

É autorizada a reprodução integral desta tese apenas para efeitos de investigação, mediante declaração escrita do interessado, que a tal se compromete.

Assinatura do autor

AGRADECIMENTOS

Para a concretização desta dissertação foi fundamental e imprescindível a colaboração recebida e o interesse demonstrado por diversas entidades e pessoas que reconhecida e publicamente se agradece.

Pela orientação, apoio e valiosas indicações que sempre me concedeu durante a preparação e elaboração da presente dissertação, desejo expressar o meu sincero agradecimento ao Professor José Manuel Cardoso Teixeira. Os seus conselhos, ensinamentos, sensibilidade, experiência e visão particular do tema abordado, em muito contribuíram para atingir os objectivos propostos.

Agradeço ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho, pela colaboração e oportunidade que me proporcionou de actualização dos conhecimentos e valorização profissional.

Pela colaboração prestada, apoio e simpatia com que me receberam, preveligiando-me com a sua disponibilidade, quero expressar o meu agradecimento a todas as empresas de construção, a todos os donos de obra e projectistas que me ajudaram a cumprir uma etapa fundamental deste trabalho, o inquerito nacional sobre o incumprimento dos prazos, contribuindo assim para a realização deste trabalho.

A todas as restantes entidades e pessoas que através da sua maior ou menor contribuição tornaram possível a concretização deste trabalho, agradeço a colaboração recebida.

Finalmente, quero ainda agradecer e expressar a minha profunda admiração à minha Esposa e aos meus Pais, pela incomensurável paciência, colaboração, ajuda, espírito de sacrifício e compreensão sempre demonstrados.

A eles dedico este trabalho.

Trabalho de investigação co-financiado pelo Fundo Social Europeu, através do Programa de Desenvolvimento Educativo para Portugal, designadamente a Medida 5 / Acção 5.3 – Formação Avançada de Docentes do Ensino Superior, e pelo Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho.



Resumo

Num momento em que o sector da construção enfrenta desafios que ultrapassam em muito os conceitos de ordem técnica habitualmente utilizados, exige-se uma visão global das diferentes vertentes envolvidas, de forma a dotar o sector de instrumentos que permitam torná-lo mais competitivo e sustentável. A complexidade e a competitividade actuais das actividades de construção revelam a insuficiência de qualificação do sector e a necessidade de haver mais informação específica a todos os níveis.

A resposta da indústria de construção terá que passar pela procura de novas soluções tecnológicas e de gestão, de forma a melhorar os seus processos de produção, ganhar eficiência e maximizar a capacidade produtiva disponível a fim de permanecer competitiva.

O incumprimento dos prazos é um dos motivos frequentemente apontados para a falta de competitividade na construção portuguesa. As suas consequências são quase sempre graves e de difícil resolução, geram prejuízo para os utentes e frequente diminuição de rendibilidade para os promotores, derivando frequentemente em disputas, reclamações de custos e relações desabridas entre as partes envolvidas. O problema está relacionado com as numerosas incertezas associadas à construção dos projectos. No entanto, a identificação e compreensão das causas dos atrasos pode ajudar a dominar e minimizar o problema e assim contribuir para o melhoramento da gestão e produtividade, tornando o sector necessariamente mais competitivo.

Com efeito, este estudo teve por objectivo compreender as verdadeiras causas para o incumprimento dos prazos na indústria de construção nacional, visando desenvolver um método de previsão do risco de atraso dos projectos e ainda apontar algumas pistas sobre a terapêutica a utilizar através da implementação de medidas atenuadoras e de controlo dos factores condicionantes das causas do incumprimento dos prazos.

Para o efeito, além duma adequada recensão bibliográfica, recolheu-se, através da implementação de um inquérito nacional junto dos empreendedores, promotores, empresários, donos de obra, organismos públicos, empreiteiros, projectistas e restantes intervenientes, um conjunto de dados que ajudou a caracterizar e perceber melhor esta preocupação.

Desta forma, dialogou-se com os intervenientes no sentido de estabelecer a ponte entre as necessidades e expectativas dos mesmos face ao desempenho das suas organizações.

Com o desenvolvimento do método de previsão do risco de atrasos, consubstanciou-se a possibilidade de utilizar uma ferramenta que pode ajudar a antever a ocorrência de atrasos e estimar prazos mais fiáveis, uma vez que possibilita considerar na estimativa do prazo geral da obra, as causas de atraso previsíveis numa fase de preparação da empreitada e depois ajudar a controlar a sua execução de forma a tomar as atitudes mais adequadas.

Por outro lado, a compilação de recomendações e medidas preventivas visa dotar os diversos intervenientes de um documento devidamente estruturado e organizado sobre os procedimentos a implementar, visando obter melhores resultados na gestão dos empreendimentos, designadamente no cumprimento dos prazos.

Este guia reflecte os resultados da investigação realizada nas fases precedentes, na medida em que se baseia principalmente nas sugestões recolhidas no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos, complementadas com a análise à bibliografia especializada.

Os resultados obtidos neste estudo foram considerados pelos inquiridos bastante encorajadores relativamente às três vertentes abordadas: (1) sistematização e hierarquização das causas dos atrasos; (2) proposta do método probabilístico de previsão dos atrasos; e (3) implementação de um caderno de recomendações e medidas preventivas.

Palavras-chave:

Competitividade do sector da construção

Atrasos na construção

Causas dos atrasos

Classificação dos atrasos

Inquérito sobre as causas dos atrasos

Ranking das causas dos atrasos

Estimativa dos prazos

Métodos de previsão de atrasos

Medidas preventivas

Abstract

Nowadays, the reality on the construction industry faces enormous challenges which pass all the classical technique concepts usually employed. Within this context, a global vision of the different involved slopes is required in order to define new instruments so the industry can become more competitive and sustainable. The complexity and the competitiveness of construction activities reveal the lack of qualifications and the need of more specific information at all levels.

The answer to this challenge must be based on new technologic and management solutions so the production processes can be enhanced and the production capacity can be maximized with assurance of competitiveness.

The time overruns are one of the most frequent reasons to the failure of Portuguese construction industry. Their consequences are always serious and require difficult resolution; they cause damages and the decreasing of profitability of promoters, causing discussions and contestation as well as controversy between the different involved parts. The problem is linked to the numerous uncertainties related with the project construction. However the identification and the comprehension of delays may help the minimization of problems and, that way, may help to the enhancement of management and productivity, favoring the competitiveness of industry.

The aim of this work is to understand the truly causes of the time overruns in Portuguese construction industry in order to develop a forecast method to anticipate risk of delays and to adduce some prophylactic measures that will attenuate and monitor the conditioning factors to the time overruns.

To better understand and characterize this theme, an inquiry was implemented. After a bibliographic research carried out very carefully, this inquiry was made together with promoters, public and private owners, contractors, public institutions and offices, designers and other relevant participants in construction industry. This procedure favoured the dialog with the intervenient, whose necessities and expectations to the performance of their organisations were recorded.

With the development of the time overrun forecast method, it became possible to use a tool that may help to anticipate time overruns and calculate more workable deadlines, once it considers the possibility of using the foreseeable causes for delays at the preliminary process stage and

then helps to control its performance, which makes it easier to proceed with the most adequate choices.

On the other side, the compilation of recommendations and preventive measures has the aim of provide to several intervenient a well structured and organized document about the procedures to be implemented in order to get better results in the construction projects management, especially in the deadline fulfillment. This guide reflects the results of previous research, as it is based, mostly in the recommendations recorded in the nationally inquiry, complemented with analysis of specific bibliography.

The obtained results in this study were considered quite encouraging by the respondents, concerning the three aspects that were dealt with: (1) systematization and ranking of causes for delays; (2) proposal for the time overrun forecast method; and (3) the implementation of a dossier of recommendations and preventive measures to be applied.

Keywords:

Competitiveness in construction

Construction delays

Causes for delays

Classification of delays

Survey on causes for delay

Ranking of causes

Deadline estimative

Time overrun forecast methods

Preventive measures

Índice geral

Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	v
Índice geral.....	ix
Índice das figuras nos Capítulos e Anexos.....	xiv
Índice das tabelas e dos quadros nos Capítulos e Anexos.....	xix
Lista de abreviaturas.....	xxii
CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO	
1.1 Fundamentação e justificação do estudo.....	2
1.2 Objectivo da investigação.....	9
1.3 Metodologia geral da investigação.....	9
1.3.1 Síntese da informação recolhida através da análise bibliográfica sobre os atrasos na construção.....	10
1.3.2 Elaboração e objectivos gerais do inquérito principal.....	11
1.3.3 Estudos de opinião.....	11
1.3.4 Inquiridos.....	11
1.3.5 Metodologia de difusão implementada.....	11
1.3.6 Utilização e processamento da informação recolhida.....	12
1.4 Organização da tese.....	12
CAPÍTULO II – PESQUISA E RECENSÃO BIBLIOGRÁFICA	
2.1 Introdução geral.....	18
2.2 Processo de pesquisa bibliográfica implementado.....	18
2.3 Evolução e estado actual do conhecimento: aspectos gerais.....	20
2.4 Informação relevante da recensão bibliográfica.....	25
2.4.1 Definição de atraso.....	25
2.4.2 Classificação dos atrasos.....	26
2.4.3 Identificação das causas de atraso e respectiva hierarquização.....	31
2.4.4 Resumo das metodologias de investigação e análise.....	53
2.5 Documentos e indicadores de ocorrência de atraso.....	54
2.5.1 Análise dos indicadores quantitativos.....	56
2.6 Agrupamento das causas de atraso.....	62
2.7 Metodologias de análise dos atrasos.....	62
2.7.1 Notas gerais sobre a evolução do conhecimento.....	62
2.7.2 Metodologia geral.....	63

2.7.3 Principais métodos utilizados na análise dos atrasos.....	65
2.7.4 Evolução dos métodos e procedimentos de análise dos atrasos.....	72
2.8 Conclusões sumárias.....	82
CAPÍTULO III – ENVOLVENTE DOS ATRASOS NA CONSTRUÇÃO	
3.1 Considerações prévias.....	84
3.2 Indicadores de desempenho – cumprimento dos prazos.....	84
3.3 Consequências dos atrasos.....	86
3.4 Planeamento da obra.....	87
3.4.1 Redes de actividades – Método do caminho crítico	88
3.5 A utilização das folgas.....	90
3.6 Diferenciação dos atrasos quanto à sua interferência.....	92
3.6.1 Atrasos não concorrentes.....	94
3.6.2 Atrasos simultâneos ou concorrentes.....	94
3.6.3 Atrasos diferidos.....	95
3.7 Diferenciação dos atrasos quanto à origem.....	96
3.7.1 Causas de atrasos provenientes da actuação do dono de obra.....	97
3.7.2 Causas de atrasos resultantes da actividade do empreiteiro.....	97
3.7.3 Atrasos imputáveis a terceiros.....	100
3.8 Caracterização geral da incidência dos atrasos nas empreitadas em Portugal.....	101
3.9 Plano de trabalhos.....	101
3.10 Alterações ao projecto.....	102
3.10.1 Impacto das alterações nos atrasos de construção.....	102
3.10.2 Tipos de alterações dos trabalhos.....	106
3.10.3 Alterações ordenadas pelo dono de obra.....	108
3.10.4 Alterações propostas pelo empreiteiro.....	108
3.10.5 Erros e omissões.....	108
3.10.6 Alterações indirectas.....	108
3.11 Diferentes condições locais.....	109
3.12 Reclamações e conflitos devido aos atrasos.....	113
3.13 Conclusões sumárias.....	116
CAPÍTULO IV – INQUÉRITO NACIONAL SOBRE O INCUMPRIMENTO DOS PRAZOS	
4.1 Enquadramento geral.....	118
4.2 Objectivos do inquérito.....	118
4.3 Estratégia de recolha de informação.....	119
4.3.1 Elaboração e implementação do inquérito principal.....	119

4.3.2 Implementação dos estudos de opinião e validação.....	120
4.4 Estruturação do inquérito principal.....	121
4.5 Critérios de selecção dos inquiridos.....	122
4.6 Sistematização da metodologia de difusão e implementação do inquérito principal e estudos complementares.....	122
4.7 Estudo de opinião junto dos especialistas nacionais e internacionais.....	124
4.7.1 Estudo de opinião aos especialistas internacionais	125
4.7.2 Estudo de opinião aos especialistas nacionais.....	127
4.8 Estudo de opinião dos inquiridos.....	133
4.9 Entrevista com os organismos ligados ao sector.....	134
4.10 Análise dos resultados do inquérito nacional.....	135
4.10.1 Secção A – Informação geral sobre os inquiridos.....	135
4.10.2 Secção B – Classificação das causas de atraso quanto à frequência e impacto.....	141
4.10.3 Secção C – Classificação dos indicadores que melhor avaliam as causas de atraso.....	154
4.11 Conclusões sumárias.....	162
CAPÍTULO V – MÉTODO PROBABILÍSTICO DE PREVISÃO DE ATRASOS	
5.1 Considerações introdutórias.....	164
5.2 Fundamentos do método de previsão proposto.....	165
5.3 Descrição do método.....	168
5.3.1 Determinação do ritmo e prazos normais de execução (sem considerar qualquer condicionalismo passível de provocar atrasos).....	168
5.3.2 Grelha de causas de atrasos.....	169
5.3.3 Fundamentos matemáticos e estatísticos em que assenta o método proposto (introdução da incerteza).....	175
5.3.4 Cálculo dos coeficientes de risco de atraso (CRA).....	180
5.3.5 Cálculo dos índices de atraso (IA).....	181
5.3.6 Grelhas de causas de atraso e graus de relevância propostos – grelhas de referência.....	183
5.3.7 Cálculo dos prazos mínimo, provável e máximo.....	184
5.3.8 Incorporação do conceito de aprendizagem dos projectos repetitivos no MPPA.....	185
5.3.9 Cálculo da probabilidade de ocorrência de atraso – caracterização da função de distribuição de probabilidade Beta (β): cálculo do prazo médio esperado e desvio padrão.....	185
5.4 Metodologia geral de aplicação do método proposto (MPPA).....	187
5.5 Exemplo de aplicação.....	187
5.6 Outras valências e atributos do método proposto.....	194
5.7 Integração do MPPA na metodologia de gestão tradicional de projectos.....	195

5.8 Importância da incorporação do MPPA nos procedimentos de controlo de projectos de construção.....	197
5.8.1 O que é o controlo?.....	197
5.8.2 Aspectos essenciais do mecanismo de controlo.....	197
5.8.3 Vantagens do controlo de projectos.....	198
5.9 Conclusões sumárias.....	198
CAPÍTULO VI – CADERNO DE RECOMENDAÇÕES E PREVENÇÃO DOS ATRASOS	
6.1 Aspectos gerais.....	202
6.2 Enumeração e descrição das recomendações e medidas de prevenção para os atrasos.....	204
CAPÍTULO VII – TESTE E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS	
7.1 Considerações prévias.....	256
7.2 Estruturação e objectivos do inquérito de validação.....	256
7.3 Metodologia de implementação do inquérito.....	257
7.4 Análise dos resultados.....	258
7.5 Procedimentos para a difusão dos resultados.....	270
7.6 Conclusões sumárias.....	270
CAPÍTULO VIII – CONCLUSÕES	
8.1 Conclusões gerais.....	274
8.2 Conclusões relativamente aos objectivos.....	275
8.3 Principais contributos.....	282
8.4 Desenvolvimentos futuros previstos.....	282
ANEXOS	
ANEXO A1 Resultados Complementares e Análise Estatística do Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos	288
A1.1 Análise da concordância entre os <i>Rankings</i> de Frequência, Impacto e Relevância das causas para os quatro grupos de intervenientes inquiridos.....	288
A1.2 Análise da concordância entre os <i>Rankings</i> de Frequência, Impacto e Relevância das categorias para os quatro grupos de intervenientes inquiridos.....	295
A1.3 <i>Rankings</i> médios de frequência, impacto e relevância.....	301
A1.4 Resultados das secções complementares do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos.....	309
ANEXO A2 Análise dos Indicadores dos Atrasos	337
ANEXO A3 Comentários e Sugestões dos Inquiridos	351
A3.1 Comentários e sugestões dos inquiridos no inquérito principal.....	351
A3.2 Estudo de opinião aos inquiridos.....	366
ANEXO A4 Comentário, Diagnóstico e Sugestões das Associações e	370

Organismos do Sector	
ANEXO A5 Extracto da Lista de Empreitadas com Atraso	378
ANEXO A6 Análise ao Enquadramento Jurídico dos Atrasos e Alterações	399
A6. 1 Enquadramento jurídico dos atrasos nas obras públicas em Portugal.....	399
ANEXO A7 Minutas dos Inquéritos e Estudos de Opinião	415
A7.1 Minuta do estudo de opinião aos especialistas e inquiridos.....	415
A7.2 Minuta do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos.....	417
A7.3 Minuta do estudo de opinião das associações e organismos do sector.....	435
A7.4 Minuta do inquérito de validação.....	439
ANEXO A8 Grelhas de Causas de Atraso – grelhas de referência - MPPA	443
BIBLIOGRAFIA	451

Índice das figuras nos Capítulos e Anexos

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

Figura I.1: Importância da implementação de estratégias e técnicas de gestão eficientes.....	3
Figura I.2a): Factores de competitividade no processo tradicional da construção.....	6
Figura I.2b): Novo paradigma para a competitividade.....	6
Figura I.3: Organigrama da tese.....	14

CAPÍTULO II – PESQUISA E RECENSÃO BIBLIOGRÁFICA

Figura II.1: Sintetização do processo de pesquisa de literatura especializada.....	19
Figura II.2: Classificação dos atrasos.....	27
Figura II.3: Diagrama de responsabilidades dos atrasos na perspectiva do empreiteiro.....	28
Figura II.4: Diagrama causa-efeito para os factores de atraso não desculpáveis.....	35
Figura II.5: Sumário dos principais factores que influenciam o prazo dos projectos de construção.....	49
Figura II.6: Funções fundamentais de um sistema computacional integrado de análise de reclamações por atraso.....	77

CAPÍTULO III – ENVOLVENTE DOS ATRASOS

Figura III.1: Estruturação dos atrasos quanto à origem, ocorrência e impacto.....	93
Figura III.2: As interligações das alterações.....	106
Figura III.3: Tipos de alterações directas de acordo com o Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março.....	107
Figura III.4: Origem das alterações indirectas.....	107

CAPÍTULO IV – INQUÉRITO NACIONAL SOBRE INCUMPRIMENTO DOS PRAZOS

Figura IV.1: Organigrama das etapas de difusão e implementação do inquérito e estudos de opinião.....	123
Figura IV.2: Classificação atribuída quanto à importância para o sector de construção.....	125
Figura IV.3: Classificação atribuída à importância da elaboração e implementação do método probabilístico de previsão de atrasos.....	126
Figura IV.4: Opinião revelada quanto à relação dos atrasos com as reclamações.....	127
Figura IV.5: Classificação atribuída quanto à importância para o sector de construção.....	131
Figura IV.6: Classificação atribuída à importância da elaboração e implementação do método probabilístico de previsão de atrasos.....	132
Figura IV.7: Opinião revelada quanto à relação dos atrasos com as reclamações.....	132
Figura IV.8: Distribuição dos empreiteiros pela natureza dos projectos.....	138
Figura IV.9: Distribuição dos donos de obra públicos pela natureza dos projectos.....	138
Figura IV.10: Distribuição dos donos de obra privados pela natureza dos projectos.....	139

Figura IV.11: Distribuição dos projectistas/consultores pela natureza dos projectos.....	139
CAPÍTULO V – MÉTODO PROBABILÍSTICO DE PREVISÃO DE ATRASOS	
Figuras V.1.a) e V.1.b): Variação da probabilidade com a variância.....	177
Figura V.2: Distribuição Beta (β) adoptada para o método proposto.....	179
Figura V.3: Equação dos índices de atraso (IA).....	183
Figura V.4: Curva de probabilidade do prazo do projecto.....	193
Figura V.5: Integração do MPPA na metodologia tradicional de gestão de projectos.....	196
CAPÍTULO VI – CADERNO DE RECOMENDAÇÕES E PREVENÇÃO DOS ATRASOS	
Figura VI.1: Binómio custos/benefícios da implementação de sistema de gestão da qualidade...	213
Figura VI.2: Influência das variáveis de incerteza na estimativa das actividades repetitivas.....	234
Figura VI.3: Planeamento MCE para um projecto de construção em altura.....	235
Figura VI.4: Interligação entre os diferentes intervenientes envolvidos na realização de um empreendimento.....	245
Figura VI.5: Fluxograma geral da gestão de projectos.....	247
Figura VI.6: Interdependência entre o dono de obra e a equipa de gestão do projecto.....	248
Figura VI.7: Vertentes da garantia de sucesso do projecto.....	249
Figura VI.8: Riscos associados às fases do ciclo de desenvolvimento dos projectos.....	251
CAPÍTULO VII – TESTE E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS	
Figura VII.A1.1: Resultados obtidos para os projectistas/consultores.....	258
Figura VII.A1.2: Resultados obtidos para os empreiteiros.....	258
Figura VII.A1.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados.....	259
Figura VII.A1.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos.....	259
Figura VII.A2.1: Resultados obtidos para os projectistas/consultores.....	260
Figura VII.A2.2: Resultados obtidos para os empreiteiros.....	260
Figura VII.A2.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados.....	260
Figura VII.A2.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos.....	260
Figura VII.B1.1: Resultados obtidos para os projectistas/consultores.....	261
Figura VII.B1.2: Resultados obtidos para os empreiteiros.....	261
Figura VII.B1.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados.....	261
Figura VII.B1.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos.....	261
Figura VII.B2.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores.....	263
Figura VII.B2.2: Resultados obtidos para os empreiteiros.....	263
Figura VII.B2.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados.....	263
Figura VII.B2.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos.....	263
Figura VII.C1.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores.....	265
Figura VII.C1.2: Resultados obtidos para os empreiteiros.....	265

Figura VII.C1.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados.....	266
Figura VII.C1.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos.....	266
Figura VII.C2.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores.....	267
Figura VII.C2.2: Resultados obtidos para os empreiteiros.....	267
Figura VII.C2.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados.....	267
Figura VII.C2.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos.....	267
Figura VII.C3.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores.....	268
Figura VII.C3.2: Resultados obtidos para os empreiteiros.....	268
Figura VII.C3.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados.....	269
Figura VII.C3.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos.....	269

ANEXOS

ANEXO A1 Resultados Complementares e Análise Estatística do Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos

Figura A1.3.1: Variação da posição das causas entre o <i>ranking</i> médio do conjunto das 55 causas que engloba as 30 mais relevantes de cada grupo e a respectiva posição no <i>ranking</i> médio de relevância geral.....	306
Figura A1.3.2: Variação da posição das categorias nos <i>rankings</i> de relevância dos grupos e no <i>ranking</i> médio de relevância.....	308
Figura A1.3.3: <i>Ranking</i> médio de relevância para as categorias.....	308
Figura A1.4.1: Opinião dos empreiteiros quanto à relação dos prazos coma segurança.....	309
Figura A1.4.2: Opinião dos donos de obra públicos quanto à relação dos prazos com a segurança.....	310
Figura A1.4.3: Opinião dos donos de obra privados quanto à relação dos prazos com a segurança.....	310
Figura A1.4.4: Opinião dos projectistas e consultores quanto à relação dos prazos com a segurança.....	310
Figura A1.4.5: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos empreiteiros.....	311
Figura A1.4.6: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos donos de obra públicos.....	311
Figura A1.4.7: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos donos de obra privados.....	312
Figura A1.4.8: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos projectistas e consultores.....	313
Figura A1.4.9: Opinião dos empreiteiros quanto a possibilidade de compatibilização dos prazos e as regras de segurança.....	314
Figura A1.4.10: Opinião dos donos de obra públicos quanto a possibilidade de compatibilização dos prazos e as regras de segurança.....	314
Figura A1.4.11: Opinião dos donos de obra privados quanto a possibilidade de compatibilização dos prazos e as regras de segurança.....	315

Figura A1.4.12: Opinião dos projectistas e consultores quanto a possibilidade de compatibilização dos prazos e as regras de segurança.....	315
Figura A1.4.13: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os empreiteiros.....	316
Figura A1.4.14: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os donos de obra públicos.....	317
Figura A1.4.15: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os donos de obra privados.....	317
Figura A1.4.16: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os projectistas/consultores.....	318
Figura A1.4.17: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os empreiteiros.....	319
Figura A1.4.18: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os donos de obra públicos.....	319
Figura A1.4.19: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os donos de obra privados.....	320
Figura A1.4.20: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os projectistas e consultores.....	320
Figura A1.4.21: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os empreiteiros.....	321
Figura A1.4.22: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os donos de obra públicos.....	322
Figura A1.4.23: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os donos de obra privados.....	323
Figura A1.4.24: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os projectistas e consultores.....	324
Figura A1.4.25: Opinião dos empreiteiros quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior.....	325
Figura A1.4.26: Opinião dos donos de obra públicos quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior.....	325
Figura A1.4.27: Opinião dos donos de obra privados quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior.....	326
Figura A1.4.28: Opinião dos projectistas e empreiteiros quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior.....	326
Figura A1.4.29: Opinião dos empreiteiros quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência.....	327
Figura A1.4.30: Opinião dos donos de obra públicos quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência.....	327
Figura A1.4.31: Opinião dos donos de obra privado quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência.....	327
Figura A1.4.32: Opinião dos projectistas e consultores quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência.....	328

Figura A1.4.33: Opinião dos empreiteiros quanto aos prêmios por antecipação do prazo.....	328
Figura A1.4.34: Opinião dos donos de obra públicos quanto aos prêmios por antecipação do prazo.....	329
Figura A1.4.35: Opinião dos donos de obra privados quanto aos prêmios por antecipação do prazo.....	330
Figura A1.4.36: Opinião dos projectistas e consultores quanto aos prêmios por antecipação do prazo.....	330
Figura A1.4.37: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os empreiteiros.....	331
Figura A1.4.38: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os donos de obra públicos.....	331
Figura A1.4.39: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os donos de obra privados.....	332
Figura A1.4.40: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os projectistas e consultores.....	332
Figura A1.4.41: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os empreiteiros.....	333
Figura A1.4.42: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os donos de obra públicos.....	334
Figura A1.4.43: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os donos de obra privados.....	334
Figura A1.4.44: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os projectistas e consultores.....	335

Índice das tabelas e dos quadros nos Capítulos e Anexos

CAPÍTULO II – PESQUISA E RECENSÃO BIBLIOGRÁFICA

Tabela II.1: Matriz de factores de atraso não desculpáveis.....	36
Tabela II.2: <i>Ranking</i> dos quinze factores críticos para os empreiteiros e donos de obra.....	37
Tabela II.3: Lista das acções correctivas.....	38
Tabela II.4: Razões para os atrasos na construção dos 12 projectos seleccionados por Krit.....	39
Tabela II.5: Índices de importância relativa e hierarquização dos factores de atraso.....	42
Tabela II.6: Comparação da importância relativa atribuída pelos diferentes grupos às principais categorias de atraso.....	46
Tabela II.7: Índices de importância (II) e Classificações (C) para os diferentes grupos ou categorias de factores de atraso e na perspectiva dos diferentes grupos de intervenientes (projectos de edifícios de grande escala na Arábia Saudita).....	47
Tabela II.8: Síntese dos principais factores de atraso identificados em diferentes estudos.....	50
Tabela II.9: Factores mais importantes para uma construção mais rápida nos projectos residenciais públicos.....	51
Tabela II.10: Factores mais importantes para uma construção mais rápida nos projectos públicos não residenciais.....	52
Tabela II.11: Factores mais importantes para uma construção mais rápida nos projectos do sector privado.....	52
Tabela II.12: <i>Ranking</i> das causas em função do número de ocorrências.....	58
Tabela II.13: <i>Ranking</i> dos indicadores de atraso mais utilizados.....	59
Tabela II.14: Matriz de soluções para os atrasos concorrentes.....	72
Tabela II.15: Comparação dos atributos das técnicas de análise dos atrasos.....	78

CAPÍTULO III – ENVOLVENTE DOS ATRASOS

Tabela III.1: Indicadores de <i>performance</i> dos empreiteiros.....	86
---	----

CAPÍTULO IV – INQUÉRITO NACIONAL SOBRE INCUMPRIMENTO DOS PRAZOS

Quadro IV.1: Estrutura do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos.....	121
Tabela IV.1: Categorias de atrasos consideradas no inquérito.....	128
Tabela IV.2: Lista de causas por categoria de atraso consideradas no inquérito.....	128
Tabela IV.3: Distribuição das respostas por tipo de actividade.....	135
Tabela IV.4: Resumo dos resultados do inquérito.....	136
Tabela IV.5: Natureza dos projectos considerados no inquérito.....	137
Tabela IV.6: Escala e graus considerados para a frequência e impacto.....	141
Tabela IV.7.1: Índices e <i>rankings</i> para os Donos de Obra Públicos e Privados.....	144
Tabela IV.7.2: Índices e <i>rankings</i> para os Empreiteiros e Projectistas/Consultores.....	146
Tabela IV.8.1: Índices e <i>rankings</i> das categorias de atraso para os Donos de Obra Públicos e Privados.....	149

Tabela IV.8.2: Índices e <i>rankings</i> das categorias de atraso para os Empreiteiros e Projectistas/Consultores.....	149
Tabela IV.9: <i>Ranking</i> médio de relevância das causas de atraso.....	150
Tabela IV.10: <i>Ranking</i> médio de relevância das categorias das causas de atraso.....	153
Tabela IV.11: Indicadores seleccionados pelos 4 grupos de intervenientes.....	155
Tabela IV.12: Resultados obtidos quanto à existência de indicadores quantitativos para as causas seleccionadas.....	157
Tabela IV.13: Matriz de responsabilidades por categoria de causas de atraso.....	159
Tabela IV.14: Matriz de responsabilidades por causas de atraso.....	159
CAPÍTULO V – MÉTODO PROBABILÍSTICO DE PREVISÃO DE ATRASOS	
Tabela V.1: Grelha de causas consideradas para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos nos projectos de construção.....	171
Tabela V.2: Resumo dos dados relativos aos casos de estudo.....	182
Tabela V.3: <i>DISTRIBUIÇÃO NORMAL</i> – Tabela de probabilidades acumuladas, de $-\infty$ a z	186
Tabela V.4: Duração das actividades do projecto sem considerar qualquer condicionalismo passível de provocar atrasos.....	188
Tabela V.5: GRA_M , GRA_p e GRA_m para o projecto em estudo.....	189
CAPÍTULO VI – CADERNO DE RECOMENDAÇÕES E PREVENÇÃO DOS ATRASOS	
Tabela VI.1: Quadro sinóptico das entrevistas.....	203
Tabela VI.2: Indicadores sugeridos para as principais causas de responsabilidade dos empreiteiros.....	212
CAPÍTULO VII – TESTE E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS	
Tabela VII.1: Dados gerais sobre o inquérito de validação preliminar.....	258
ANEXOS	
ANEXO A1 Resultados Complementares e Análise Estatística do Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos	
Tabela A1.1.1: Resultados obtidos do teste de Kendall quanto à concordância entre os <i>rankings</i> dos quatros grupos.....	289
Tabela A1.1.2: Resultados obtidos do teste de Spearman para a correlação dos RIF.....	290
Tabela A1.1.3: Resultados obtidos do teste de Spearman para a correlação dos RII.....	292
Tabela A1.1.4: Resultados obtidos do teste de Spearman para a correlação dos RIR.....	293
Tabela A1.2.1: Resultados obtidos do teste de Kendall para a situação descrita.....	295
Tabela A1.2.2: Resultados obtidos do teste de Spearman para a RIF.....	296
Tabela A1.2.3: Resultados obtidos do teste de Spearman para os RII.....	298
Tabela A1.2.4: Resultados obtidos do teste de Spearman para os RIR.....	299
Tabela A1.3.1: Extracto das 30 principais causas (mais relevantes) nos <i>rankings</i> de cada grupo interveniente.....	302
Tabela A1.3.2: Índices e <i>rankings</i> médios de frequência (IMF, RMF), de impacto	303

(IMI, RMI), de relevância IMR, RMR), e dispersão entre as posições nos rankings dos relevância dos grupos (DP) - causas.....	
Quadro A1.3.3: <i>Ranking</i> médio de relevância para o conjunto das 55 causas seleccionadas versus <i>ranking</i> médio geral.....	305
Quadro A1.3.4: Representação das 4 principais (mais relevantes) categorias de cada interveniente.....	307
Quadro A1.3.5: Índices e <i>rankings</i> médios de frequência (IMF, RMF), de impacto (IMI, RMI), de relevância IMR, RMR) – categorias de causas.....	307
Tabela A1.4.1 Motivos de atraso de origem institucional considerados.....	333
ANEXO A2 Análise dos indicadores dos atrasos	
Tabela A2.1a): Indicadores quantitativos seleccionados pelos Donos de obra privados e Donos de obra públicos.....	337
Tabela A2.1b): Indicadores quantitativos seleccionados pelos Empreiteiros e Projectistas/Consultores.....	341
Tabela A2.2a): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Donos de obra públicos.....	345
Tabela A2.2b): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Donos de obra privados.....	346
Tabela A2.2.c): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Empreiteiros.....	347
Tabela A2.2d): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Projectistas/Consultores.....	348
ANEXO A3 Comentários e sugestões dos inquiridos	
Quadro A3.1.1: Natureza dos projectos.....	351
Quadro A3.1.2: Causas de atrasos das actividades.....	351
ANEXO A5 Extracto da lista de empreitadas com atraso	
Tabela A5.1: Listagem de obras com derrapagem de prazos.....	379
ANEXO A8 Grelhas de causas de atraso – grelhas de referência - MPPA	
Tabela A8.1: Grelha final de causas consideradas para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos nos projectos de infraestruturas enterradas.....	443
Tabela A8.2: Grelha final de causas consideradas para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos nos projectos de vias de comunicação, arranjos exteriores e intervenções urbanas.....	446

Lista de Abreviaturas

ABS - *As Built Schedule*

ADR - *Alternative Disputes Resolution*

APS - *As Planned Schedule*

AND – Atrasos não desculpáveis

ANEOP - Associação Nacional dos Empreiteiros de Obras Públicas

AICCOPN - Associação dos Industriais de Construção Civil e Obras Públicas do Norte

AECOPS - Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas do Sul

APPC - Associação Portuguesa de Projectistas e Consultores

CDCA - *Computerized Delay Claims Analysis*

CIB, W65 - *International Council for Research and Innovation in Building and Construction, W65 - Organization and Management of Construction*

CII - *Construction Institute of Industry*

CPM - *Critical Path Method*

CRA - Coeficientes de Risco de Atraso

CRC - Categoria de Causas relacionadas com o Contrato e Relações Contratuais

Da - Duração da actividade

Dae - Duração média esperada para a actividade

DP - Desvio Padrão

DO - Categoria de Causas relacionadas com os Donos de Obra

ECI - *European Construction Institute*

EP - Categoria de Causas relacionadas com a Equipa Projectista

EP - Categoria de Causas relacionadas com a Especificidade do Projecto

EQ - Categoria de Causas relacionadas com o Equipamento

FAR - *Federal Acquisition Regulations*

FENACHE - Federação Nacional das Cooperativas de Habitação Económica

FE - Categoria de Causas relacionadas com Factores Externos

FMI/CMAA - *Management Consulting and Investment Banking for the Construction Industry/Construction Management Association of America*

GE - Categoria de Causas relacionadas com a Gestão do Empreiteiro

GFP - Categoria de Causas relacionadas com a Gestão Financeira do Projecto

GP&F - Categoria de Causas relacionadas com o Gestor de Projecto e Fiscalização

GRp - Grau de Relevância preliminar

GR - Grau de Relevância
GRA - Grau de Relevância Atribuído
HKHA - *Hong Kong Housing Authority*
IA - Índice de Atraso
IFc - Índice de Frequência das categorias
Iic - Índice de Impacto das categorias
IIR – Índice de Importância Relativa das causas de atraso
IRc - Índice de Relevância das categorias
IFn - Índice de Frequência das causas
IIn - Índice de Impacto das causas
IRn - Índice de Relevância das causas
IMF - Índices Médios de Frequência
IMI - Índice Médio de Impacto
IMR - Índice Médio de Relevância
IMR_{ponderado} - Índice Médio de Relevância ponderado
ICE - Institution of Civil Engineers
IMOPPI - Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário
LSM - *Linear Scheduling Method*
LOB - *Line of Balance*
MCE - Método das Curvas de Equilíbrio
MPPA - Método Probabilístico de Previsão de Atrasos
MO - Categoria de Causas relacionadas com a Mão de obra
MT - Categoria de Causas relacionadas com os Materiais
NED - *Non Excusable Delays*
NEDO - *National Economic Development Office*
OENG - Ordem dos Engenheiros – Colégio de Engenharia Civil
OARQ - Ordem dos Arquitectos
Pd - Produtividade
PERT - Program Evaluation and Review Technique
Pp - Prazo do projecto
PpE - Prazo do projecto Estimado
Pp_{máximo} - Prazo do projecto máximo
Pp_{mínimo} - Prazo do projecto mínimo
Pp_{provável} - Prazo do projecto provável

Rd - Rendimento

RFn - Ranking de Frequência das actividades

RI - Categoria de Causas relacionadas com as Relações Institucionais

RIn - Ranking de Impacto das actividades

RIRn - Ranking dos Índices de Relevância das actividades

RMF - Ranking Médio de Frequência

RMI - Ranking Médio de Impacto

RMR - Ranking Médio de Relevância

SAA - Sistema de Análise de Atrasos

SGQ - Sistemas de Gestão da Qualidade

SPSS - Statistical Package for Social Sciences

TC - Tribunal de Contas

Capítulo I
INTRODUÇÃO

Capítulo I

Introdução

1.1 Fundamentação e justificação do estudo

À semelhança dos demais países europeus, em Portugal, a Indústria da Construção assume enorme relevância na economia, quer em termos do Produto Interno Bruto, quer em termos da (significativa) taxa de emprego que assegura, particularmente a trabalhadores com um reduzido nível de qualificação. São, também, reconhecidos os seus efeitos sobre um conjunto significativo de sectores de actividade.

Contudo, neste virar de milénio, muitos e complexos são os desafios que o sector enfrenta à medida que o mundo globalizado desfaz fronteiras, diminui distâncias e exige novas competências. O crescimento, a complexidade e a competitividade das actividades de construção revelam a insuficiência de qualificação dos quadros do sector e a necessidade de haver mais e melhor informação específica a todos os níveis.

Apesar do aparente consenso generalizado no que concerne aos contornos da temática em causa, os últimos anos confirmaram o que mais se temia: a Indústria da Construção portuguesa teima em não ultrapassar o problema da **falta de competitividade**. Desde há muito que se reconhecem os seguintes sintomas em muitas obras: **prazos ultrapassados, orçamentos excedidos, segurança deficiente, qualidade insuficiente**. Porém, a evidência dos sintomas tem sido sistematicamente atenuada pelas mais diversas explicações: as características próprias da actividade da construção, a estrutura empresarial, o desenvolvimento faseado dos projectos, a falta de formação da mão de obra, as condições atmosféricas, etc.

Os consumidores europeus são cada vez mais exigentes com a construção que pretendem, e não se importam de contratar empresas internacionais em vez das nacionais, se com isso puderem obter projectos mais eficientes. Por outro lado, as empresas portuguesas têm necessidade de competir em igualdade de circunstâncias com as outras empresas europeias, em vez de se refugiarem, constantemente, nas vantagens da mão de obra barata. A procura de uma construção mais diversificada (de todos os tipos), ligada a uma economia nacional doente e com poucos recursos financeiros, traz à Indústria da Construção maiores desafios.

Para se tornar mais competitiva, a Indústria da Construção precisa de fornecer, cada vez mais, melhores produtos, dentro dos prazos estabelecidos e a preços atractivos, e estar atenta aos novos desafios. O controlo de custos e a maximização da capacidade produtiva tornam-se directrizes fundamentais no estabelecimento de planos de produção.

No entanto, a generalidade dos planos de produção executados revelam perdas de eficiência, não por causa de tomadas de decisão deficientes, mas porque, simplesmente, não é possível fazer melhor com a informação disponível.

A resposta da Indústria da Construção terá que passar pelo desenvolvimento e pela implementação de novas estratégias de gestão, por forma a melhorar os seus processos de produção, ganhar eficiência e maximizar a capacidade produtiva disponível, com o intuito de permanecer competitiva.

Na figura seguinte esquematiza-se a interdependência dos aspectos supra referidos.

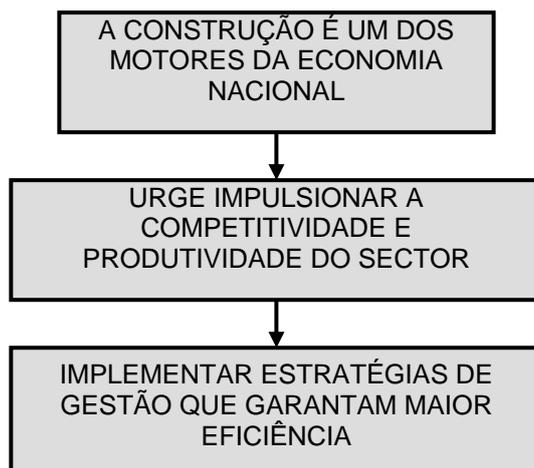


Figura I.1: Importância da implementação de estratégias e técnicas de gestão eficientes

A fase de expansão económica – para a qual muito contribuiu o sector da construção – caracterizada por uma oferta inferior à procura, deu origem ao surgimento de um número significativo de novas empresas. Esta fase foi marcada pelas confortáveis margens de lucro auferidas pelas empresas, muito embora, algumas delas, apresentassem valores de produtividade bastante baixos.

É inegável que o actual momento sócio-económico agrave a profunda retracção na procura de construção. Actualmente, as obras públicas em Portugal estão a atravessar uma fase crítica: o número de concursos tem vindo a diminuir, conduzindo a uma maior concorrência entre as empresas do sector, com o conseqüente "esmagamento" dos preços praticados, particularmente nas obras que são objecto de concurso público.

O aumento da concorrência entre as empresas de construção, acompanhado de melhor organização, capacidade técnica e capacidade jurídica destas empresas, relativamente aos donos de obra públicos, juntamente com a proliferação de projectos débeis ao nível da quantificação dos trabalhos, tem levado a que se multipliquem as reclamações por atrasos e os pedidos de prorrogação de prazos em virtude de omissões nos projectos, fundamentados com estudos detalhados das incompatibilidades e das discrepâncias. Conseqüentemente registam-se, normalmente, acréscimos nos custos e dilatação dos

prazos das empreitadas, visando o empreiteiro, neste particular, tirar o melhor partido desta conjuntura, uma vez que os preços apresentados a concurso são bastante "*suborçamentados*" (com margens de lucro nulas ou muito baixas).

Nesta envolvente em que está inserido o sector da construção, as empresas – pelos menos as mais competitivas – têm vindo a ser estimuladas a implementar acções que conduzam à melhoria contínua da sua produtividade, por forma a que possam manter os seus níveis de competitividade, num mercado caracterizado por uma oferta significativamente superior à procura e por exigências crescentes dos clientes face, não só à qualidade da obra, mas também ao serviço de pós-venda. Ou seja, tornou-se imperioso incrementar a produtividade para potenciar e melhorar a competitividade do sector da construção civil.

Nos últimos 15 anos, verificaram-se alterações significativas na Indústria da Construção, traduzidas pela incorporação de tecnologias de informação em todas as fases do processo construtivo, no crescente recurso à produção em fábrica de subsistemas e componentes, na utilização progressiva de equipamentos de obra mais eficientes, na procura de novas soluções estruturais e na utilização de produtos de construção de melhor desempenho.

A produtividade das empresas depende, cada vez menos, dos salários praticados – sobre os quais se construíram os modelos de gestão que ainda hoje vigoram (Guedes, 2005) – e, cada vez mais na gestão eficiente de todos os recursos - os tradicionais desperdícios e atrasos inerentes à sua deficiente gestão devem ser minimizados - e na qualidade da gestão, a qual deve contemplar a necessidade de fazer evoluir os seus métodos de gestão e organização, delegando algumas das suas funções e assumindo a necessidade de enriquecer a organização com um conjunto de quadros que proporcionem uma evolução das competências, que melhorem a capacidade de resposta das empresas aos novos desafios impostos pelo mercado, aos novos produtos e aos novos processos construtivos.

Os atrasos serão, seguramente, para além de um indicador de competitividade, um barómetro da eficiência das técnicas de gestão implementadas pelos intervenientes em função das suas repercussões na produtividade.

Por outro lado, a competitividade das organizações prestadoras de serviços está cada vez mais centrada na sua capacidade de inovação e, por consequência, na optimização do trinómio *Pessoas, Processos de Trabalho e Tecnologias*. Inovar implica descobrir as melhores práticas, adaptá-las à realidade da organização e implementar a sua contínua melhoria. Os gabinetes de arquitectura,

engenharia, consultadoria e empreiteiros, enquanto agentes prestadores de serviços orientados para o projecto, necessitam de incorporar no dia-a-dia, as práticas organizacionais de gestão que melhor garantam o cumprimento dos objectivos.

A competitividade no mercado nacional é determinante para a competitividade no exterior e esta terá que ser gerada dentro do país, não sendo possível crescer no mercado externo sem dimensão nacional e sem capacidade financeira. Ao contrário do que se passa em Espanha, as empresas nacionais não têm aumentado a sua dimensão através da concentração de capacidades com fusões e aquisições, da especialização e da diversidade dos negócios. Em consequência, tem-se vindo a registar uma significativa penetração das empresas espanholas no mercado nacional, não se verificando o inverso (Santo, 2005). Estando actualmente o ciclo económico em fase negativa, verifica-se que o sector apresenta uma forte concorrência interna. O problema é agravado pela procura, por parte de diversas empresas estrangeiras, de trabalho no nosso país, pelo que as margens comerciais tendem, também por este motivo, a ser mínimas. Este facto leva à necessidade de reduzir custos, não deixando de ser tentador para alguns empregadores, reduzir os investimentos na área da segurança e saúde no trabalho e acreditar na sorte. Desta forma, caminha-se no sentido inverso no que toca à implementação de estratégias que agreguem os factores de competitividade. Como será facilmente perceptível, com o aviltamento dos preços e uma mão de obra mais barata, ao que corresponderá, naturalmente, uma acentuada desqualificação, comprometem-se a produtividade e, conseqüentemente, os prazos estabelecidos, inviabilizando dessa forma uma gestão eficiente.

As questões ambientais constituem, também, uma forte condicionante que envolve todo o sector, na medida em que as mesmas se relacionam intensamente com toda a actividade produtiva, com o produto acabado e com os materiais incorporados nas obras trazendo, por isso, à construção novos paradigmas determinantes para a sua competitividade. Em oposição ao tradicional triângulo de competitividade assente nas vertentes do custo, prazo e qualidade, surgiram novos conceitos, novas exigências ambientais - conforme documentam as figuras I.1a) e I.1b) - na persecução duma construção enquadrada na evolução do conceito da sustentabilidade.

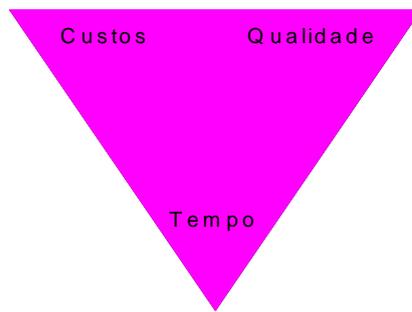


Figura I.2a): Factores de competitividade no processo tradicional da construção

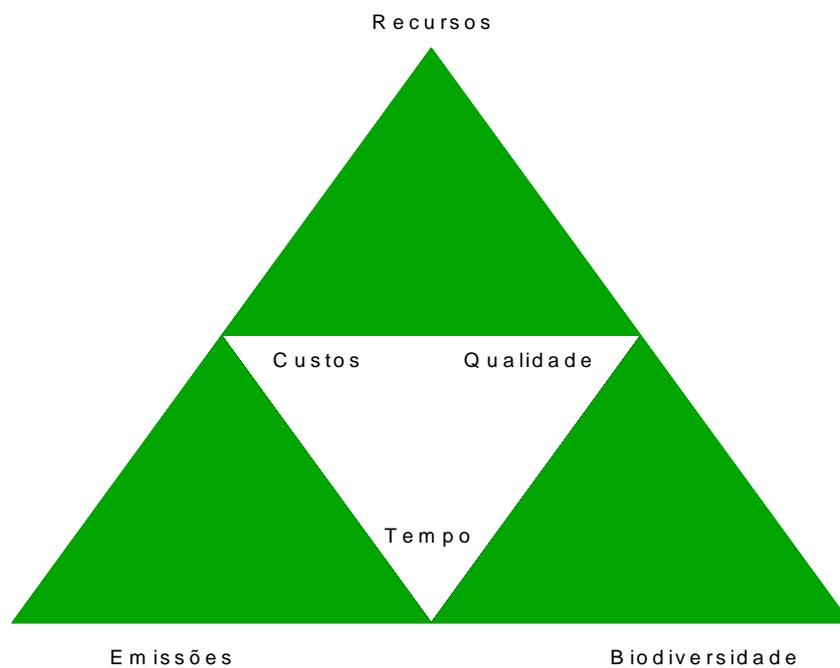


Figura I.2b): Novo paradigma para a competitividade

O conceito de *Sustentabilidade na Construção* tem sofrido uma constante evolução ao longo dos anos (Agenda 21, 1999). No início, a preocupação era de como lidar com o problema dos recursos limitados (especialmente a energia) e de como reduzir o impacto no ambiente natural. Desde há uma década a preocupação centrou-se mais nas questões técnicas da construção tais como os materiais, componentes da construção, tecnologia na construção e energia relacionada com os conceitos de concepção. Hoje em dia, estão, também, a emergir as apreciações de carácter social e cultural que são consideradas cruciais para o desenvolvimento sustentável na construção.

Neste contexto, a ocorrência de derrapagens nos prazos das empreitadas traduz-se no prolongamento do impacto ambiental das mesmas, em gastos energéticos suplementares, no agravamento da poluição e na degradação do meio envolvente e qualidade de vida das populações, introduzindo dessa forma perturbações à implementação de uma construção sustentável que constitui um factor determinante para a afirmação da competitividade do sector.

O incumprimento dos prazos, quer através da sua influência directa na produtividade dos intervenientes, quer através das suas consequências noutros factores de competitividade – como é o caso do desenvolvimento sustentável da construção – ocupa um papel central e preponderante na competitividade do sector da construção.

O problema dos atrasos nos projectos de construção constitui um obstáculo ao desenvolvimento do sector. É um problema que afecta, tanto as actividades em particular, como os projectos na sua globalidade, e parece ser independente quer do grau de dificuldade quer da dimensão dos projectos de construção.

As consequências do incumprimento dos prazos são quase sempre graves e de difícil resolução. Os atrasos na conclusão das obras relativamente às datas pré-estabelecidas geram prejuízo para os utentes e frequente diminuição de rendibilidade para os promotores, derivando frequentemente em disputas, reclamações de custos e relações desabridas (ásperas) entre as partes envolvidas. O problema está relacionado com as numerosas incertezas associadas aos projectos de construção. Embora possa ser considerado irrealista controlar todas as causas dos atrasos, será certamente sensato pensar em determinar quais os factores mais importantes logo que esse esforço possa ajudar a controlá-las e evitá-las. Os projectos de infraestruturas públicos estão particularmente susceptíveis aos atrasos porque são construídos em espaços públicos, requerendo cautelas especiais nos contratos de adjudicação. Também são fortemente dependentes do uso de equipamento que, frequentemente, requer reparações e manutenção. Adicionalmente, requerem numerosas permissões – autorizações de vários organismos necessitando de um enorme esforço de planeamento e coordenação.

Porém, apesar da sua ocorrência sistemática, o incumprimento dos prazos continua a ser um problema para o qual não existe solução, provavelmente devido à sua enorme complexidade. No entanto, se as causas puderem ser identificadas e compreendidas cuidadosamente, estar-se-á a ajudar a resolver o problema dos atrasos minimizando-o e, desse modo, contribuir para o melhoramento da gestão e produtividade tornando o sector mais competitivo.

Após análise efectuada à bibliografia existente, concluiu-se que há muito que a comunidade internacional desenvolve investigação no âmbito dos incumprimentos na construção. Os aspectos mais abordados são as derrapagens nos prazos e nos custos.

A necessidade de monitorizar e controlar os factores implicadores dos atrasos durante o processo de construção tem levado vários investigadores a interessar-se pela sua análise. Variados estudos abordaram, já, os factores que causam os atrasos e o impacto que estes atrasos provocam no desempenho dos empreiteiros e nos custos gerais dos projectos.

Vários estudos apontam os atrasos como a principal causa das reclamações na construção (Rubin et al., 1993). Talvez por isso tenham surgido algumas publicações sobre a prevenção e resolução de reclamações, sobre o processamento das reclamações devidas a atrasos, sobre a interpretação da lei e sobre a importância das disposições contratuais relativas aos atrasos para a resolução de conflitos (Holman e Parks, 2001) (Holman e Sylvia, 2001) (Rubin et al., 1999) (Mitropoulos, 2001).

De acordo com um estudo publicado por Abd. Majid (1997) são gastos devido à ineficiência na gestão, por ano, cerca de um trilhão de dólares na indústria da construção mundial. Um melhoramento, mesmo que pequeno, no desempenho dos vários intervenientes, pode evitar o desperdício de biliões de dólares. Um dos principais factores concorrentes para este desperdício são os atrasos.

Pesquisa bibliográfica efectuada revelou que as perdas resultantes dos atrasos em projectos realizados nos Estados Unidos da América, situam-se entre US\$30-US\$35 milhões (Riad et al., 1991), enquanto o "*National Economic Development Office-NEDO*" (1992) publicou que os atrasos nos projectos variam entre 2 e 35 meses e os acréscimos nos custos variam de -6% a mais de +50%. Em termos de valores, as variações foram de -£3 milhões a +£25 milhões. Logo, o melhoramento da "*performance*" dos intervenientes pode resultar numa redução substancial dos custos.

Ao nível nacional são recorrentes as notícias de atrasos e derrapagens nas grandes obras públicas. Contudo, não há registo de estudos científicos relevantes sobre as causas do incumprimento dos prazos na construção – embora se discutam frequentemente as consequências dos atrasos e tenham sido realizados alguns estudos de diagnóstico sobre problemáticas relacionadas e alguns artigos de opinião e de cariz jornalístico.

Deste modo, a importância do problema justifica o desenvolvimento de um trabalho de investigação particularizado para a realidade portuguesa, procurando compreender as verdadeiras causas para o incumprimento dos prazos, com o objectivo de desenvolver metodologias de gestão adequadas, compreender e calcular o risco de atraso dos projectos e, ainda, apontar algumas pistas para a terapêutica a utilizar na resolução destes problemas. Esta terapêutica deverá ser levada a cabo através da implementação de medidas atenuadoras e de controlo dos factores condicionantes das causas do incumprimento dos prazos na fase de elaboração e execução dos projectos e durante o controlo e gestão das obras. Desse modo, proporcionar-se-ão maiores garantias de sucesso no cumprimento dos prazos na construção e conseqüentemente contribuir-se-á para o melhoramento substancial da competitividade da Indústria da Construção portuguesa.

1.2 Objectivo da investigação

Na secção anterior, destacou-se a importância de melhorar o controlo das causas dos atrasos. A finalidade desta investigação consistiu **no desenvolvimento dum método de previsão dos atrasos e dum caderno de recomendações e prevenção da sua ocorrência**. Isto teve por base a **informação recolhida sobre as causas dos atrasos através da pesquisa bibliográfica e dum inquérito nacional**. Visa dotar os intervenientes de meios de gestão que lhes permitam obter maiores garantias do cumprimento dos prazos, contribuindo para uma gestão mais eficiente dos seus empreendimentos com vista a obter um sector mais “saudável” e competitivo. Para o efeito, foi necessário analisar a literatura existente e recolher a opinião de profissionais. A investigação foi dividida nos seguintes sub-objectivos:

- (a) identificar e analisar os motivos/razões e factores de atraso estudados pela bibliografia e adaptá-los à realidade nacional;
- (b) recolher o máximo de informação possível acerca da classificação dos atrasos e acerca das técnicas de análise disponíveis para as reclamações por atraso;
- (c) estabelecer os indicadores que melhor identifiquem as causas de atraso;
- (d) desenvolver um método probabilístico de previsão e análise dos riscos de atraso nas obras;
- (e) identificar e propor um conjunto de medidas preventivas, de acções correctivas e recomendações com vista a mitigar a ocorrência dos atrasos.

1.3 Metodologia geral da investigação

De seguida, sintetiza-se a metodologia de investigação posta em prática com vista a alcançar a finalidade deste estudo à luz do conhecimento existente e da investigação já efectuada. Para alcançar

os objectivos propostos, foi necessária uma metodologia de investigação que salientasse as seguintes fases essenciais:

- pesquisa bibliográfica;
- discussão com os profissionais do sector e especialistas em gestão da construção;
- inquérito principal e 3 estudos de opinião;
- análise da informação recolhida;
- concepção e desenvolvimento do método probabilístico de previsão de atrasos;
- elaboração do caderno de recomendações e prevenção dos atrasos;
- inquérito de validação dos resultados.

Para além da recolha de informação bibliográfica e da análise das características específicas do sector de construção nacional considerou-se importante proceder à recolha, junto dos empreendedores, promotores, empresários, donos de obra, organismos públicos, empreiteiros, projectistas e restantes intervenientes, de um conjunto de dados que sustentasse esta preocupação e permitisse aferir, com alguma certeza, a real dimensão do problema, bem como conhecer e perceber as razões que justificam os incumprimentos. Para tal, organizou-se um inquérito de âmbito nacional.

1.3.1 Síntese da informação recolhida através da análise bibliográfica sobre os atrasos na construção

Após análise efectuada à bibliografia, concluiu-se que há bastante tempo que existe investigação internacional acerca dos incumprimentos na construção. Os aspectos mais abordados são as derrapagens dos prazos e dos custos.

O estudo de bibliografia especializada possibilitou a recolha e sistematização da seguinte informação:

- definição de atraso;
- o desenvolvimento de um diagrama causa-efeito que documenta a relação entre os factores e os grupos de causas que levam aos atrasos não desculpáveis - AND;
- elaboração de uma lista dos principais motivos para os atrasos das obras e dos projectos;
- classificação dos atrasos e seu agrupamento por categorias;
- estruturação de uma lista de recomendações com vista à posterior elaboração de um caderno de recomendações e prevenção dos atrasos;
- identificação dos indicadores disponíveis para o controlo dos atrasos nas empreitadas;
- identificação e análise das técnicas de avaliação dos atrasos.

1.3.2 Elaboração e objectivos gerais do inquérito principal

Depois de a revisão bibliográfica e de a respectiva informação recolhida terem sido conjugadas e complementadas com uma série de opiniões publicadas por diversos intervenientes no sector, elaborou-se um mapa com as principais causas dos atrasos em Portugal. De seguida, procedeu-se à auscultação de especialistas nacionais sobre a adequação do mapa de causas elaborado. Esta colaboração revelou-se muito importante no ajustamento do mapa de causas à realidade do sector de construção nacional. Com base nesse mapa de causas de atraso organizou-se o inquérito, composto por uma secção preliminar relativa aos dados gerais sobre os inquiridos, uma secção de análise e classificação dos atrasos quanto à sua frequência e ao seu impacto e uma análise dos indicadores de ocorrência de problemas que podem indiciar o surgimento de atrasos. Incluíram-se, ainda, duas secções complementares de análise da relação dos atrasos com a segurança e com a legislação e procedimentos administrativos inerentes à actividade do sector. As respostas ao inquérito sob a forma de entrevista permitiram também a recolha de sugestões para mitigar a problemática dos atrasos.

Ao questionário responderam administradores ou técnicos com cargos de gestão de empresas de construção e donos de obra públicos, gabinetes de engenharia e consultadoria, ateliers, directores de departamento de gestão e obras, gestores de projecto e engenheiros seniores.

1.3.3 Estudos de opinião

O inquérito principal foi precedido de um estudo de opinião aos especialistas nacionais e internacionais acerca da importância e do significado de estudos desta natureza no controlo dos atrasos e da competitividade do sector da construção; na fase de inquérito recolheu-se a opinião dos inquiridos acerca da importância da realização deste tipo de estudo; finalmente auscultaram-se as associações e organismos ligados ao sector.

1.3.4 Inquiridos

A selecção dos inquiridos de cada grupo (donos de obra públicos e privados, projectistas/consultores e empreiteiros) foi efectuada com base nos dados disponíveis nas respectivas associações e institutos reguladores, tendo-se procurado que constituísse uma amostra representativa de todo o continente e ilhas, e fosse transversal em relação à experiência, à natureza e à amplitude das obras.

1.3.5 Metodologia de difusão implementada

Sumariamente pode afirmar-se que o estudo se concentrou, numa primeira fase, na identificação das causas que levam aos atrasos dos projectos de construção, nos métodos a utilizar na resolução deste

problema e aspectos afins tendo-se, posteriormente, concentrado num inquérito às partes envolvidas nas actividades de construção.

O inquérito teve, essencialmente, três fases:

- inicialmente, e conforme já foi referido nas secções precedentes, solicitou-se a alguns especialistas, consultores e investigadores na área da gestão da construção que se pronunciassem relativamente à importância do controlo dos atrasos para a competitividade do sector da construção e sobre a adequação do mapa de causas previamente elaborado;
- posteriormente foram enviados 100 inquéritos a empreiteiros, 85 a consultores e projectistas e 100 a donos de obra;
- seguidamente contactaram-se os intervenientes que não responderam no prazo estipulado propondo-lhes em alternativa uma entrevista/inquérito. Este formato foi muito bem aceite. Durante as entrevistas falou-se de uma forma aberta sobre a problemática em questão. A ideia principal foi sempre a de questionar os entrevistados de modo a clarificar as causas mencionadas no inquérito e auscultar sugestões de condutas a implementar com vista à resolução do problema em causa.

1.3.6 Utilização e processamento da informação recolhida

Depois de catalogadas as razões que levam aos atrasos, tendo como base o estudo da bibliografia existente, a opinião dos especialistas e a recolha da informação do inquérito levado a cabo, a estrutura de processamento da análise da informação decorreu da seguinte forma:

- a informação obtida foi analisada de modo a organizar os dados recolhidos para as diversas causas dos atrasos;
- procedeu-se à hierarquização das causas;
- seguiu-se a análise aos indicadores para avaliar a ocorrência de atrasos;
- procedeu-se à análise contabilística e estatística dos resultados recolhidos no inquérito, à análise da opinião dos inquiridos acerca da relação dos atrasos com a segurança e acerca do enquadramento dos atrasos na legislação vigente nas empreitadas em Portugal;
- finalmente, foram analisadas e sugeridas recomendações ou acções para minimizar o problema a partir da informação recolhida na literatura e no inquérito.

1.4 Organização da tese

A presente tese compreende 5 componentes principais. A sua estrutura pode ser resumida da seguinte forma:

- (1) investigação do *background* dos assuntos relacionados com os atrasos. Identificação, fundamentação e clarificação dos objectivos desta investigação;
- (2) revisão da bibliografia relacionada com os atrasos, que incluiu:
 - a) identificação, tipificação e categorização dos motivos/causas/razões dos atrasos;
 - b) estado da arte das técnicas de análise disponíveis para a avaliação dos atrasos;
 - c) identificação dos indicadores que podem ser utilizados para identificar os motivos/causas/razões dos atrasos;
 - d) identificação dos indicadores que podem ser utilizados através do julgamento intuitivo;
 - e) análise das técnicas de análise das reclamações por atraso;
- (3) investigação e validação dos items acima referidos com base nas informações recolhidas na bibliografia e, com o auxílio dos especialistas na área de gestão, estruturar e implementar um inquérito nacional sobre os atrasos na construção com vista a auscultar a opinião dos profissionais acerca desta problemática;
- (4) desenvolvimento e validação de um método de previsão de atrasos nas obras de construção baseado na bibliografia e na opinião dos especialistas e profissionais expressa através do inquérito nacional com vista a proporcionar à indústria a possibilidade da sua consideração na elaboração dos programas de trabalho e no controlo e gestão das obras;
- (5) desenvolvimento e validação de um caderno de recomendações e prevenção com base, quer nas sugestões dos inquiridos, quer nas recomendações expressas na literatura especializada, cuja utilização permita minorar a ocorrência dos atrasos no sector da construção.

No organigrama da estrutura da presente tese, apresentam-se os 5 principais componentes da investigação. De seguida, é feita uma descrição resumida dos 8 capítulos que constituem esta tese.



Figura I.3: Organograma da tese

Capítulo I: Neste capítulo, faz-se uma introdução geral ao problema e procede-se à justificação do estudo. Especificam-se a finalidade e os objectivos, sintetizam-se a estrutura e a metodologia de condução deste estudo. Expõe-se, ainda, um breve sumário da estrutura da tese.

Capítulo II: A partir da literatura especializada disponível, neste capítulo analisam-se os assuntos relacionados com os atrasos, que incluem o seguinte:

- definição de atraso;
- classificação dos atrasos;
- identificação e hierarquização das causas dos atrasos verificados na construção;
- grupos de causas dos atrasos;
- indicadores da ocorrência de atraso;
- análise das técnicas de análise, avaliação e quantificação dos atrasos.

A análise dos assuntos acima descritos ajudou a estabelecer o ponto de situação relativamente aos problemas que era necessário investigar e, conseqüentemente, ajudou a definir e limitar a esfera de acção da investigação, clarificar os objectivos, justificar o campo de actuação e a ajustar a metodologia de estudo posteriormente implementada.

Capítulo III: É efectuada uma sistematização e análise da informação sobre os atrasos e sobre alguns aspectos com eles relacionados nomeadamente:

- efeitos dos atrasos;
- análise dos atrasos quanto à origem;
- planeamento, plano de trabalhos;
- redes lógicas de actividades e utilização das folgas;
- alterações ao projecto e/ou ordens de alteração dos trabalhos – impacto na produtividade;
- condições diferentes nos locais de construção;
- reclamações devidas aos atrasos.

A análise dos assuntos acima enumerados ajudou a perceber e caracterizar a envolvente dos atrasos e perceber melhor as suas conseqüências e enquadramento legal. Este capítulo revelou-se determinante para o esclarecimento e entendimento da envolvente desta problemática.

Capítulo IV: Neste capítulo é apresentada a metodologia implementada na realização do inquérito principal e dos três estudos de opinião complementares (aos especialistas nacionais e investigadores internacionais, aos inquiridos e às associações e organismos do sector). É apresentada a estrutura dos inquéritos. São também apresentados os diversos métodos de análise matemática que foram usados para tratar os dados. Finalmente são divulgados e analisados os resultados obtidos no inquérito.

Capítulo V: Desenvolve-se o Método Probabilístico de Previsão de Atrasos nos projectos de construção. Propõe-se uma grelha de aplicação geral com base nos resultados do inquérito que serve de base ao gestor para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos na obra e consequentemente do cumprimento do prazo previsto. Desenvolvem-se também duas grelhas de referência para as infraestruturas rodoviárias e enterradas.

Capítulo VI: Elabora-se um Caderno de Recomendações e Prevenção dos Atrasos com base na recolha bibliográfica, na opinião dos especialistas e profissionais inquiridos, que auxilia os intervenientes, não só a identificar atempadamente os principais riscos de atraso, mas também a preparar medidas de contingência, de correcção imediata ou permanentes, adequadas e preparadas para serem implementadas no momento oportuno.

Capítulo VII: Neste capítulo validam-se os resultados obtidos, nomeadamente as causas de atraso e a respectiva hierarquização obtida no inquérito, o Método Probabilístico de Previsão de Atrasos através da divulgação dos seus benefícios, bem como o Caderno de Recomendações e Prevenção dos Atrasos sugerido no Capítulo VI. Para isso, seleccionou-se um conjunto de intervenientes no processo de gestão dos projectos que vieram a ser inquiridos acerca da aplicabilidade e da utilidade destas ferramentas, quer na estimativa das derrapagens, quer na sua prevenção e mitigação.

Capítulo VIII: Apresentam-se os resultados da investigação, as conclusões tiradas dos resultados obtidos e as linhas de orientação para investigações posteriores relacionadas com o assunto em questão. Este capítulo realça a contribuição da investigação para o aumento do conhecimento nesta matéria e a sua importância para a competitividade do sector.

Capítulo II
PESQUISA E RECENSÃO BIBLIOGRÁFICA

Capítulo II

Pesquisa e recensão bibliográfica

2.1 Introdução geral

A recensão da literatura é uma fase determinante na divulgação da evolução e do estado do conhecimento, na identificação dos problemas e áreas de investigação; ajuda também a criar alicerces sólidos e a estabelecer uma plataforma para a expansão do conhecimento. O tema dos atrasos na construção tem sido discutido por vários autores nas últimas três décadas. Contudo, e apesar dos muitos projectos de investigação realizados, continuam a verificar-se atrasos em grande parte dos projectos de construção. A recorrência de atrasos caracterizada pela sua crescente complexidade motivada por razões económicas e conjunturais do sector tem levado os investigadores a continuar a aprofundar a observação das questões relacionadas com os atrasos.

A análise atenta do trabalho previamente elaborado permitiu conhecer algumas áreas problemáticas que devem ser estudadas no intuito de enriquecer progressivamente o conhecimento sobre os atrasos na construção, ajudando a formular o tópico de pesquisa e a delimitar o alcance do estudo.

Antes de fazer incidir o estudo nos objectivos previamente definidos, mas sem nunca perder de vista a sua prossecução, procurou tomar-se conhecimento relativamente a questões como a definição de atraso, dos tipos de atraso, dos métodos de quantificação de atrasos e dos prejuízos provocados pelos atrasos na construção.

Para o efeito, formulou-se um programa de pesquisa e análise da bibliografia que fornecesse algum apoio na consecução dos objectivos do estudo.

Este capítulo incide sobre os resultados da pesquisa bibliográfica.

2.2 Processo de pesquisa bibliográfica implementado

O processo de pesquisa de literatura levado a cabo foi posto em destaque precisamente para dar ênfase à sua importância na identificação e na formulação do problema colocado no estudo. O seu início teve origem na identificação de palavras-chave relacionadas com os atrasos que ajudaram a localizar e a adquirir os primeiros relatórios, artigos e comunicações através dos sistemas de bases de dados disponíveis em diversas universidades, institutos e organismos nacionais e estrangeiros e em diversos escritórios de consultoria estrangeiros, etc..

O passo seguinte e cíclico foi o de cruzar e filtrar as referências dos diversos documentos obtidos e proceder a novas pesquisas de:

- revistas de referência e artigos através do sistema de base de dados das bibliotecas de várias universidades, institutos e centros de investigação internacionais;
- *proceedings* de conferências e outros índices de engenharia na Internet, designadamente na CIB, W65;
- livros técnicos nas bases de dados das livrarias nacionais e livrarias *on-line*;
- artigos, estudos e trabalhos na base de dados *on-line* de diversas universidades portuguesas visando identificar e efectuar pedidos de empréstimo de teses e livros a universidades estrangeiras;
- artigos, estudos, reflexões de centros tecnológicos e científicos e empresas internacionais de consultadoria, através de motores de busca na internet.

Seguidamente procedeu-se, também de uma forma cíclica, à análise e avaliação dos elementos bibliográficos recolhidos que cobriram, numa primeira fase, as seguintes áreas:

- razões para a ocorrência dos atrasos;
- identificação de métodos de análise dos atrasos.

Com a evolução da recensão, a pesquisa foi alargada a novas vertentes e problemáticas.

De referir que muitas vezes quando os documentos considerados relevantes não estavam disponíveis no acervo da biblioteca local recorreu-se ao sistema de empréstimo inter-bibliotecas.

A figura II.1 esquematiza o processo de pesquisa seguido durante a fase de recensão.

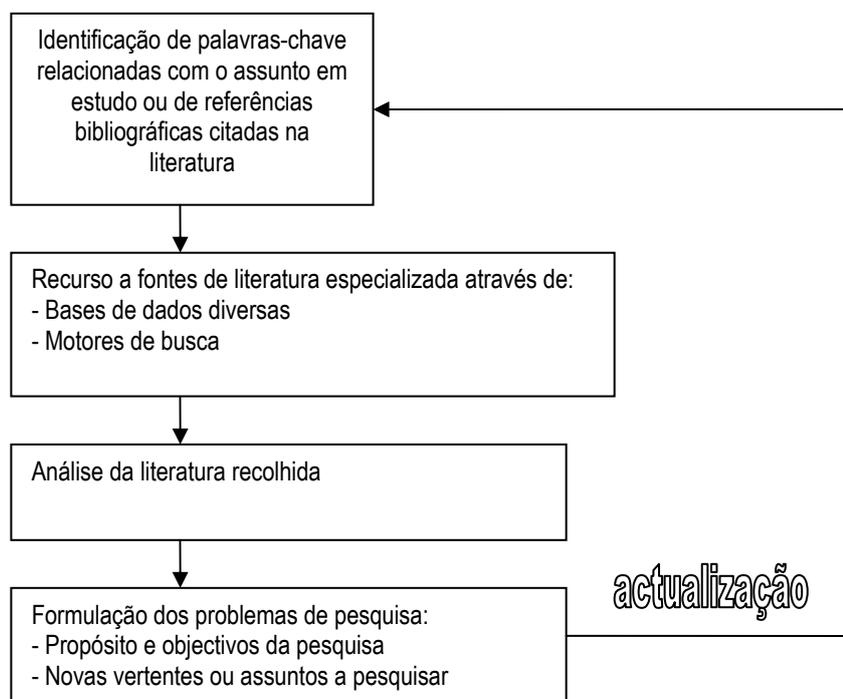


Figura II.1: Sintetização do processo de pesquisa de literatura especializada

Em síntese, pode dizer-se que após, preliminarmente, ter sido identificado o tópico base do estudo no âmbito de um largo espectro de questões, com base na literatura encontrada e na respectiva recensão, refinaram-se progressivamente as vertentes do estudo com vista à definição do problema e prossecução dos objectivos estabelecidos.

Resta referir que o processo de pesquisa e respectiva análise acabou por decorrer ciclicamente durante praticamente todo o período de realização deste trabalho, em virtude de uma constante publicação de documentos relacionados com os atrasos. A maioria da literatura especializada consultada está citada na secção das referências bibliográficas.

2.3 Evolução e estado actual do conhecimento: aspectos gerais

De um modo geral, a problemática da falta de competitividade do sector da construção preocupa os vários intervenientes e tem sido objecto da atenção de Governos, órgãos de soberania, meios de comunicação social, investigadores nacionais e estrangeiros, etc.

Como tal, foi efectuada uma pesquisa ao estado de conhecimento nacional e internacional cujo resultado se apresenta de seguida.

Após uma análise bibliográfica preliminar concluiu-se que, desde há muito, existe investigação internacional no âmbito dos incumprimentos dos prazos na construção. Os diversos estudos efectuados tendem a identificar e analisar as causas ou razões para os atrasos e os respectivos factores condicionantes, os quais são muito variáveis. Contudo, antes de se embarcar numa discussão mais detalhada da problemática dos atrasos, é conveniente citar alguns estudos considerados relevantes de forma a sistematizar a informação recolhida.

Assim, Baldwin et al. (1971) estudaram as causas dos atrasos nos projectos nos Estados Unidos recorrendo a um inquérito nacional dirigido aos empreiteiros, aos engenheiros e aos arquitectos tendo concluído que os três grupos mostraram concordância ao indicar que as condições climatéricas, a escassez de mão-de-obra e o desempenho dos subempreiteiros, são as principais causas de atraso na construção. Mais tarde, Chalabi e Camp (1984) discutiram as causas dos atrasos dos projectos de construção nos países em vias de desenvolvimento durante as fases de planeamento e de construção concluindo que as principais causas se centravam nas dificuldades com os financiamentos e na escassez, quer de mão-de-obra, quer de materiais. Fereig e Gaddumi (1984) discutiram os problemas da construção na área do Golfo Pérsico, tendo concluído que alguns desses problemas têm a ver com as características específicas daquela parte do mundo, entre as quais, a produtividade, ao passo que

outros são inerentes à natureza dos projectos de construção, tais como o planeamento e o controlo.

Sullivan and Hariss (1984) investigaram os principais factores que conduziam à derrapagem dos prazos e custos em projectos de construção construídos pelos empreiteiros britânicos. O estudo concentrou-se em projectos desenvolvidos dentro e fora do Reino Unido. Para os projectos desenvolvidos no Reino Unido, os resultados indicaram que as causas dos atrasos eram os atrasos na recepção da informação proveniente dos projectistas, as variações ou as alterações nos projectos, a fraca produtividade das especialidades de mecânica e electricidade, dificuldades nos concursos, problemas no terreno e, por fim, as condições climáticas. Para os projectos fora do Reino Unido, mais uma vez figuraram os atrasos da informação prestada pelos projectistas, as alterações e os problemas geralmente criados pelas especialidades de mecânica e electricidade; estas constituíram as principais causas para os atrasos citadas pelas partes envolvidas, às quais se juntou a dificuldade na aquisição de materiais.

Cormican (1985) classificou as razões dos atrasos em de duas formas: internas e externas. Nas primeiras incluiu as condições climáticas, a falta de disponibilidade dos materiais atempadamente, a rejeição de alguns materiais, a avaria dos equipamentos, a ausência de cooperação entre os operários e os pormenores inadequados. Nas razões externas incluiu algumas decisões de gestão e controlo da construção e a falta de cooperação entre as várias entidades envolvidas.

Kraiem e Diekmann (1987) introduziram o conceito de atrasos concorrentes ou simultâneos, ou seja, aqueles que ocorrem simultaneamente devido ao efeito de várias causas, como forma de melhor atribuir as causas aos donos de obra, aos empreiteiros ou a terceiros.

Mansfield et al. (1994) estudaram as causas de atraso e derrapagem de custos nos projectos de construção na Nigéria. Os resultados mostraram que os factores mais importantes são o financiamento e o pagamento, a má gestão de contratos, mudanças das condições no local de trabalho, escassez de materiais e planeamento inadequado.

Apichai (1990) estudou as razões dos atrasos na construção de estradas em Bangkok, Tailândia. O autor classificou as razões em quatro categorias quanto à responsabilidade; do dono de obra, dos construtores, de obstruções físicas e de causas exteriores. Os resultados do estudo mostraram que a maioria dos factores que afectam aquele tipo de obras são obstruções físicas e da responsabilidade do dono de obra.

Yates (1993) desenvolveu um processo computadorizado de monitorização e controlo de factores de atraso, através de um sistema de apoio à decisão implementado em computadores pessoais. Esse software para a análise de atrasos nas obras, junta a capacidade de determinar possíveis causas de atrasos nos projectos, com a de dar sugestões sobre quais os rumos e acções alternativas a tomar, de forma a prevenir atrasos adicionais.

Assaf et al. (1995) descreveram as 56 principais causas dos atrasos nos projectos de grande dimensão na Arábia Saudita, bem como a sua importância relativa, através de um ordenamento das mesmas por graus de importância, a partir de um inquérito levado a cabo junto das empresas construtoras, dos donos de obra e dos arquitectos/engenheiros. As causas dos atrasos foram então ordenadas em 9 grupos, tendo o autor obtido ainda a concordância de três grupos de intervenientes inquiridos relativamente à ordenação proposta. As causas de atraso mais importantes incluíam a aprovação dos desenhos dos edifícios, atrasos nos pagamentos aos empreiteiros (que resultam em problemas de liquidez financeira durante a construção), mudanças na concepção, conflitos na programação de tarefas entre subempreiteiros, a lentidão na tomada de decisões e a burocracia executiva nas organizações dos donos de obra, erros de concepção, escassez de mão-de-obra e a falta de perícia dos trabalhadores.

Ogunlana et al. (1996) estudaram os atrasos na construção de edifícios na Tailândia, como exemplo do que acontece nas economias em vias de desenvolvimento. Concluíram que os problemas da indústria de construção podem ser agrupados em três categorias: (1) problemas de carências ou inadequação na infra-estrutura da indústria, principalmente no fornecimento de recursos; (2) problemas causados por clientes e consultores; (3) problemas causados pela incompetência dos empreiteiros.

Abd. Majid e McCaffer (1998) dividiram os atrasos em atrasos compensáveis, quando são causados pelos donos de obra, em atrasos não desculpáveis, quando são causados pelos empreiteiros e em atrasos desculpáveis quando são provocados pela acção da natureza ou outra razão fora da responsabilidade do empreiteiro ou do dono de obra. O estudo classificou as principais causas dos atrasos não desculpáveis e foram identificados os principais factores que contribuem para a ocorrência daquelas causas. Concluíram que as principais causas dos atrasos, da responsabilidade dos empreiteiros, são os atrasos no fornecimento dos materiais, equipamentos e mão de obra.

Kumaraswamy et al. (1998) estudaram os factores de atrasos e de impacto na produtividade da construção em Hong Kong de acordo com a opinião dos donos de obra, empreiteiros e consultores. O

estudo revelou diferenças na percepção do significado relativo dos factores por parte dos três grupos, o que foi considerado um indicador das suas diferentes experiências, possíveis preconceitos e falta de comunicação eficaz.

Mezher et al. (1998) conduziram um estudo das causas de atraso na indústria de construção no Líbano do ponto de vista dos donos de obra, empreiteiros e gabinetes de engenharia/arquitectura. Descobriu-se que: os donos de obra se preocupavam mais com as condições financeiras; os empreiteiros davam a maior importância às relações contratuais e os consultores consideravam a gestão de projectos a mais importante causa de atraso.

Battaineh (1999) avaliou os relatórios do progresso de 164 projectos de construção de edifícios e 28 de projectos de construção de auto-estradas, levados a cabo durante o período 1996-1999 na Jordânia. Os resultados indicam que os atrasos são de grandes proporções: a média do tempo real de execução comparada com a duração prevista no contrato é de 160.5% nos casos de construção de estradas e de 120.3% para edifícios. No ano seguinte – 2000 – Al-Momani conduziu uma análise quantitativa dos atrasos na construção examinando os registos de 130 projectos de construção de edifícios de utilidade pública levados a cabo na Jordânia durante o período de 1990 a 1997. O investigador apresentou modelos de regressão da relação entre o tempo real de execução e o tempo previsto em diferentes tipos de construção. A análise incluiu igualmente a frequência declarada das prorrogações de prazo para cada causa de atraso. O investigador concluiu que as principais causas de atraso nos projectos se prendem com os designers/arquitectos, mudanças impostas pelo cliente, condições climáticas, entregas tardias de materiais e equipamentos e alteração das condições económicas.

Existem também publicações acerca dos condicionalismos e factores de algumas causas dos atrasos devidos a condições climáticas, alterações da ordem de trabalhos, trabalhos extra, etc., bem como sobre o seu impacto na produtividade (Koehn e Brown, 2001) (Hanna et al., 1999) (Thomas et al., 1999).

A partir do início da década de noventa, com a consciencialização da importância e das consequências das reclamações por atrasos, também têm aparecido vários estudos sobre metodologias de análise, quantificação e responsabilização pelos atrasos e sobre a implementação de práticas de controlo das causas dos atrasos na fase de projecto e de construção (Reams, 1989 e 1990) (Alkass, 1995 e 1996) (Bubshait e Cunningham, 1998) (Finke, 1999) (Kartam, 1999).

Existem ainda vários estudos que apontam para os atrasos como a principal causa das reivindicações na construção (Rubin et al., 1999). Desse modo, surgiram nos últimos anos, diversas publicações sobre a prevenção e a resolução de reclamações, sobre o processamento das reclamações devidas a atrasos, sobre a interpretação da lei e sobre a importância das disposições contratuais relativas aos atrasos para a resolução de conflitos (Bramble e Callahan, 1999) (Mitropoulos e Panagiotis, 2001) (Moura, 2003).

Arditi et al. (1985) afirmaram que os efeitos dos atrasos na construção não se confinam à indústria da construção mas influenciam o estado da economia dos países, especialmente daqueles onde o investimento na construção tem um grande significado. O autor levou a cabo um inquérito junto das agências públicas e dos construtores na Turquia com vista a identificar e ordenar, pela importância, as causas dos atrasos, concluindo que a escassez de alguns recursos, as dificuldades financeiras dos empreiteiros e dos donos de obra públicos, as deficiências organizativas, os atrasos na concepção e as frequentes alterações dos trabalhos, juntamente com um considerável número de trabalhos extra, são as principais razões dos atrasos.

Em relação à quantificação dos atrasos na indústria da construção nacional, e às suas causas directas ou indirectas, não se conhecem estudos relevantes ou informação disponível em Portugal, para além de alguns dados ou investigações jornalísticas relativas aos incumprimentos dos prazos anunciados para as principais obras públicas. Por vezes, o assunto tem também sido alvo de algumas referências em intervenções públicas de carácter geral, por parte de alguns governantes, investigadores e outros intervenientes no sector. Convém, contudo, dar conta de algumas publicações que, muito embora não incidam directamente sobre a problemática dos atrasos em Portugal, estão sem dúvida relacionadas com estes, designadamente estudos sobre a classificação e a origem dos erros construtivos (Brito, 2005) (Santo, 2002) e a baixa qualidade da procura e dos projectos (Menezes, 2005).

Não obstante, numa pesquisa efectuada a 29 obras públicas (ferroviárias, de abastecimento de águas e de distribuição de gás) concluídas em Portugal no período entre 1998 a 2002, e de valor inicial superior a 3.500.00 € (Moura, 2003), verificou-se que, em média, o prazo final foi 85% superior ao prazo contratual, ou seja, as obras demoraram uma média de 912 dias a ser concluídos, contra os 483 dias inicialmente previstos.

Por outro lado, num inquérito semelhante realizado nos EUA a obras rodoviárias concluídas entre 1990 e 1995 (Bramble e Cippolini, 1995), verificou-se que o valor percentual médio do aumento

do prazo, foi de apenas 18%, ou seja, os empreendimentos demoraram, em média 632 dias a ser concluídos, contra os 536 dias da previsão inicial.

Face ao exposto, pode concluir-se que a investigação tem incidido sobretudo sobre as seguintes vertentes:

1. análise das causas dos atrasos: assistiu-se à proliferação deste tipo de estudos, a partir da década de 70 nos EUA passando pela Europa, nomeadamente no Reino Unido, por alguns países africanos e, mais recentemente, em vários países asiáticos. Alguns estudos indicam algumas medidas para combater a ocorrência dessas causas;
2. análise das técnicas e metodologias de análise dos atrasos em virtude do crescente número e da complexidade de reclamações por atraso e dos respectivos elevados custos e riscos associados;
3. análise e divulgação de metodologias de procedimento, prevenção e resolução de reclamações por atraso. Alguns estudos avançam com recomendações para evitar ou, pelo menos, mitigar os custos que daí podem decorrer;
4. análise dos indicadores de ocorrência de atrasos nos projectos;
5. várias publicações sobre a problemática geral dos atrasos, nomeadamente sobre a influência das alterações e condições climáticas na produtividade e cumprimento dos prazos, sobre a interpretação da lei e sobre a importância das disposições contratuais relativas aos atrasos para a resolução de conflitos.

2.4 Informação relevante da recensão bibliográfica

Há várias questões, mencionadas anteriormente, que requerem uma análise mais pormenorizada de forma a possibilitar a compreensão adequada dos conceitos, das metodologias de investigação implementadas, características, classificações e relevância das vertentes de investigação da problemática em estudo.

2.4.1 Definição de atraso

Em geral, na literatura, define-se o atraso de um projecto de construção como a execução tardia de um trabalho, excedendo os prazos previstos na programação/distribuição para as actividades ou prazo global do projecto previsto contratualmente. Contudo, a leitura da literatura especializada permite distinguir duas versões desta definição. Alguns investigadores preferem uma definição mais geral ao relacionar os atrasos com a derrapagem do prazo em relação ao contratual ou à programação de actividades”. Incluem-se neste grupo, Arditi et al. (1985 e 1989); Harris et al. (1991); Royer (1986); o

“*National Economic Development Office – NEDO*” (1970); Ibbs (1984); Yates (1992 e 1993); Mendelson (1994); Riad et al. (1991); Chalabi et al. (1984); Bartholomew (1987); Morris et al. (1987); e Abd. Majid e McCaffer (1998). O segundo grupo prefere relacionar os atrasos apenas com as actividades críticas envolvidas no processo de construção. Neste grupo estão Kraeim et al. (1987); Trauner (1990); Rad (1979); Querns (1986); e Householder et al. (1990).

Naturalmente que a definição defendida pelo primeiro grupo se adequa melhor às programações que não identificam as actividades críticas.

Ultimamente, a generalidade da literatura tem convergido para a subscrição da seguinte definição:

Os atrasos na construção definem-se como sendo a *“derrapagem do prazo de execução para além da data prevista no contrato ou para além da data de conclusão das actividades críticas”*

Esta definição abrange situações em que o contrato ou a programação de actividades contemplam a identificação das actividades críticas e outros casos em que a programação é menos elaborada.

2.4.2 Classificação dos atrasos

A segunda questão mais discutida pela investigação internacional é a classificação de tipos de atraso. A figura II.2 representa uma visão geral dos tipos de atraso que ocorrem na construção e, por isso, reflecte a estrutura base frequentemente considerada o objecto de análise pela maioria dos investigadores. Em conjunto, procede-se à enumeração de alguns exemplos de causas para cada um dos tipos. As causas de atrasos não se limitam às que se apresentam nesta figura. No entanto, a maior parte dos atrasos que ocorrem podem ser classificada de desculpável ou não desculpável. A subsecção que se segue debate, com maior detalhe, os tipos de atrasos representados.

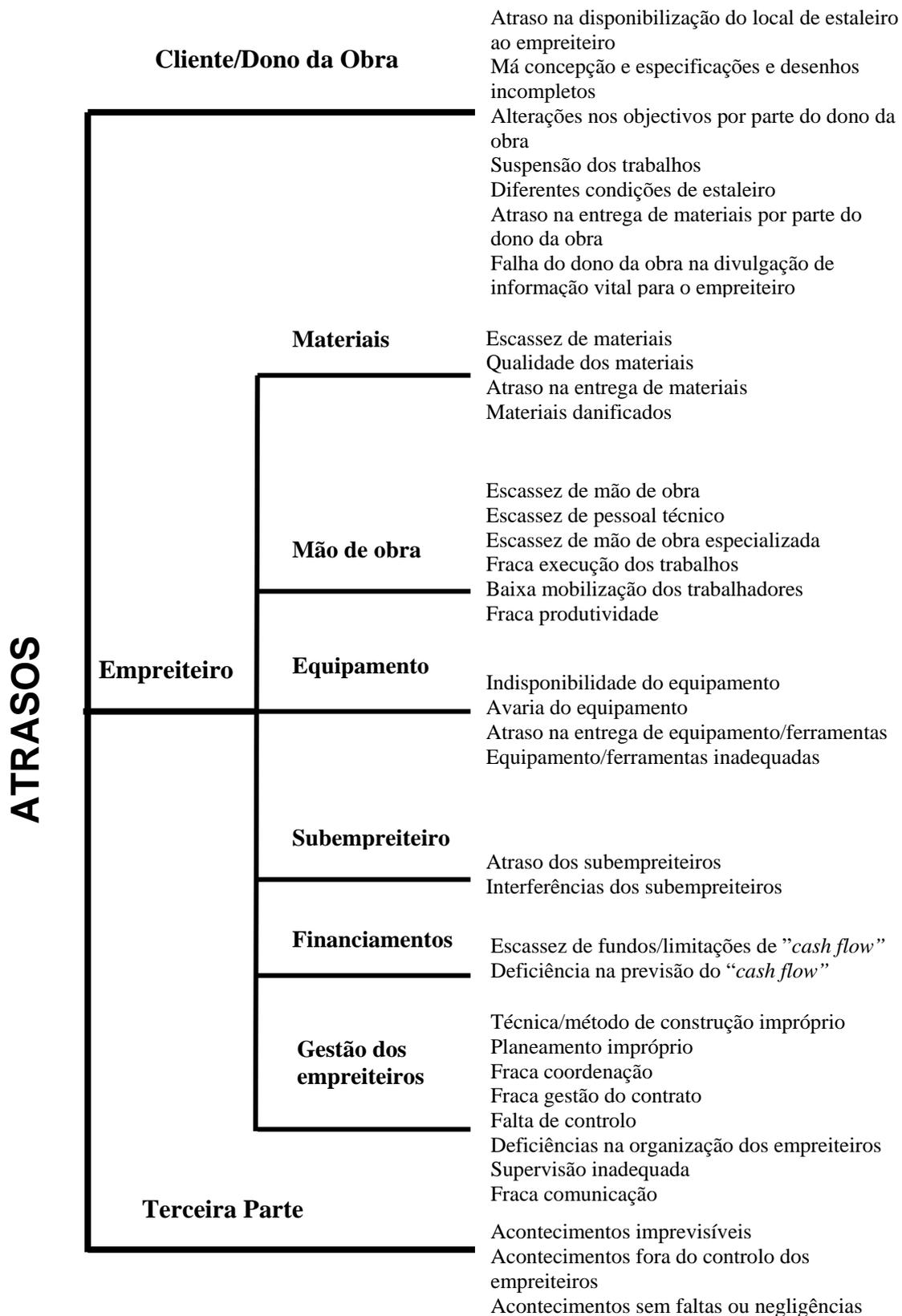


Figura II.2: Classificação dos atrasos

Adaptado de Abd. Majid (1997).

De acordo com a bibliografia consultada (Abd. Majid, 1997) e recorrendo à interpretação da figura anterior, concluiu-se que os atrasos podem classificar-se, quanto à responsabilidade, em quatro grupos:

- (1) atrasos desculpáveis com compensação;
- (2) atrasos desculpáveis sem compensação;
- (3) atrasos não desculpáveis;
- (4) atrasos concorrentes.

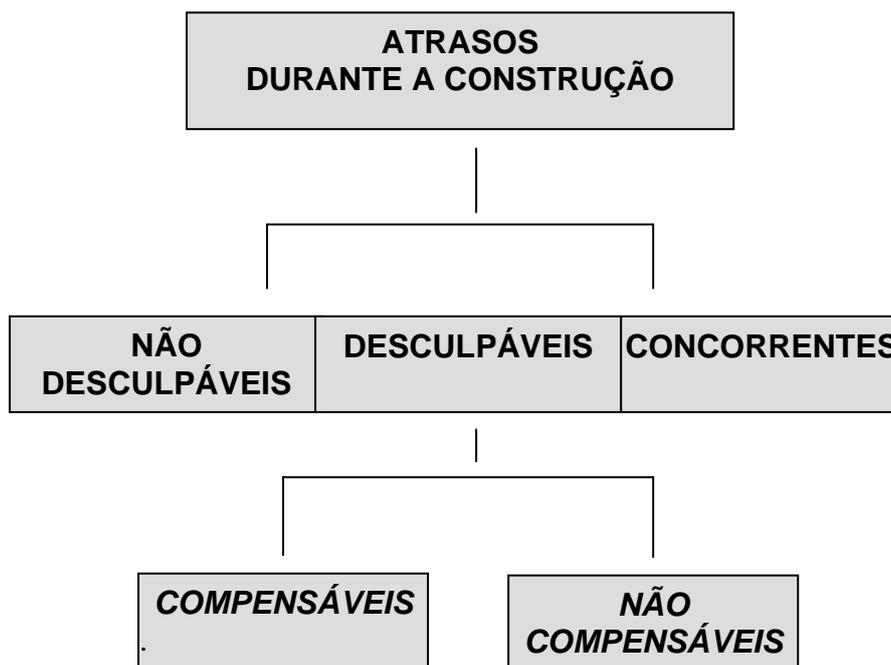


Figura II.3: Diagrama de responsabilidades dos atrasos na perspectiva do empreiteiro

A. Atrasos desculpáveis

São atrasos que dão ao empreiteiro direito a tempo extra para a finalização do trabalho contratado e geralmente provêm de causas fora do controlo do empreiteiro. São divididos em atrasos desculpáveis compensáveis ou atrasos desculpáveis não compensáveis.

Um atraso desculpável pode ocorrer devido a vários factores, divididos em dois grupos: (1) fora do controlo ou sem responsabilidade de qualquer dos intervenientes (ver desculpável não compensável) e (2) dentro do controlo do dono de obra ou dos seus representantes (ver desculpável compensável). O primeiro caso justifica uma extensão do prazo de acção contratado. O último dará ao empreiteiro tempo adicional e também custos adicionais. Descrevem-se, de seguida, alguns tipos de atrasos desculpáveis.

Causas de atraso da responsabilidade do dono de obra:

- falta de disponibilidade do terreno;
- ordem tardia para prosseguir;
- falha em proporcionar o financiamento adequado;
- fracasso no abastecimento de material ou componentes fornecidos;
- interferência com o trabalho na obra.

Causas de atraso não causadas por qualquer participante ou parte envolvida:

- “actos de Deus”;
- actos de um inimigo público;
- epidemias;
- condições atmosféricas anormais;
- greves.

Os atrasos mencionados anteriormente são normalmente desculpáveis para o empreiteiro e podem levar a uma extensão de tempo. Para recuperar danos pelos atrasos, estes devem ser causados pelo dono de obra ou pelos seus representantes.

A1. Atrasos desculpáveis compensáveis

Os atrasos desculpáveis compensáveis são devidos a actos ou omissões do dono de obra ou dos seus representantes. Este tipo de atrasos dá direito ao empreiteiro a uma compensação adicional pelos custos dos atrasos e a tempo adicional para a conclusão da obra.

O contrato permite, de uma forma geral, a extensão do prazo e a compensação monetária adicional, mas frequentemente a extensão de tempo é a única solução para os atrasos. Neste caso, se o empreiteiro procura uma compensação monetária tem que levar a cabo uma acção judicial para recuperar os custos dos prejuízos causados pelos atrasos. Os exemplos de responsabilidade dos donos de obra referidos no ponto anterior são deste tipo.

A2. Atrasos desculpáveis não compensáveis

Tratam-se de atrasos que dão ao empreiteiro direito a tempo adicional para finalização do trabalho contratado mas não a compensação monetária adicional.

Os atrasos desculpáveis não compensáveis não são causados pelo dono de obra, pelo projectista, pelo empreiteiro, pelos subempreiteiros, pelo fornecedor ou por outros intervenientes no projecto e no processo de construção. Devido ao facto deste atraso estar fora do controlo de todos os intervenientes, o contrato e os casos judiciais procuram, geralmente, minimizar o risco de todas as partes com um acordo: a finalização tardia do empreiteiro será permitida equivalendo à dimensão do atraso, mas não lhe é atribuída qualquer compensação adicional. A maior parte dos contratos contém declarações que

lidam especificamente com este tipo de atraso. São exemplos de atrasos desculpáveis não compensáveis os referidos no ponto anterior relativamente às causas dos atrasos não causadas por qualquer participante ou parte envolvida.

B. Atrasos não desculpáveis (AND)

São atrasos que não dão direito ao empreiteiro nem tempo adicional para a finalização do trabalho contratado nem a compensação monetária adicional. Um atraso deste tipo pode ser não desculpável devido ao facto de o empreiteiro não cumprir com as obrigações contratuais.

Um atraso não desculpável está sob o controlo do empreiteiro e poderia ter sido evitado. Este tipo de atraso não possibilita que o empreiteiro recupere quaisquer tempo ou remuneração adicionais. Pelo contrário, este atraso pode ser compensável para o dono de obra na forma de liquidação dos danos por parte do empreiteiro devido à finalização tardia dos trabalhos. Além disso, o atraso não desculpável pode constituir motivo para a ruptura contratual e justificar a resolução do mesmo. Descrevem-se de seguida alguns exemplos de atrasos não desculpáveis.

Causas de atraso da responsabilidade do empreiteiro:

- mobilização lenta;
- mão de obra desqualificada;
- greve causada por práticas de trabalho injustas;
- atraso na entrega de materiais e componentes;
- fracasso em coordenar vários subempreiteiros.

C. Atrasos concorrentes ou simultâneos

Consideram-se atrasos concorrentes dois ou mais atrasos que ocorram de forma simultânea. Usado na lei do trabalho de matriz anglo-saxónica, o termo refere-se à situação na qual existe mais do que um atraso ao mesmo tempo, cada um dos quais capaz, por si só, de afectar a data de conclusão da obra.

Os tribunais determinam o impacto legal dos atrasos concorrentes examinando a responsabilidade por estes. No que diz respeito à recuperação, por parte do empreiteiro, dos atrasos concorrentes, eles devem ser unicamente da responsabilidade do dono de obra. Da mesma forma, se o dono de obra puder distinguir claramente a responsabilidade do empreiteiro pelos atrasos concorrentes, então pode liquidar ao empreiteiro os prejuízos devidos a esses atrasos. Em geral, quando os atrasos desculpáveis e não desculpáveis são concorrentes, o empreiteiro deve ter direito a uma extensão do tempo de construção. No caso de atrasos concorrentes compensatórios e não compensatórios, o empreiteiro deve ter direito a uma extensão de tempo mas não aos prejuízos. Para que o empreiteiro possa

recuperar os prejuízos, o dono de obra terá que ser o causador de ambos (ou de todos) os atrasos passíveis de compensação.

2.4.3 Identificação das causas de atraso e respectiva hierarquização

Após uma primeira análise a um vasto conjunto de estudos, destacaram-se alguns que se consideram estruturantes quanto à identificação das causas dos atrasos e sua respectiva hierarquização. Para o efeito optou-se por fazer uma abordagem para cada estudo com a seguinte linha de orientação (sempre que possível): análise e descrição dos pressupostos e objectivos estabelecidos, descrição da metodologia de recolha e tratamento de dados e conclusões/recomendações.

O primeiro estudo a merecer especial atenção foi o de Yates (1993), visto tratar-se da primeira investigação que, para além da identificação dos factores e das consequências dos atrasos, adoptou também uma abordagem “holística” para a resolução de reclamações por atraso. O trabalho tinha como principal orientação conceber um programa que transformasse progressivamente o desempenho real (face ao desempenho programado) num processo de avaliação dos atrasos. O Sistema de Análise de Atrasos (SAA) foi concebido para determinar possíveis causas de atraso e serviu para sugerir acções para os evitar. Neste sistema, as potenciais causas de atraso são determinadas e o programa gera sugestões de possíveis medidas correctivas e de redução de atrasos. O objectivo do programa SAA era apresentar informação que pudesse ser útil aos gestores na tomada de decisões, mas alguns factores comuns de atraso não foram incluídos. A razão indicada para excluir estes factores foi a indisponibilidade de indicadores para os detectar - só a percepção intuitiva dos gestores o poderia fazer como é o caso da comunicação ineficaz, baixos moral e motivação e demasiada responsabilidade, factores que ocorrem persistentemente e são avaliados intuitivamente. Para além destes factores o programa não determina a relação entre indicadores e factores. Uma lista de indicadores foi elaborada mas é a escolha consciente do utilizador que decide qual dos indicadores será utilizado para identificar o factor que se encontra em ponderação. A capacidade do programa é bastante diminuída quando os factores de atraso são de natureza qualitativa. Estes factores exigem uma percepção intuitiva dos indicadores e não há registo, na literatura especializada, de que tenha sido proposto um indicador capaz de identificar esses factores quantitativamente.

Abd. Majid (1997) concluiu que, muito embora os atrasos da responsabilidade exclusiva do empreiteiro - vulgarmente designados por atrasos não desculpáveis - AND (*Non Excludable Delays – NED*) - tivessem sido mencionados por vários investigadores incluindo Yates (1993); Arditi et al. (1985); Ibbs (1984); Dallaire (1974); Ling (1991), eles continuam a carecer de uma análise mais profunda dos

factores que estão por detrás da sua ocorrência. Segundo Ibbes (1984) e Arditi et al. (1985), uma das causas do atraso são os subempreiteiros, mas não há nenhum desenvolvimento acerca dos factores (causas-raíz) que contribuem para os atrasos sofridos pelos subempreiteiros, tais como o planeamento deficiente, a má coordenação, a escassez de recursos, etc. Abu Bakar (1992) argumentou que, para avaliar e compreender um problema e decidir as acções a tomar, deve ter-se por base uma análise causa-raíz. Fey et al. (1994) concluíram que, para melhor avaliar os atrasos, deverão ser estudadas as suas causas a um *micro* nível. As causas-raíz são habitualmente referidas como factores do atraso relativos a grupos de causas. Abd. Majid e McCaffer (1998) demonstraram que ao usar esse mecanismo, as causas-raíz podem facilmente ser categorizadas em grupos de causas e para Pike et al. (1994 pp. 232-235) além de se poderem distinguir claramente os factores que estão na origem das causas, pode ainda indicar-se e determinar a relação entre eles.

O estudo levado a cabo e divulgado por Abd. Majid em 1997 consistiu na investigação e na avaliação da temática relativa aos factores e causas dos AND durante a fase construtiva dos projectos com ênfase para os factores críticos (os 15 principais factores). Para além da determinação dos vários factores e grupos de causas, o estudo procurou determinar e estudar os factores comuns a um *micro* nível, o que foi considerado útil na determinação de medidas de prevenção e acção correctiva apropriadas.

Para a prossecução dos pontos supracitados, foi decidido obter informação para este estudo a partir de profissionais da indústria da construção especialmente os gestores de construção (directores de obra) por se considerar que os factores das causas dos AND surgem, na maioria das vezes, devido às suas acções ou inacções. A sua selecção teve por base a sua experiência na gestão dos factores ou causas dos AND. Adicionalmente foram também recolhidas as opiniões de donos de obra que foram usadas para reforçar ou contrariar as opiniões ou pontos de vista dos construtores.

De acordo com Abd. Majid e McCaffer (1998) quase 50% dos factores que causam atrasos foram classificados AND. Esta informação ajudou a estabelecer as bases para o estudo dos factores dos AND agrupados em causas (ou principais causas). De acordo com a literatura consultada foram identificados 12 grupos de causas e 69 factores que contribuem para os AND e que, durante várias décadas, estiveram na base de um fraco desempenho dos empreiteiros.

Este estudo realça a necessidade de se estabelecerem acções correctivas permanentes para os factores críticos dos AND e estabelece uma estrutura de obtenção de acções correctivas permanentes. Considerou-se consensual e essencial desenvolver uma forma de obtenção de acções correctivas que

possa colocar à disposição dos gestores de obra um mecanismo para o assistir na obtenção das suas próprias acções correctivas permanentes.

Factores de atraso não desculpáveis: A maioria dos factores relativos aos grupos de causas foram identificados na recensão da literatura especializada. Contudo, foram identificados outros factores recolhidos através do diálogo com profissionais da indústria de construção. A consideração do diagrama ou análise causa-efeito também ajudou a determinar a relação entre os grupos de causas e os factores. A subsecção que se segue explica como foi útil este mecanismo na determinação da sua relação e como se focalizou o pensamento para a revelação de possíveis factores para os grupos de causas. É essencial uma explicação mais detalhada do mecanismo ou técnica antes de expor os resultados da sua utilização na identificação de factores para cada grupo de causas.

Introdução do conceito do diagrama causa-efeito: A dificuldade em identificar alguns dos factores de atraso não desculpáveis a partir dos dados reunidos na literatura especializada levou Abd. Majid a socorrer-se de um mecanismo designado análise causa-efeito na identificação dos possíveis factores das causas principais. Só quando se diagnosticam correctamente as causas-raiz de um problema é que uma solução aplicada tem, posteriormente, alguma hipótese de sucesso na erradicação do problema (Hensey, 1993). A análise causa-efeito faz uso de uma sugestão espontânea de todas as ideias possíveis associadas a um problema (*brainstorming*)*, em que se subdividem os problemas complexos e se geram todas as causas possíveis de um “efeito” observado.

Antes de construir o diagrama, os problemas ou efeitos a investigar devem ser definidos. Neste caso, trata-se de proceder à classificação dos grupos de causas que constituem os ramos principais. Um ramo principal é composto de várias causas-raiz (factores) e pode simplesmente ser gerado através de *brainstorming*. É importante notar que o método de elaboração do diagrama se torna tanto mais eficaz quanto maior for a experiência prévia o utilizador tiver a lidar com atrasos em projectos de construção. Para facilitar o raciocínio é conveniente analisar um grupo de causas de cada vez, o que ajuda a concentrar a atenção nas causas principais respectivas. Para gerar um fluxo de causas-efeito foi necessário um método de pensamento rigoroso com enfoque nos factores que poderiam contribuir para os grupos de causas. O diagrama causa-efeito pode ajudar a identificar os grupos de causas, i.e., os principais ramos do diagrama e a dirigir a atenção para um grupo de causas individualmente, para gerar os factores ou causas-raiz possíveis. Além disso, o diagrama permite revelar a relação dos factores com os grupos de causas e destes como o seu efeito, i.e., o atraso não desculpável.

**brainstorming: é uma técnica criativa de gerar ideias para solucionar um problema*

Abd. Majid (1997) apresentou um diagrama causa-efeito correspondente aos grupos de causas e factores de atrasos não desculpáveis considerados no seu estudo.

Relação entre factores, grupos de causas e atrasos não desculpáveis: A complexidade da relação entre factores, grupos de causas e atrasos não desculpáveis tem que ser estabelecida de modo a realçar o número significativo de factores que podem influenciar a programação de actividades de um empreiteiro. No diagrama da figura II.4 identificaram-se sessenta e nove causas-raiz (factores) tornando-se quase inevitável aceitar a alta probabilidade de que, pelo menos um destes factores, ocorra no local de obra. Apresentar esta relação complexa de factores de atraso que podem ocorrer no local de obra sob forma gráfica é uma ajuda prestada aos gestores na identificação, que se pretende acessível o mais cedo possível.

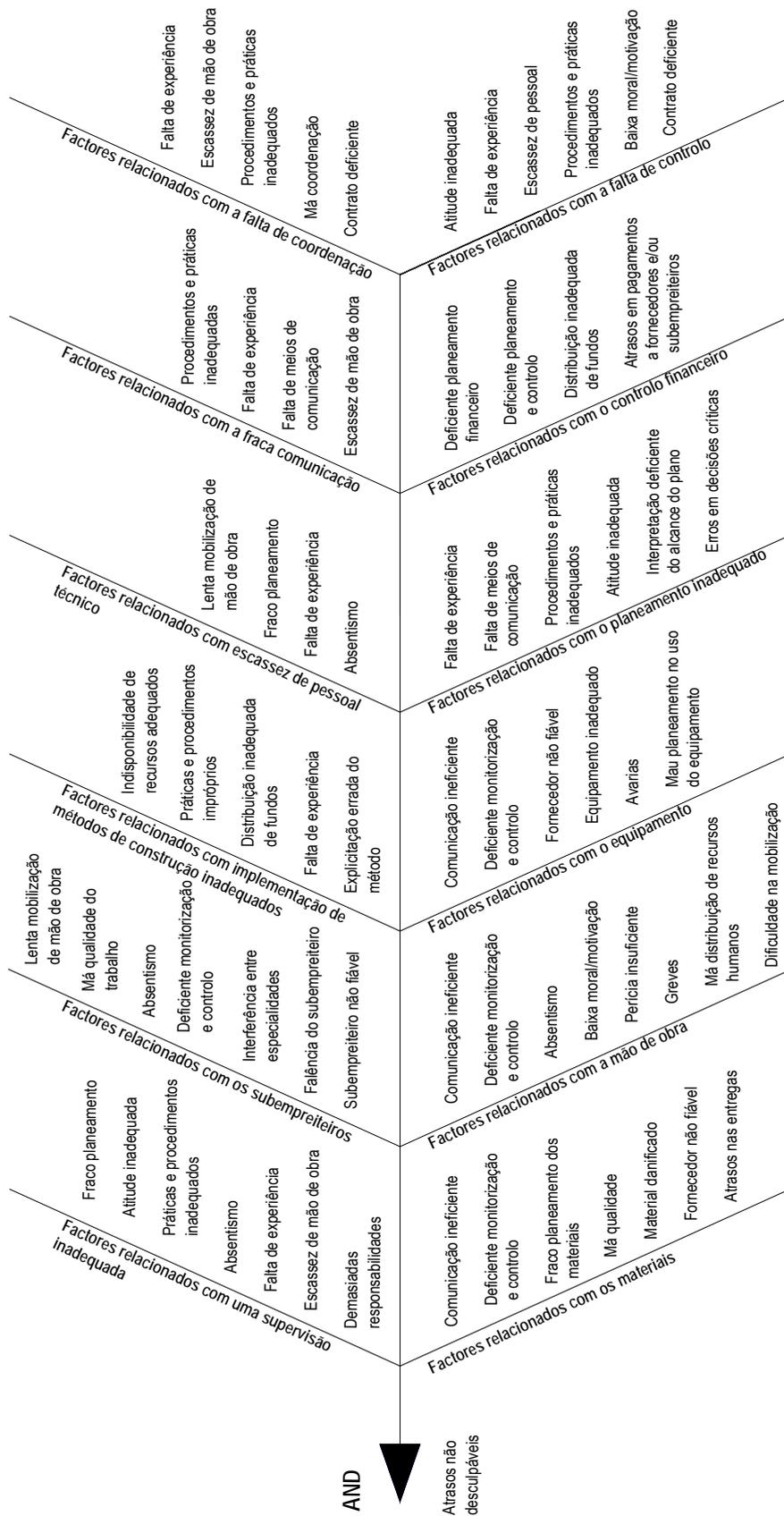


Figura II.4: Diagrama causa-efeito para os factores de atraso não desculpáveis

Fonte: Abd. Majid, 1997

Como pode constatar-se, alguns dos factores estão presentes em mais do que um grupo de causas e, por isso, torna-se necessária uma atenção especial à supervisão e ao controle destes factores. Os factores que entram em mais do que um grupo de causas são normalmente designados por *factores comuns* e têm maior probabilidade de causar atrasos se não houverem supervisão e controlo constantes e mais apertados.

A partir do diagrama da figura II.4 foi possível elaborar uma matriz com os vinte e sete factores comuns identificados na qual os asteriscos representados indicam a possível ocorrência de cada factor nos grupos de causas.

Tabela II.1: Matriz de factores de atraso não desculpáveis

Factores de atraso não desculpáveis	Grupos de causas de atrasos não desculpáveis (AND)											
	Atrasos relacionados com os materiais	Atrasos relacionados com a mão de obra	Atrasos relacionados com o equipamento	Atrasos relacionados com um planeamento inadequado	Atrasos relacionados com o financiamento	Atrasos relacionados com a falta de controlo	Atrasos relacionados com os subempreiteiros	Atrasos relacionados com a má coordenação	Atrasos relacionados com a supervisão inadequada	Implementação de métodos de construção inadequados	Atrasos relacionados com a escassez de pessoal técnico	Atrasos relacionados com a má comunicação
Lentidão na mob./ entrega tardia		*					*				*	
Fornecedor/subempreiteiro não fiáveis	*		*				*					
Material danificado	*											
Mau planeamento	*	*	*		*				*		*	
Má qualidade	*	*					*					
Greve		*										
Absentismo		*					*		*		*	
Avaria do equipamento			*									
Equipamento inadequado			*									
Falta de experiência				*		*		*	*	*	*	*
Falta de instalações				*								*
Práticas e procedimentos inadequados				*		*		*	*	*		*
Atitude				*				*				
Má supervisão e controlo	*	*	*		*							
Distribuição inadequada de fundos					*					*		
Atrasos dos pagamentos aos fornecedor/subempreiteiros					*		*	*				
Escassez de mão-de-obra						*	*	*				*
Baixa moral/motivação		*				*	*					
Contrato deficiente/pouco abrangente						*						
Interf. entre especialidades							*					
Demasiadas responsabilidades								*				
Recursos indisponíveis									*			
Explicação errada do método									*			
Comunicação ineficaz	*	*	*									
Falência do subempreiteiro							*					
Erros em decisões críticas				*								
Pouca diversidade de fornecedores	*											

No principal questionário utilizado como instrumento de investigação por Abd. Majid foram considerados somente quinze factores de forma a limitar o número de questões. Estes quinze factores foram então classificados como *factores críticos de atraso* não desculpáveis.

O inquérito foi dirigido a 75 empreiteiros seleccionados da lista dos 100 maiores empreiteiros do Reino Unido e a 65 membros do “*European Construction Institute – ECI*”. O objectivo prendeu-se com o interesse da realização de uma análise que permitisse estabelecer um *ranking* dos factores críticos de acordo com o seu impacto nos atrasos não desculpáveis. A importância do uso de um método de *ranking* residiu no facto de dar ênfase à ordem dos 15 factores mais influentes para os AND.

O *ranking* dos factores críticos foi processado para ambos os grupos de inquiridos a partir das pontuações atribuídas, pelos inquiridos, com base na seguinte escala de pontuação: para o factor com mais impacto foi atribuída uma pontuação de 15, para o segundo factor com mais impacto foi atribuída uma pontuação de 14 e assim sucessivamente até que para o factor com menos impacto foi atribuída uma pontuação de 1. As pontuações para cada factor foram depois agregadas dando origem à respectiva pontuação total. Para a determinação do *ranking* final, a pontuação total de cada factor foi dividida pela pontuação total de todos os factores e multiplicada por 100 obtendo-se o Índice Relativo (IR), em percentagem. Desta forma, ao IR com maior percentagem, correspondeu a primeira posição no *ranking*. Os resultados obtidos encontram-se documentados na tabela seguinte.

Tabela II.2: *Ranking* dos quinze factores críticos para os empreiteiros e donos de obra

Factores de AND	Empreiteiros		Donos de obra	
	RI (%)	Ranking	RI (%)	Ranking
Mobilização lenta/entrega tardia	8.66	1	7.4	6
Fornecedor/subempreiteiro pouco fiável	8.35	2	7.6	5
Mau planeamento	8.28	3	10.6	1
Inexistência de recursos adequados	8.28	3	10.2	2
Fraca monitorização e controlo	8.17	5	8.7	4
Escassez de mão de obra	7.41	6	6.6	7
Comunicação ineficiente	7.27	7	6.3	8
Falta de experiência	6.75	8	9.4	3
Fraca moral/motivação	5.91	9	4.2	13
Demasiadas responsabilidades	5.81	10	6.0	10
Práticas/procedimentos inadequados	5.46	11	4.7	12
Métodos de construção errados	5.46	12	2.9	15
Contrato fraco	5.39	13	3.8	14

Interferência com outras actividades	4.90	14	6.3	8
Alocação inadequada dos fundos	3.90	15	4.8	11

Nota: O Coeficiente de Correlação de Spearman entre os empreiteiros e os clientes é de 0.7359 com um nível de significância de 0.59%.

Foi utilizado o teste de correlação de Spearman para verificar a existência de concordância entre os *rankings* de ambos os grupos de inquiridos. A hipótese nula H0, que correspondia à não existência de concordância significativa entre os *rankings* dos grupos de inquiridos, foi a hipótese testada. Obteve-se um coeficiente de correlação de Spearman, rho (Rs) de 0.7359 para um nível de significância de 0.59%, que é muito inferior a 5%. Logo a hipótese nula foi rejeitada. Dessa forma a hipótese alternativa H1, que corresponde à existência de uma concordância significativa entre o *ranking* de ambos os grupos, foi aceite com um nível de confiança de 95%. Concluiu-se, a partir do teste, que existia uma concordância entre os *rankings* dos dois grupos.

Conforme referido previamente um dos motivos pelo qual Abd. Majid pretendeu determinar e estudar os factores comuns a um *micro* nível foi o de considerar essa análise útil na determinação de medidas de prevenção e acção correctiva apropriadas. Com base nessa análise foi solicitado aos inquiridos que hierarquizassem 3 opções de correcção sugeridas para cada um dos factores críticos. A tabela seguinte documenta as acções de correcção escolhidas pelos inquiridos.

Tabela II.3: Lista das acções correctivas

Factores críticos dos AND	Acções correctivas
1) Falta de experiência	Contratar mão de obra experiente sem comprometer o orçamento.
2) Atrasos na entrega (de materiais e equipamento)	Recorrer a cláusulas de penalização.
3) Dificuldades de mobilização dos trabalhadores	Recorrer a sistemas de controlo de entradas e saídas.
4) Fornecedor/subempreiteiro pouco fiável	Substituir o fornecedor/subempreiteiro mas sem que isso possa influenciar o orçamento e o prazo acordado.
5) Fraco planeamento	Proceder à partilha do conhecimento e experiência entre os medidores, engenheiro de planeamento, e pessoal do terreno.
6) Práticas/procedimentos desadequados	Implementar medidas com vista a inverter ou minimizar progressivamente o impacto dessas práticas.
7) Monitorização/Controlo ineficiente	Monotorizar de forma sistemática e controlar tendo em consideração a exactidão, intervalos regulares e curtos, feedback efectivo e procedimentos standard.
8) Atribuição inadequada de fundos	Levar a cabo uma análise rigorosa da movimentação do dinheiro.
9) Escassez de mão de obra	Fazer planos de mão de obra adequados e realistas.
10) Demasiadas responsabilidades	Quantificar a capacidade individual e planear cuidadosamente as funções relativas a cada interveniente e se possível de acordo com a experiência de projectos similares anteriores.
11) Indisponibilidade de recursos apropriados	Proceder à realização de sessões de formação.
12) Métodos de construção errados ou inadequados	Planear, discutir e examinar a exequibilidade dos métodos cuidadosamente antes da sua implementação.

13) Comunicação ineficiente	Estabelecer um canal de comunicação claro e conciso dentro da organização.
14) Fraca moral/motivação	Promover a satisfação no trabalho através de um esquema de incentivos; segurança e saúde; suprir necessidades psicológicas, etc.
15) Interferência com outras actividades	Levar a cabo encontros regulares de coordenação.

Outros autores alargaram o seu campo de análise a todos os intervenientes para além dos empreiteiros.

Foi o caso de Krit (1992) que levou a cabo um estudo em Bangkok - Tailândia, com o objectivo de identificar as causas dos atrasos e os métodos para a sua resolução nos projectos de construção. Inicialmente, o estudo incidiu num inquérito às partes envolvidas em projectos de construção na cidade de Bangkok no período de 1989 a 1991. Posteriormente seleccionaram-se 12 projectos de referência e entrevistaram-se os respectivos intervenientes. Depois da obtenção das razões para os atrasos, de acordo com a opinião de cada parte, a informação obtida foi analisada de forma a obter um resumo das causas dos atrasos, identificar as categorias dos atrasos e analisar as recomendações e as acções sugeridas para minimizar os atrasos.

Com base na informação recolhida nas entrevistas e na observação das condições locais dos 12 projectos seleccionados o autor definiu as razões e as categorias dos atrasos, documentadas na tabela seguinte.

Tabela II.4: Razões para os atrasos na construção dos 12 projectos seleccionados por Krit

Intervenientes	Razões dos atrasos	Nº do projecto												%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1. Dono de obra	1.1 Ordens de alteração		*		*		*		*	*					41.7
	1.2 Morosidade nas decisões		*		*	*	*								33.3
	1.3 Dificuldades financeiras														
2. Projectistas	2.1 Projectos incompletos	*	*		*	*	*		*	*	*	*	*		75.0
	2.2 Respostas morosas	*	*		*	*	*			*	*	*	*		66.7
3. Gestores de projecto e fiscalização	3.1 Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional					*		*	*						25.0
	3.2 Atrasos nas aprovações dos trabalhos		*			*									16.7
	3.3 Coordenação deficiente		*			*			*						25.0
	3.4 Organização deficiente		*		*				*	*					33.3
4. Empreiteiros	4.1 Dificuldades financeiras							*					*		33.3
	4.2 Deficiências na gestão dos materiais	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	75.0
	4.3 Deficiências na organização	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	75.0
	4.4 Deficiências no planeamento e programação	*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	58.3
	4.5 Deficiências na coordenação	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	66.7
	4.6 Deslocação de equipamento inadequado	*		*				*		*	*	*	*	*	41.7
		*		*			*		*	*	*	*	*	33.3	

	4.7 Inspeção inadequada do local de trabalho	*										*			
5. Fornecimento de materiais	5.1 Carência de materiais	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	91.7
	5.2 Atraso na entrega ou distribuição	*			*			*	*	*	*				41.7
	5.3 Agravamento em escala dos preços	*													16.7
	5.4 Fraca qualidade dos materiais	*													8.3
6. Mão de obra	6.1 Carência de operários	*	*	*	*	*	*	*	*		*				75.0
	6.2 Falta de equipas especializadas	*	*		*			*	*						41.7
7. Equipamento	7.1 Equipamento em número insuficiente	*		*				*	*	*	*			*	58.3
	7.2 Avarias frequentes	*		*					*						25.0
8. Limitações do espaço	8.1 Pouco espaço disponível	*			*			*	*	*					41.7
	8.2 Vizinhança				*			*			*				25.0
9. Autorizações governamentais	9.1 Permissão morosa														

Na sequência dos resultados do inquérito Krit entendeu que, quanto à origem, as razões mais importantes para os atrasos na construção podiam ser agrupadas em duas categorias: de origem externa, como a escassez, limitações de espaço e autorizações governamentais e de origem interna, nomeadamente problemas com concepção, influência dos donos de obra nos trabalhos, deficiências na coordenação do projecto e falhas dos empreiteiros.

Mais recentemente, também Abdalla (2002) incluiu outras causas - para além dos AND - na pesquisa que desenvolveu na Jordânia e cujo objectivo se centrou na identificação das principais causas de atraso na indústria de construção daquele país e na avaliação da sua importância relativa. Segundo Abdalla (2002), o problema dos atrasos é mais evidente nos contratos de tipo tradicional em que o contrato é entregue àquele que apresentar o orçamento mais baixo - o que tem vindo a ser prática corrente nos contratos da maior parte dos projectos públicos dos países em vias de desenvolvimento, incluindo a Jordânia.

O estudo foi baseado em 28 causas de atraso reconhecidas. Aos participantes foi pedido que indicassem um grau de importância para cada causa, causas estas que foram categorizadas nos 8 grupos seguintes:

- factores relacionados com o cliente, que incluem o financiamento e o pagamento por trabalhos acabados, interferências por parte do dono de obra, tomada lenta de decisões e durações de contrato pouco realistas, impostas pelos donos de obra;
- factores relacionados com o empreiteiro, que incluem a gestão do local de obra, o planeamento impróprio, experiência inadequada do empreiteiro, erros durante a construção, métodos de construção impróprios e atrasos causados pelos subempreiteiros. Estes últimos estão incluídos nesta categoria porque o empreiteiro é totalmente responsável pelos atrasos causados pelos seus subempreiteiros;

- factores relacionados com o consultor, que incluem a gestão de contratos, a preparação e aprovação de plantas e outros desenhos, controlo/verificação de qualidade e longos tempos de espera pela aprovação de testes e inspecções;
- factores relacionados com os materiais, que incluem a qualidade e a escassez;
- factores relacionados com a mão de obra e equipamento, que incluem o fornecimento de mão de obra, a produtividade desta e a disponibilidade ou avarias de equipamento;
- factores relacionados com o contrato, que incluem ordens de mudança, erros e discrepâncias nos documentos contratuais;
- factores relacionados com as relações contratuais, que incluem disputas e negociações durante a construção, a inadequação organizacional da estrutura que faz o elo de ligação entre todas as partes envolvidas no projecto e falta de comunicação entre estas;
- factores externos, que incluem as condições climatéricas, mudanças de regulamento, problemas com vizinhos e condições no local de obra.

Outros focos de preocupação, tais como os factores políticos, socio-económicos e religiosos ficaram de fora da discussão, uma vez que se acreditou que, nesta parte do mundo, estes são temas tão sensíveis que a sua inclusão poderia afectar a resposta dos inquiridos.

Em primeiro lugar, desenvolveu-se um questionário para avaliar as percepções de empreiteiros e consultores quanto à importância relativa das causas de atraso na construção. Seguidamente, o questionário foi distribuído por uma amostra, seleccionada aleatoriamente, de empreiteiros e consultores envolvidos naquele momento em projectos de grande escala na Jordânia. As respostas ao questionário foram então recolhidas e analisadas. A análise incidiu na avaliação do grau de importância das diferentes causas recorrendo ao cálculo dos índices de importância relativa. O coeficiente de correlação de Spearman foi utilizado para testar a associação entre as avaliações dos empreiteiros e consultores.

A amplitude da pesquisa incluiu edifícios de grande escala, públicos e privados, estradas e infraestruturas hídricas na Jordânia.

Para determinar a posição das diferentes causas sob o ponto de vista de empreiteiros e consultores, foi determinado o índice de importância relativa (IIR):

$$IIR = \frac{\sum_{i=1}^5 W_i X_i}{\sum_{i=1}^5 X_i};$$

em que:

i = índice da resposta = 1, 2, 3, 4 e 5 para *sem*, *ligeira*, *moderada*, *muita* e *extrema* importância, respectivamente;

W_i = peso atribuído à resposta i = 0,1,2,3,4, respectivamente;

X_i = frequência da resposta " i " dada em percentagem do total de respostas para cada causa.

Os índices foram de seguida hierarquizados conforme a tabela II.5.

Tabela II.5: Índices de importância relativa e hierarquização dos factores de atraso

		Empreiteiros		Consultores	
Categoria	Factor	IIR	Hier.	IIR	Hier.
Cliente	Financiamento e pagamento de trabalhos efectuados	3,30	4	3,32	2
	Interferência por parte do dono de obra	3,51	2	3,21	4
	Lentidão na tomada de decisões por parte do dono de obra	3,24	8	3,16	5
	Prazo pouco realista estipulado no contrato	3,08	13	3,11	6
Empreiteiro	Subempreiteiros	3,21	9	3,26	3
	Gestão do local de trabalho	3,29	5	2,58	13
	Métodos de construção	3,29	5	2,37	17
	Planeamento inadequado	3,14	10	2,95	8
	Erros durante a construção	2,56	17	2,74	11
	Experiência insuficiente do empreiteiro	3,37	3	3,37	1
Consultor	Gestão do contrato	3,10	12	3,00	7
	Preparação e aprovação dos desenhos	2,32	21	2,21	19
	Verificação e controlo de qualidade	2,06	25	2,11	21
	Tempo de espera por aprovação de testes e inspecções	2,46	18	2,47	15
Material	Qualidade do material	1,75	26	2,00	23
	Escassez de material	3,11	11	2,79	10
Mão de obra / equipamento	Oferta de mão de obra	2,63	16	2,63	12
	Produtividade da mão de obra	3,60	1	2,89	9
	Disponibilidade/avaria de equipamento	3,25	7	2,42	16
Contrato	Ordens de mudança	2,40	19	1,79	26
	Erros e discrepâncias em documentos contratuais	3,05	14	2,05	22
Relações contratuais	Disputas e negociações de grande dimensão	2,94	15	2,16	20
	Inadequação geral da estrutura organizacional	2,27	22	2,26	18
	Falta de comunicação entre as equipas de trabalho	2,38	20	2,53	14
Factores externos	Condições climatéricas	2,19	23	1,95	24
	Mudanças de regulamento e código de construção	1,70	27	1,16	28
	Problemas com vizinhos	1,59	28	1,58	27
	Desconhecimento das condições do terreno	2,10	24	1,84	25

O índice médio de importância relativa dos grupos foi obtido pela média aritmética dos índices de importância relativa das causas de cada grupo.

Os coeficientes de correlação de Spearman entre a hierarquização dos empreiteiros e consultores para todas as causas e para os grupos de causas de atraso foram de 0.789 e 0.762, respectivamente. Estes coeficientes de correlação foram calculados usando a equação que se segue:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{N(N^2 - 1)};$$

em que:

r_s = coeficiente de correlação de Spearman;

d = a diferença de categorização entre empreiteiros e consultores;

N = número de variáveis, iguais a 28 e 8 para a todas as causas e para as principais categorias de causas de atraso (grupos de atrasos), respectivamente.

Os valores elevados dos coeficientes de correlação indicam uma forte concordância entre empreiteiros e consultores na hierarquização de todos os factores e dos principais grupos. Esta correlação entre a hierarquização de empreiteiros e consultores foi verificada para uma hipótese-teste com um nível de significância de 95%.

A classificação da importância relativa dos factores de atraso mostra que a interferência, por parte dos donos de obra, a experiência insuficiente do empreiteiro e o financiamento, bem como o pagamento de trabalhos acabados constituem os quatro principais factores tanto para consultores como para empreiteiros. A produtividade da mão de obra, a gestão do local de trabalho, a lentidão na tomada de decisões, os métodos de construção, o planeamento inadequado e os subempreiteiros completam os dez factores principais para ambos os grupos.

O autor propôs ainda algumas medidas baseadas nas conclusões do seu estudo, com vista a melhorar o desempenho da indústria de construção, de entre as quais se destacam:

- implementar cláusulas de liquidação de danos e oferecer incentivos para execução rápida dentro do prazo;
- desenvolver os recursos humanos na indústria de construção através de um treino próprio e da qualificação de operários especializados. Isto requer que se dêem incentivos, tais como a dedução nos impostos, quando haja lugar a investimento na formação de pessoal, e que se autorizem os sindicatos ou outras agências a regular e providenciar formação contínua e classificar as profissões. Desenvolver os recursos humanos também se aplica aos engenheiros civis que normalmente não têm grandes conhecimentos de gestão. Há uma necessidade urgente de oferecer cursos de programação, controlo financeiro e sistemas de informação e gestão de recursos humanos;
- adoptar uma nova abordagem no processo de adjudicação, dando menos importância aos preços e mais às capacidades e desempenhos passados dos empreiteiros;
- adoptar novos tipos de contratos, como os contratos de concepção/construção + gestão. Tais contratos reduzem os atrasos ao limitar a interferência do dono de obra, melhorando a concepção e melhorando as relações contratuais entre todas as partes envolvidas no projecto.

Em 1997 Chan e Kumaraswamy divulgaram os resultados de uma pesquisa levada a cabo para definir e avaliar a importância relativa dos factores que originam atrasos nos projectos de construção em Hong Kong, estudar as diferenças de percepção entre os três grandes grupos de participantes na indústria nomeadamente, donos de obra, consultores e empreiteiros e testar a existência de concordância sobre os factores de atrasos entre os grupos.

A metodologia implementada consistiu na realização de um inquérito, composto por 83 factores de atraso formulados por hipótese e com base nos estudos prévios, efectuado pelos autores e em entrevistas com donos de obras, consultores e empreiteiros locais. Os 83 factores foram agrupados em oito categorias: (1) relacionadas com o projecto; (2) relacionadas com o dono de obra; (3) relacionadas

com a equipa de projecto; (4) relacionadas com o empreiteiro; (5) materiais; (6) mão de obra; (7) equipamento e máquinas e (8) factores externos.

O questionário foi enviado a 400 organizações locais seleccionadas a partir de quatro fontes: (1) instituições profissionais de arquitectos, inspectores de quantidade e engenheiros; (2) empreiteiros registados para obras públicas; (3) agências governamentais relevantes; e (4) 'passa-palavra' a nível interpessoal.

À semelhança de Abdalla os autores recorreram a um índice de importância relativa (IIR) para determinar a importância relativa, quer dos factores de atrasos, quer das categorias.

O índice de importância relativa (IIR) foi avaliado usando a seguinte expressão:

$$IIR = \frac{\sum w}{A \times N}, (0 \leq \text{índice} \leq 1);$$

onde w é o peso dado a cada factor pelos inquiridos e varia de 1 a 5 em que 1 representa "não significativo" e 5 representa "extremamente significativo", A = peso mais alto (i.e., 5, neste caso), e N = número total de respondentes.

De modo a quantificar o grau de concordância entre as classificações atribuídas pelos diferentes grupos, os autores recorreram ao método já anteriormente utilizado por Okpalla (1988), que consiste na análise de concordância entre cada par de grupos. A classificação do factor i no grupo 1 é designada por R_{i1} e no grupo 2 é R_{i2} em que N é o número de factores e $j = N - i + 1$. O "Rank Agreement Factor – RAF" é, então, definido da seguinte forma:

$$RAF = \frac{\left(\sum_{i=1}^N |R_{i1} - R_{i2}| \right)}{N};$$

com um RAF máximo igual a:

$$RAF_{\max} = \frac{\left(\sum_{i=1}^N |R_{i1} - R_{j2}| \right)}{N}.$$

A "Porcentagem de Discordância" (PD) é definida da seguinte forma:

$$PD = - \frac{\left(\sum_{i=1}^N |R_{i1} - R_{i2}| \right)}{\left(\sum_{i=1}^N |R_{i1} - R_{j2}| \right)} \times 100.$$

A “Percentagem de Concordância” (PC) é, então, definida como:

$$PC = 100 - PD.$$

Um valor alto do RAF sugere uma discordância entre os dois grupos analisados, ao passo que um factor de concordância de classificação igual a zero indica uma concordância perfeita.

Como facilmente se compreenderá, não se apresentam todos os resultados obtidos devido ao elevado número de informação, nomeadamente índices de importância relativa e respectiva classificação de todos os factores de atrasos e categorias considerados na óptica de cada um dos grupos inquiridos quer para a construção de edifícios, quer para os restantes projectos. Verificou-se, contudo, que, para os donos de obra, consultores e empreiteiros, as cinco principais causas de atraso, quer na construção de edifícios como nos outros projectos de engenharia civil em Hong Kong foram: as más gestão e supervisão da obra; a ocorrência de condicionalismos imprevistos; a morosidade na tomada de decisões que envolvessem todas as equipas participantes no projecto; as mudanças ordenadas pelos donos de obra e as mudanças necessárias ao trabalho anteriormente executado. As deficientes gestão e supervisão destacaram-se na construção dos edifícios enquanto que a ocorrência de imprevistos foi considerado o principal factor de atraso nas restantes obras de engenharia civil.

No tocante às categorias verificou-se, quer na construção de edifícios, quer nas restantes obras, que as cinco principais categorias foram: a que agregava as causas relacionadas com o empreiteiro; as causas relacionadas com a equipa de projecto; as causas relacionadas com a mão de obra; os factores externos e a que agregava as causas relacionadas com o projecto.

Foi ainda realizada uma comparação da importância relativa atribuída, pelos diferentes grupos de respondentes, às principais categorias de atraso, através do somatório dos factores de concordância (RAF) e percentagem de concordância (PC), obtendo-se os resultados resumidos na tabela abaixo. Nota-se uma forte consistência entre as visões de donos de obra e consultores quanto às categorias de factores causadores de atraso (62.5% de concordância para os projectos de construção de edifícios e 87.5% para outros projectos de engenharia civil). Por outro lado, consultores e empreiteiros envolvidos na construção de edifícios parecem não concordar muito (37.5%). Contudo, no entender dos autores, isto não é surpreendente, dadas as muitas alegações e contra-alegações que surgem nos locais de construção quanto ao papel de cada um na origem dos atrasos.

Tabela II.6: Comparação da importância relativa atribuída pelos diferentes grupos às principais categorias de atraso

Participantes no projecto	Factor de concordância		Percentagem de concordância	
	edifícios	outros	edifícios	outros
Donos de obra e consultores	1.5	0.50	62.5%	87.5%
Consultores e empreiteiros	2.5	1.25	37.5%	68.75%
Donos de obra e empreiteiros	1.75	1.25	56.25%	68.75%
Construção de edifícios e outros projectos de engenharia civil para todos os grupos	0.50		87.5%	

A resposta geral, em média, indica uma concordância substancial entre as categorias de factores de atraso que contemplam tanto a construção de edifícios como a de outros projectos (RAF = 0.50 e PA = 87.5%).

Os autores procederam também à comparação dos seus resultados e metodologias com estudos realizados na Arábia Saudita e Nigéria.

Assaf et al. (1995) estudaram as principais causas de atraso na construção de edifícios de grande escala na Província Leste da Arábia Saudita. Contaram com a colaboração de donos de obra, gabinetes de arquitectura, de engenharia e empreiteiros. O estudo incluiu 56 causas de atraso, que foram agrupadas em nove categorias principais: materiais, equipamento, mão de obra, financiamento, ambiente, alterações, relações governamentais, relações contratuais, técnicas de programação e supervisão. Os efeitos dos factores individuais e das categorias principais nos atrasos foram avaliados e classificados sob a óptica dos donos de obra, arquitectos/engenheiros e empreiteiros através do cálculo de índices de importância. Os dados recolhidos foram analisados utilizando indicadores similares aos de Chan e Kumaraswamy. Por exemplo, o “índice de importância” é semelhante ao “índice de importância relativa” utilizado por Chan e Kumaraswamy e o “coeficiente da correlação das classificações” utilizado é equivalente ao “factor de concordância das classificações”.

As observações retiradas do estudo levaram a concluir que existia um consenso significativo entre donos de obra, arquitectos/engenheiros e empreiteiros na classificação dos vários factores individuais de atraso.

No que respeita às nove categorias de factores de atraso, a análise demonstrou que existia concordância geral entre arquitectos/engenheiros e empreiteiros na classificação das categorias de factores de atraso, ao passo que essa concordância não existia entre donos de obra e arquitectos/engenheiros, nem entre donos de obra e empreiteiros. Para além disso, um ponto importante a anotar é que as três partes ouvidas atribuíram à categoria “financiamento” a mais alta posição e à categoria “factores ambientais” a posição mais baixa.

Tabela II.7: Índices de importância (II) e Classificações (C) para os diferentes grupos ou categorias de factores de atraso e na perspectiva dos diferentes grupos de intervenientes (projectos de edifícios de grande escala na Arábia Saudita)

Grupos de factores de atraso	Donos de obra		Projectistas		Empreiteiros	
	II	C	II	C	II	C
Relações contratuais	56	4	56	3	54	3
Financiamento	71	1	80	1	68	1
Alterações	57	3	52	4	53	4
Programação e controle	46	8	48	5	48	6
Materiais	55	6	59	2	65	2
Recursos humanos	65	2	46	6	39	8
Equipamento	47	7	41	7	43	7
Relações governamentais	56	4	44	8	52	5
Ambiente	35	9	26	9	37	9

Também Mansfield et al. (1994) recorreram ao cálculo dos índices de importância dos atrasos e derrapagem nos custos segundo a óptica dos donos de obra públicos, consultores e empreiteiros, na construção de auto-estradas na Nigéria. As principais razões para as excessivas derrapagens, identificadas num país em vias de desenvolvimento como a Nigéria, foram o financiamento, o pagamento de trabalhos, a má gestão contratual, a escassez de materiais, as estimativas imprecisas e as flutuações nos preços.

Chan e Kumaraswamy atribuíram graus de “objectividade” e “validade” significativos às observações e conclusões efectuadas, especialmente tendo em vista a substancial experiência dos inquiridos. Consideraram que os resultados obtidos poderiam fornecer indicadores úteis para a minimização dos problemas que causam atrasos na construção. Resumem-se, de seguida, algumas das propostas apresentadas pelos autores na procura desse objectivo:

- a chave do sucesso de uma construção passa pela necessidade de uma gestão eficaz no local de obra e uma supervisão adequada por parte dos empreiteiros e projectistas. A mão de obra, tanto ao nível técnico como ao nível de gestão, deverá submeter-se a actualizações contínuas dos seus conhecimentos;
- o conhecimento inadequado dos locais de construção causa muitos atrasos. A investigação das condições no local, em conjunto com a concepção de trabalhos subterrâneos e alicerces, deverá ser meticulosa, completa e claramente apresentada antes do início da construção de modo a reduzir a imprevisibilidade no local;
- uma comunicação de informação eficaz entre os vários intervenientes envolvidos num projecto deverá servir de alerta para a necessidade de implementar métodos eficientes de processamento de informação na indústria de construção. Para acelerar as comunicações e a tomada de decisões entre todas as partes envolvidas, deverão desenvolver-se estruturas organizacionais apropriadas e sistemas de comunicação que abrangem todas as equipas durante todo o tempo do projecto. Os papéis e as responsabilidades dos diversos intervenientes também deverão ser bem definidos e aqueles que foram designados para tomar decisões deverão ser claramente identificados;
- é necessário também formular estratégias abrangentes para minimizar as alterações, quer as requeridas pelos donos de obra, quer as requeridas pelos projectistas. Informar o dono da obra

clara e metodicamente é considerada a melhor estratégia para reduzir estas alterações. Podem estimar-se margens de erro para contingências, que se podem incorporar no caso de variações/alterações inevitáveis. Estas margens de erro podem ser melhor quantificadas usando técnicas de análise de risco;

- as divergências de análise entre os diferentes grupos de participantes na indústria deverão ser debatidas nos meios adequados, com vista a estabelecer pontes de concordância e evitar ou resolver alguns dos problemas que foram salientados;
- os resultados deste estudo deverão ser tomados em consideração no desenvolvimento de um modelo de previsão do “prazo de construção” para as indústrias de engenharia e construção civil locais.

Mais recentemente Chan e Kumaraswamy (2002) publicaram um novo estudo sobre o desempenho do sector da construção de edifícios em Hong Kong, designadamente dos sub-sectores público habitacional, público não habitacional e privado. O objectivo central do estudo foi o de analisar os factores que influenciam a duração daqueles tipos de construção.

Da prévia recensão da literatura especializada, os autores destacaram o facto de esta sugerir que a duração de uma construção é afectada por um vasto número de factores com impacto diverso. Já Nkado (1995) tinha referido que se verificava uma ausência de consenso na literatura no que se refere à identificação de factores que influenciam os prazos estimados e reais de construção. Contudo, na pesquisa efectuada no âmbito da sua tese de doutoramento, Chan (1998) propôs que os factores que influenciam o prazo das construções em Hong Kong fossem agrupados nas seguintes quatro categorias, de resto à semelhança do que já tinha sido proposto por outros autores noutros países (Walker, 1998) (Blyth, 1995): âmbito do projecto, complexidade do projecto, ambiente do projecto e atributos relacionados com a gestão.

Na figura seguinte indicam-se os principais factores que podem influenciar a duração dos projectos de construção associados a cada categoria (Chan, 1998).

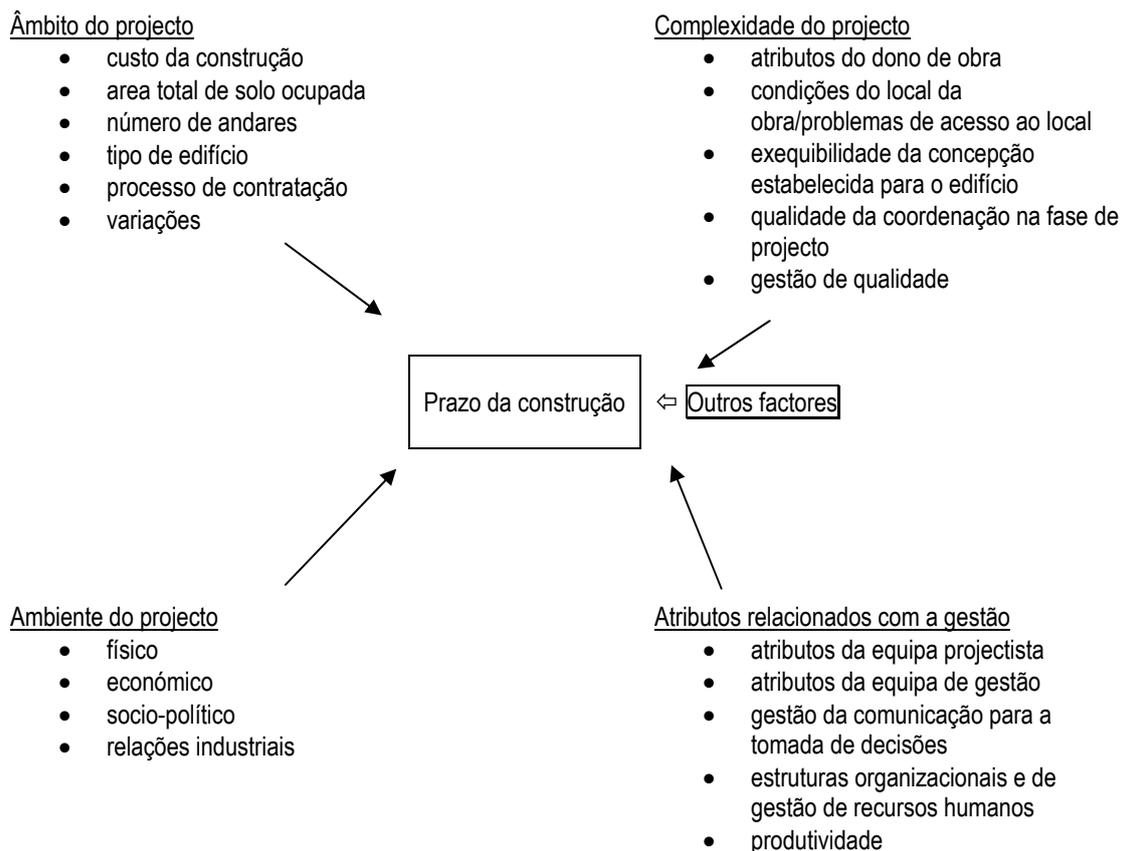


Figura II.5: Sumário dos principais factores que influenciam o prazo dos projectos de construção
 Fonte: Chan, 1998

As causas responsáveis pelos atrasos podem ser consideradas como factores adversos que também afectam os prazos dos projectos. Assim, e ainda a partir da recensão bibliográfica, Chan (1998) elaborou a tabela II.8 que apresenta uma sintetização das principais razões para os atrasos nos projectos de construção em diferentes países, de acordo com os estudos realizados por diversos autores.

Tabela II.8: Síntese dos principais factores de atraso identificados em diferentes estudos

Causas de atraso	País onde se conduziu o estudo e respectivos investigador(es)										
	EUA Baldwin et al. (1971)	UK NEDO (1983)	Países em vias de desenvolvimento Chalabi (1984)	Turquia Arditi et al. (1985)	UK NEDO (1988)	Nigéria Okpala (1988)	UK Naoum (1991)	Nigéria Mansfield (1994)	Arábia Saudita Assaf et al. (1995)	Hong Kong Chan (1997)	Indonésia Kaming (1997)
Clima desfavorável	*	*			*						
Escassez de mão de obra/baixa produtividade	*	*		*	*				*		*
Fraco desempenho dos subempreiteiros/grau elevado de subcontratação	*	*			*				*		
Variações (alterações de projecto/trabalho extra)		*		*	*				*	*	*
Condições imprevistas no local de trabalho		*			*				*	*	
Escassez de material/atrasos nas entregas		*		*	*	*		*			*
Planeamento inadequado			*	*							*
Dificuldades financeiras				*		*		*	*		*
Atrasos dos projectistas/desenhos mal documentados				*	*						
Má gestão do processo construtivo					*	*		*	*	*	
Concepção demasiado complexa					*	*				*	
Deficiências de comunicação					*	*				*	
Contrato inadequado							*				
Falta de experiência da equipa							*				
Estimativas imprecisas e incorrectas							*	*			*

Fonte: Chan, 1998

O estudo de Chan e Kumaraswamy incidiu na realização de três questionários em simultâneo aos intervenientes dos sub-sectores da construção supracitados, afim de recolher a percepção destes quanto à importância relativa dos factores (e categorias de factores) no prazo das construções determinados com base na recensão de literatura internacional e numa série de visitas a locais de obra e entrevistas semi-estruturadas com donos de obra, consultores de projecto (arquitectos/engenheiros) e empreiteiros, que permitiu obter os factores potencialmente mais influentes (bem como categorias de factores) em cada um dos sub-sectores.

Foi adoptada uma escala de classificação de 1 a 5, em que 5 significa extremamente importante; 4 bastante importante; 3 moderadamente importante; 2 ligeiramente importante e 1 sem importância.

Para além dos factores incluídos (sugeridos) em cada sub-sector, os inquiridos foram incentivados a acrescentar outros factores que entendessem constituir razão para a diminuição dos prazos de construção no seu sub-sector em Hong Kong.

A metodologia geral de análise dos dados consistiu em combinar e converter as classificações atribuídas pelos inquiridos em índices de importância relativa para cada factor, adoptando a técnica de classificação do índice de importância relativa (IIR).

$$IIR = \frac{\sum r}{A \times N}, (0 \leq IIR \leq 1);$$

em que:

r = classificação dada a cada factor pelos inquiridos; varia de 1 a 5, sendo '1' 'não significativo' e '5' 'extremamente significativo';

A = classificação mais alta (i.e., 5 neste caso);

N = número total de inquiridos que avaliaram cada factor.

Isto possibilitou a hierarquização relativa dos diferentes factores através da comparação dos índices de importância relativa individuais.

Para o subsector - *Edifícios residenciais públicos* - foram considerados 96 factores, divididos em 11 categorias, que potencialmente poderiam contribuir para uma maior rapidez na construção de edifícios residenciais públicos em Hong Kong (Wong, 1998). O conjunto de inquiridos foi composto pelos profissionais da "*Hong Kong Housing Authority – HKHA*" e pelos seus empreiteiros registados.

Os índices de importância relativa (IIR) foram calculados para todos os factores e categorias de factores, para os donos de obra e empreiteiros.

A tabela II.9 mostra os cinco factores (num total de 96) mais importantes para cada grupo (Wong, 1998).

Tabela II.9: Factores mais importantes para uma construção mais rápida nos projectos residenciais públicos

Posição	Representantes do dono de obra	IIR	Representantes do empreiteiro	IIR
1	Oferta adequada de mão de obra	0.947	Oferta adequada de mão de obra	0.905
2	Colocação adequada de mão-de-obra	0.937	Entrega a tempo de material ao local	0.895
3	Experiência adequada do empreiteiro	0.905	Condições favoráveis no local	0.884
4	Experiência/perícia adequada dos trabalhadores	0.905	Planeamento pré-construção adequado	0.874
5	Identificação de actividades críticas	0.874	Estilo de liderança adequado do gestor de projecto	0.874
IIRs, índices de importância relativa				

Uma recensão da literatura especializada, em conjunto com uma série de visitas a locais de obra e entrevistas preliminares com profissionais do Departamento de Serviços de Arquitectura que estão encarregues da supervisão de muitos edifícios públicos não residenciais (i.e., hospitais e escolas), resultou na identificação de 85 factores, agrupados em 12 categorias. Os factores e categorias de factores mais importantes estão enumerados na tabela seguinte.

Tabela II.10: Factores mais importantes para uma construção mais rápida nos projectos públicos não residenciais

Posição	Factores	IIR	Categorias de factores	IIR
1	Fluxo rápido de informação	0.822	Comunicação	0.796
2	Encorajar trabalho em equipa	0.822	Qualidade	0.722
3	Minimizar alterações na concepção	0.822	Fase pré-construção (planeamento do local)	0.716
4	Menos conflitos entre consultor e empreiteiro	0.811	Máquinas/equipamento	0.700
5	Verificar progressão dos trabalhos regularmente	0.811	Factores relacionados com o empreiteiro	0.691
IIR - índices de importância relativa				

A tabela II.11 indica os cinco factores mais importantes, num total de 78, para os dois grupos de inquiridos relativamente aos *Edifícios do sector privado*.

Tabela II.11: Factores mais importantes para uma construção mais rápida nos projectos do sector privado

Posição	Representantes dos consultores	IIR	Representantes do empreiteiro	IIR
1	Exigências claras do cliente	0.877	Cliente experiente	0.886
2	Comunicação adequada entre consultor e empreiteiro	0.877	Aprovação rápida dos documentos de concepção	0.875
3	Comunicação adequada entre cliente e consultor	0.862	Envolvimento do empreiteiro na concepção	0.875
4	Decisões rápidas do cliente	0.862	Cliente tem pessoal de gestão adequado	0.867
5	Seleção apropriada de empreiteiros	0.862	Cliente tem orçamento adequado	0.867
IIR - índices de importância relativa				

Por último, os autores propuseram algumas estratégias que visavam a redução dos prazos e a contribuição para o controlo das derrapagens dos mesmos na construção de edifícios residenciais, divididas em duas abordagens: a “tecnológica” e a de “gestão”.

As estratégias tecnológicas recomendadas centram-se principalmente na aceleração do ritmo e na consequente diminuição do tempo de construção de um piso típico/padrão, reduzindo o tempo de edificação da “superestrutura”, que é uma fase de importância vital para a determinação da duração total de construção de edifícios.

Das recomendações sugeridas destacamos as seguintes:

- melhorar a exequibilidade da concepção/design do projecto, integrando na primeira fase as contribuições do empreiteiro;
- encorajar a padronização, a modelação e a repetição na concepção de elementos e detalhes da construção;
- maximizar a mecanização do processo de construção;
- promover uma sequência de construção simples e eficaz.

As estratégias de gestão sugeridas baseiam-se, sobretudo, nas variáveis relacionadas com a “gestão da comunicação” uma vez que os três estudos conduziram à conclusão “comum” de que uma comunicação eficaz e um bom fluxo de informação entre os participantes são requisitos fundamentais que ajudam a acelerar o processo de construção de edifícios. Destacam-se as seguintes recomendações:

- melhorar a eficácia da gestão do local de trabalho e da supervisão para garantir um fluxo de trabalho coordenado entre as diferentes especialidades técnicas presentes. É essencial manter ligações próximas com todas as partes envolvidas no projecto;
- considerar seriamente a adequação, no quadro de referência de cada projecto, de métodos de contratação alternativos (inovadores), i.e., contratos elaborados colaborantemente, contratos que incluam concepção e construção, bem como “parcerias” negociais;
- estabelecer estruturas organizacionais apropriadas no seu todo e sistemas de partilha de informação em rede que transcendam barreiras profissionais no processo de construção;
- definir claramente os papéis e as responsabilidades de cada participante no projecto;
- aumentar a coordenação das equipas de concepção e de construção através dos canais de contacto das equipas;
- identificar claramente e mobilizar os responsáveis pela tomada de decisões;
- finalmente, proporcionar programas de formação aos intervenientes na indústria de construção para fomentar as suas competências de gestão da comunicação através do uso de sistemas de informação integrados e tecnologia avançada de processamento de informação que promova um fluxo de informação mais rápido entre os membros das diversas equipas envolvidas.

Recentemente Frimpong et al. (2003) desenvolveram e publicaram um estudo sobre os factores que estão na origem dos atrasos e agravamentos do custo dos projectos de construção em águas subterrâneas no Gana, assim como a sua importância relativa.

Mais uma vez, também este estudo teve por base um questionário distribuído a uma amostra aleatória de 55 donos de obra incluindo a agência governamental (elementos-chave nas tomadas de decisões) e responsáveis pelos projectos, 40 empreiteiros que estavam envolvidos na perfuração e 30 consultores que trabalhavam em projectos de construção em águas subterrâneas.

À semelhança dos estudos descritos anteriormente, o procedimento utilizado na análise dos resultados centrou-se no cálculo da importância relativa dos vários factores responsáveis pelos atrasos dos projectos e agravamento de custos.

Os resultados obtidos revelaram que, para os empreiteiros e consultores, as dificuldades nos pagamentos mensais por parte das agências é o mais importante factor causador de atrasos e derrapagem dos custos, enquanto que os donos de obras classificaram a fraca gestão do empreiteiro como o factor mais importante. Apesar de algumas diferenças entre os três grupos de inquiridos, verificou-se uma significativa concordância no que respeita à hierarquização dos factores. A posição conjunta dos resultados indica que os principais factores que estão na origem das derrapagens nas construções em águas subterrâneas em países subdesenvolvidos são: a fraca gestão por parte do empreiteiro, dificuldades das agências no pagamento mensal, obtenção de material de construção, deficiente desempenho técnico e a escalada constante dos custos dos materiais.

Consequentemente, os autores sugeriram algumas medidas que entenderam ser necessárias para minimizar ou evitar os problemas de atraso e de custos:

- os financiamentos deverão ser sempre adequadamente determinados e garantidos na fase de planeamento do projecto, para que o pagamento contratualizado seja efectuado aos empreiteiros atempadamente;
- deverão ser implementadas medidas que fomentem a formação para melhorar as capacidades de gestão dos empreiteiros, actualizar o seu conhecimento, familiarizarem-se com as técnicas de gestão e técnicas construtivas dos projectos, de modo a obterem desempenhos mais eficientes;
- deverão ser estabelecidos sistemas eficientes de requisição dos materiais de forma a evitar atrasos nas encomendas.

2.4.4 Resumo das metodologias de investigação e análise

Com pôde constatar-se, a metodologia de investigação seguida pelos vários investigadores é muito semelhante. Consiste, sobretudo, numa prévia recensão da literatura especializada e/ou no desenvolvimento de um questionário e entrevistas preliminares para avaliar as percepções dos donos de obra, empreiteiros e consultores quanto às principais causas dos atrasos. Em seguida, e após a formulação do questionário, este é distribuído por uma amostra de cada uma das partes, seleccionada quase sempre aleatoriamente. As respostas ao questionário são, depois, recolhidas e analisadas de forma a avaliar o grau de importância das diferentes causas de acordo com o recurso ao cálculo dos índices de importância relativa. O coeficiente de correlação de Spearman é utilizado para testar a correlação entre as avaliações das diferentes partes.

Alguns autores consideraram que os resultados obtidos podem fornecer indicadores úteis para a minimização dos problemas que causam atrasos na construção, apresentando para o efeito algumas propostas.

2.5 Documentos e indicadores de ocorrência de atraso

Os atrasos nos projectos podem conduzir a disputas e reclamações para as quais uma atribuição justa das responsabilidades é essencial. Como se pode inferir da análise bibliográfica realizada, os empreiteiros afirmam frequentemente que se atrasaram por motivos que estão para além do seu controlo mas, muitas vezes, os donos de obra permanecem convencidos de que a responsabilidade pertence ao empreiteiro. Existem inúmeras decisões a serem tomadas pelos directores de obra e, normalmente, estas decisões envolvem problemas técnicos e logísticos mas, muitas vezes, esses técnicos são também chamados a fazer “julgamentos” intuitivos (Elnagar, 1997). Nestas circunstâncias, uma decisão imperfeita ou menos adequada pode levar a disputas e, por último, a reclamações monetárias e litígios.

Ora, como à frente se demonstrará, os registos e a documentação são determinantes para a celeridade e atribuição das responsabilidades nos processos de reclamação por atraso. Todas as ocorrências diárias e os detalhes relativos a cada tarefa devem estar bem documentados, registados e preservados

para que possa, mais tarde, consubstanciar-se uma reclamação e fazer prova dos danos. Um conjunto de dados cuidadosamente preparado pode ajudar a esclarecer um processo de reclamação e, deste modo, contribuir decisivamente para a obtenção de um resultado favorável.

No entanto, os intervenientes - em especial os empreiteiros - não têm por hábito efectuar os registos de uma forma adequada. Os procedimentos podem até estar bem definidos e os ficheiros recheados de documentação mas, frequentemente, os detalhes das ocorrências diárias são inadequados e insuficientes e, quando estão disponíveis, não podem ser prontamente acedidos. Esta situação é compreensível já que os construtores estão mais preocupados com a realização das suas tarefas de construção do que com a manutenção de registos, mas este procedimento pode revelar-se bastante desfavorável posteriormente. Pelo contrário, na opinião de Levin (1998), o dono de obra ou o seu representante, tendo mais tempo disponível, geralmente tem melhores registos e deste modo está melhor preparado para se defender contra qualquer reclamação.

Por outro lado esses registos e documentos podem igualmente servir de indicadores ou sensores para os profissionais relativamente às causas uma vez que ajudam a antecipar e evitar problemas, podendo, desta forma, ajudar a minimizar os efeitos de situações inesperadas.

O termo “indicador” foi adoptado pela primeira vez por Yates em 1993 e utilizado posteriormente por Abd. Majid (1997) para se referirem aos instrumentos normalmente utilizados pelos gestores de obra na monitorização e controlo das obras. O’Brien (1991) usou o termo “instrumento” para se referir ao registo de progresso, enquanto que Barrie et al. (1992 p.252) qualificaram o registo de trabalho de instrumento de controlo. Outros instrumentos tais como o relatório diário, o registo de aquisição de materiais, o relatório/registo da mão de obra e a correspondência, são conhecidos por indicadores.

Por conseguinte, o termo indicador, reporta-se aos instrumentos que são utilizados para identificar qualquer aspecto que não esteja em concordância com o previsto, quer se trate de prazos, custos, qualidade, segurança, ou do método construtivo estabelecido nas especificações do contrato. A maioria dos indicadores tem como característica a identificação dos problemas com base na comparação do real com o previsto. A título de exemplo, a mobilização lenta pode ser identificada a partir da comparação da planificação actual com a planificação previamente planeada. Assim sendo, os indicadores que podem ser utilizados para identificar os factores de atraso são classificados como “*indicadores quantitativos*”.

No entanto, há factores que não podem ser identificados por indicadores quantitativos. Estes factores são normalmente avaliados pelo julgamento intuitivo dos gestores de obra e esta avaliação está dependente da experiência desses gestores. Além disso, podem ser considerados diferentes motivos

para verificar se um determinado factor influencia o atraso. Por exemplo, os motivos que influenciam a “comunicação ineficiente” podem ser o “canal de comunicação” e/ou a “distribuição de informação” e/ou as “competências interpessoais”. Estes motivos podem ser avaliados de forma diferente entre os gestores. Essa inconsistência e inexistência de uma avaliação regulada têm induzido investigadores a desenvolver indicadores alternativos.

2.5.1 Análise dos indicadores quantitativos

A análise da literatura específica disponível permitiu identificar e analisar alguns dos indicadores mais correntes.

Harris e McCaffer (1995 p.36) debateram o assunto concluindo que a entrega de equipamento e materiais é normalmente baseada no seu planeamento. Como tal, o planeamento dos recursos é normalmente utilizado para detectar o atraso nas entregas, comparando a data de entrega efectiva com a data de entrega planeada. Por conseguinte, o planeamento dos recursos é um dos instrumentos ou indicadores usados para identificar os factores que originam atrasos. Para além deste indicador, o relatório diário pode, também, constituir um registo da chegada de recursos ao local. Yates (1993) também mencionou uma lista de indicadores, correspondendo alguns deles aos citados.

A mobilização lenta do trabalho pode ser esclarecida pelo registo de mão de obra. Yates (1993) mencionou o registo da mão de obra como um dos indicadores usados para identificar factores dos AND como “chegar atrasado” e/ou mobilização lenta. No entanto, a relação entre indicadores e razões de atraso não foi estabelecida. Harris e McCaffer (1995 p.37) recomendaram que, no intuito de verificar o uso dos recursos, materiais e equipamentos, deveria comparar-se o efectivo e o planeado, por forma a identificar a que se identificasse a mobilização lenta. Outro indicador usado para identificar a mobilização lenta é o relatório da mão de obra e a observação da prática corrente.

Os registos de aquisição utilizados durante o processo de aquisição de materiais e equipamentos podem fornecer indicações sobre o desempenho do fornecedor (Barrie et al., 1992).

O progresso dos subempreiteiros é normalmente aferido a partir do plano de trabalhos que faz parte do documento do contrato acordado entre as partes. Outro indicador utilizado para os subempreiteiros tem sido a medição da produtividade. A medição da produtividade, segundo a sugestão feita pelo “*European Construction Institute - ECI*” (1986) e Price (1986), é feita pela *quantidade de trabalho realizado por unidade de tempo*. Uma taxa baixa de produtividade é um indicador atempado da má

performance dos sub construtores. Além da “medição de produtividade”, são utilizados “registos diários” para registar as actividades dos subempreiteiros.

O “orçamento planeado” é a referência para a monitorização e controlo de despesas dos projectos. O fluxo monetário de um projecto servirá de base para a comparação entre as despesas e receitas de um projecto e também pode ser utilizado como um guia que indicará as quantias monetárias necessárias a cada momento. Normalmente a preparação deste fluxo monetário é feita com base na “agenda de tarefas” (Harris e McCaffer, 1995) e, se o trabalho está a progredir de acordo com o que está “agendado”, a quantia monetária que tem que estar disponível será disponibilizada de acordo com a previsão dos fluxos monetários.

A qualidade do planeamento depende da experiência do planeador. Assim, um mau planeamento pode ser o resultado da “falta de experiência”. Concluiu-se que a “falta de experiência” pode ser um indicador capaz de identificar o “mau planeamento”. Outro indicador é a correcta identificação das tarefas críticas que determinam a data da conclusão final de um projecto. Além disso, se a sequência das tarefas críticas não for correctamente analisada, isto também pode influenciar a data de conclusão do projecto. A análise errada das tarefas críticas leva a um “mau planeamento” e tem consequências directas, especialmente na atribuição dos recursos. Logo, a “sequência das actividades críticas” é utilizada para identificar um “mau planeamento”.

As estruturas organizativas também têm uma influência importante no decorrer do projecto. Por exemplo, quando a “política de aquisições” depende da magnitude das encomendas, isto pode afectar, não só o custo mas também a data de chegada dos materiais (Barrie et al., 1992 p.348). Sendo assim, as “políticas de trabalho” também podem ser utilizadas como um indicador de práticas e procedimentos inadequados.

Segundo Barrie et. al. (1992), as “referências” e a “qualificação básica” apropriadas podem ajudar a ultrapassar o problema da “falta de experiência”. Dessa forma, são dois bons elementos para ajudar a seleccionar um gestor de obras para além da sua experiência. Estes dois indicadores são utilizados para identificar a “falta de experiência”.

Um dos indicadores que pode ser utilizado para identificar se há escassez de mão de obra é o “planeamento de pessoal na obra”, nomeadamente através da identificação de divergências entre a

utilizada e a planeada. Se o número real de pessoal presente é inferior ao planeado, então existe uma falta de pessoal na obra.

Para a interferência entre as diferentes especialidades existem alguns indicadores que podem ajudar a identificar este factor. Um deles é a “reunião de equipa no local da obra”, onde os representantes das diferentes especialidades podem discutir o assunto. Assim, uma “reunião de equipa no local da obra” entre as várias especialidades do projecto fornece uma indicação de problemas. Existem ainda outros indicadores que podem pronunciar a existência de problemas de interferência como é o caso do “relatório diário da obra” e as reclamações sobre o empreiteiro geral enviadas à fiscalização.

Elnagar et al. (1997) desenvolveram um estudo neste campo. O objectivo centrou-se na investigação do tipo de documentação usada para determinar as causas dos atrasos em diversos tipos de construção dos Estados Unidos da América e na análise do relacionamento da documentação usada com o tipo de construção e com as respectivas causas de atrasos.

Para o efeito os autores levaram a cabo um inquérito junto dos profissionais ligados à gestão de projectos e ao “*US Army Corps of Engineers*”. Este questionário possibilitou recolher e analisar a informação de 115 construções agrupadas em edifícios comerciais, governamentais, industriais de grande dimensão, infraestruturais, edifícios institucionais, construção industrial leve, edifícios judiciais e energéticos. Destacam-se alguns dados obtidos.

Tabela II.12: *Ranking* das causas em função do número de ocorrências

Ref.	Causa de atraso	Nº de ocorrências
9	Alteração ao projecto	313
2	Atraso devido às condições climatéricas	243
10	Desenhos incompletos	217
23	Planeamento demasiado optimista	211
6	Produtividade da mão de obra	187
8	Atraso no início dos trabalhos	172
19	Refazer trabalhos	155
13	Entrega de equipamentos (atrasos)	154
16	Entrega de materiais (atrasos)	152
26	Fraca produtividade geral	152
4	Fraca supervisão do trabalho	145
20	Questões ambientais	139
7	Subdimensionamento de pessoal	113
25	Ocorrência de trabalhos não planeados	105
15	Estimativas incorrectas	96
3	Escassez de mão de obra especializada	95
5	Métodos de construção inadequados	93
18	Inspeções deficientes	76
11	Alterações das regras	67
22	Área de trabalho demasiado ocupada	67
14	Avaria de equipamentos	65
17	Falta de qualidade dos materiais	63

24	Desenvolvimento de tarefas fora do caminho crítico	55
12	Indisponibilidade de ferramentas	51
1	Greve	46
27	Interferência do dono de obra	44
21	Sobredimensionamento do pessoal	40
35	Atraso nas decisões	24
40	Atraso nas autorizações	15
41	Planeamento inadequado	15
31	Atraso dos subempreiteiros	13
39	Materiais danificados	3
43	Fracas condições do estaleiro	3
42	Fraca gestão	2
28	Atrasos nos pagamentos	1
30	Falência de subempreiteiro	1
32	Fogo	1
37	Deficiente definição dos objectivos	1
38	Adiamento do projecto	1

Salvaguardando a especificidade da amostra, da análise do *ranking* ressalta uma evidente estranheza: a discrepância entre a baixa posição ocupada pela causa “*deficiente definição dos objectivos*” e a “*alteração ao projecto*” uma vez que, como se sabe, a falta de rigor nos objectivos está muitas vezes na base de muitas alterações durante o processo construtivo.

Tabela II.13: Ranking dos indicadores de atraso mais utilizados

Ref.	Indicadores de atraso	Nº de utilizações
3	Planeamento	733
5	Correspondência/Comunicação	402
8	Relatório diário	377
13	Curvas de progresso	263
4	Relatório de controlo de qualidade	259
7	Avaliação da produtividade	225
0	Outro	127
10	Diário do supervisor	117
6	Registo das ordens de alteração	115
19	Requisição de informação	109
16	Relatório da carga de mão de obra	102
14	Discrepância nas análises	77
12	Estimativa de custos	76
9	Registo dos desenhos	53
15	Relatório da proposta ou consulta	46
1	Folha de presença	38
33	Observação visual	35
18	Registo de pedidos de apreciação	34
11	Registo do trabalho	27
34	Atraso no início dos trabalhos	25
17	Relatório do trabalho do estaleiro	24
37	Registo dos custos do trabalho	16
24	Registo das saídas e entradas	15
2	Inventário dos relatórios	12
30	Revisões do projecto	12
36	Avaliação da gestão	12
20	Experiência	9
23	Registo dos pontos chave do projecto	8
40	Relatório do equipamento usado	8
29	Análise do conjunto das propostas	7
25	Revisão intercalar dos relatórios de construção	6

28	Ordem de alteração do projecto	6
31	Registo de acontecimento inesperado	6
38	Registo de custos do material	6
21	Processo de autorizações	5
41	Relatório de ensaios e testes	5
35	Atraso nas autorizações	3
43	Registo do estado do tempo	2
22	Desconfiança entre intervenientes	1
39	Aviso de greve	1
42	Análise das redes de trabalho	1

Os primeiros 21 indicadores de atraso na tabela II.13 representam aproximadamente 95% do total de utilizações de indicadores.

Para além do *ranking* das causas mais ocorridas e do *ranking* dos indicadores mais utilizados para todos os tipos de construção, acima indicados, os documentos elaborados mostram, também, a relação entre os indicadores mais utilizados para cada causa e as causas de atraso mais avaliadas por cada indicador de atraso.

Assim, por exemplo, para a causa “alteração do projecto” que corresponde à causa com o maior número de ocorrências (313) (ver tabela II.12), o *ranking* dos indicadores de atraso obtido foi o seguinte:

1. planeamento
2. comunicação
3. registo de ordens de alteração
4. pedido de informação
5. relatório diário da construção
6. curvas de progresso
7. registo dos desenhos

Para a causa “desenhos incompletos”, que somou 217 ocorrências (ver tabela II.12), obteve-se o seguinte *ranking* de indicadores de atraso:

1. pedido de informação
2. planeamento
3. comunicação
4. registo de ordens de alteração
5. curvas de progresso
6. relatório diário de construção
7. registo dos desenhos

Para ambas as causas exemplificadas, os 7 indicadores mais utilizados foram os mesmos. No entanto, a ordem é bastante diferente.

Mais recentemente também Paul Levin (1998) e Rubin et al. (1999) se referiram à importância dos registos e monitorização da documentação e apresentaram algumas sugestões para o efeito.

Para Levin os registos e a documentação desempenham um papel fundamental na conclusão, com sucesso, de uma reclamação. Todas as ocorrências diárias e os detalhes relativos a cada actividade devem estar bem documentados para que se possa, mais tarde, consubstanciar uma reclamação e fazer prova dos danos. Todos os factos devem ser registados e esses registos preservados. Munido com esses dados cuidadosamente preparados, um empreiteiro pode fazer face a um processo de reclamação e, deste modo, suportar a sua posição na obtenção de um resultado que lhe seja favorável. Já para Rubin et al. (1999) a ausência, ambiguidade ou a dificuldade de organização da documentação, quando ambos os lados estão a negociar reclamações e procuram reconstruir os acontecimentos e validar as reclamações, podem originar que uma reclamação bastante válida possa ser perdida por uma das partes por não conseguir justificar o que pretende. Contudo, muitas vezes os documentos apresentam-se de forma desarticulada representando uma dificuldade acrescida para o processo de análise das reivindicações. Além do mais, se a documentação foi feita mas não se consegue encontrar, organizar, articular ou complementar, todas aquelas horas de monitorização de registos foram desperdiçadas.

Por outro lado, manter bons registos não é apenas uma prática recomendável para justificar as reclamações, é também uma necessidade absoluta quando chega a altura de propor um preço para as alterações e reclamações. É muito importante manter registos precisos dos custos de equipamento, gastos gerais de funcionamento e outros custos directos. Quanto mais estiverem associados, de forma adequada, os custos directos e indirectos aos novos itens de trabalho, mais fácil e válida se torna a utilização dessa informação. Se um empreiteiro atribuir demasiado a um só item, essa informação perderá todo o sentido.

Levin propôs que os empreiteiros tenham um formulário para registar todos os acontecimentos históricos importantes de cada alteração, incluindo as datas da ocorrência da situação, datas dos pedidos de informação, datas de realização das tarefas, datas das notificações e datas de negociações. O empreiteiro deverá enviar ao dono de obra um relatório mensal sobre as ordens de alteração e reclamações. O objectivo deste relatório é informar o dono de obra de quais os itens que estão ainda em desenvolvimento, quais os que estão à espera de uma decisão da sua parte, quais os que estão prontos para serem negociados e quais os que estão negociados e à espera de negociação. Para ambos os autores (Levin e Rubin), deverão ser feitos todos os esforços no sentido de manter o plano de trabalho actualizado, procedendo-se ao registo de todas as actualizações. Na preparação final para a defesa de uma reclamação, estes planos podem revelar-se decisivos no esclarecimento das

responsabilidades. Eles são, essencialmente, o produto final de toda a documentação. Através da comparação entre os planos de trabalho realizado e contratualizado pode ser feita uma análise às discrepâncias e respectivos responsáveis. Mais adiante, na secção 2.7 voltaremos com mais pormenor a este assunto.

Em suma, a importância da documentação e da sua monitorização não pode ser, de modo algum, subestimada. Pelo contrário, quanto mais clara, organizada e articulada for a documentação, menos difícil será a preparação de reclamações e maior será a probabilidade de obter acordos entre as partes.

2.6 Agrupamento das causas de atraso

Conforme pode verificar-se, a maioria dos autores investigaram as causas de atraso para depois as classificarem em vários grupos. A vantagem de as agrupar é a possibilidade de determinar as características que estas têm em comum. Por exemplo, os factores de atraso relacionados com os “materiais”, nomeadamente os atrasos nas entregas, a qualidade insatisfatória, a má gestão de recursos materiais, os materiais danificados, etc., podem reunir-se sob o grupo de “atrasos relacionados com o material”. Outra vantagem da utilização de agrupamentos é o facto de possibilitar a identificação dos factores que aparecem em vários grupos de causas. Os factores que normalmente aparecem em vários grupos são geralmente denominados factores comuns.

Abu Bakar (1992) afirmou que, sem discriminar claramente as verdadeiras causas-raíz da derrapagem dos prazos, não é possível dirigir os esforços de correcção para a melhoria da actividade dos gestores. Daí que seja essencial identificar as causas-raíz dos atrasos de forma a permitir escolher e implementar correctamente acções correctivas de carácter permanente.

Com efeito, os estudos evidenciam uma estratégia própria para distinguir os factores de atraso de uma causa principal ou de um grupo de causas. Os dados reunidos na recensão de literatura especializada forneceram a base necessária para empregar numa estratégia que permita gerar uma estrutura base de grupos de causas fundamentados em factores contribuintes para a causa de atraso mãe através de uma relação causa efeito. No fundo, trata-se de considerar que um grupo é uma causa principal que compreende vários factores (causas-raiz).

2.7 Metodologias de análise dos atrasos

2.7.1 Notas gerais sobre a evolução do conhecimento

Os atrasos na construção são recorrentes e, em consequência, surgem muitas reclamações com a maioria delas a acabar em litígio (Alkass et al., 1995). Em muitos casos a sua análise tornou-se praticamente uma parte integrante do ciclo de vida do desenvolvimento do projecto. Quase sempre a

gestão de análises de reclamações por atrasos é morosa, onerosa e nem sempre a avaliação do progresso planeado *versus* o desenvolvimento real do projecto permite fornecer o detalhe necessário para dar respostas relativamente à responsabilidade pelos danos. A determinação científica do impacto e das responsabilidades de cada uma das causas de atrasos iria, naturalmente, auxiliar as partes a resolver as reclamações por atraso evitando, em muitos casos, o recurso ao litígio e facilitando, noutros, o processo de resolução das reclamações. A consciencialização para a importância do assunto levou a comunidade científica a interessar-se pelo assunto, levando ao desenvolvimento e à divulgação, nos últimos anos, de alguns estudos que visam sobretudo facilitar a análise das reclamações por atraso e que têm incidido sobretudo na sugestão de novas técnicas, no aperfeiçoamento e na comparação dos atributos das técnicas existentes e na proposta de metodologias de análise sistematizadas e computadorizadas.

Atendendo à elevada importância do assunto, justifica-se fazer uma recensão bibliográfica que permita um melhor *inteiramento* da evolução e do estado actual do conhecimento no tocante a esta matéria.

"os atrasos na construção são normalmente inevitáveis e, como resultado surgem muitas reivindicações com a maioria delas a acabar em litígio"

"os atrasos são o problema mais comum e mais caro encontrado em projectos de construção"

Fonte: (Alkass et al., 1995)

"determinar o impacto dos atrasos num projecto é talvez a exigência mais complexa para um engenheiro ao analisar uma reivindicação".

Fonte: (Reams, 1989)

2.7.2 Metodologia geral

O prazo que é atribuído para o desenvolvimento de uma construção é normalmente um dado importante, quer para o dono da obra, quer para o empreiteiro. Devido à multiplicidade de factores e causas dos atrasos na construção, é muitas vezes difícil analisar e atribuir responsabilidades aquando das reclamações por atrasos (Kraiem e Diekmann, 1987). Podem ocorrer no início ou no final do projecto, sozinhas ou em grupos. Como é que se pode proceder à avaliação de uma reclamação quando ambas as partes estão em falta? A importância das redes lógicas de actividades CPM (*Critical Path Method*) como ferramenta de gestão tem sido reconhecida pela literatura. Nos últimos anos, o uso de redes de trabalho como técnicas de planeamento na avaliação da validade de pedidos de extensão de tempo tem-se demonstrado de grande utilidade. O planeamento baseado nas redes de actividades desenvolveu-se como um excelente e oportuno veículo de negociação no acordo de alterações, de disputas e de atrasos durante a realização do projecto (Kraim e Diekman, 1987).

A metodologia geral de análise dos atrasos e das suas consequências para a obra consiste em determinar, face ao plano de trabalhos aprovado, elaborado preferencialmente com recurso a uma rede de actividades do tipo CPM ou PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), o direito do empreiteiro à prorrogação do prazo da empreitada e à atribuição de uma indemnização pelos prejuízos, bem como a sua responsabilidade ou a de terceiros, na ocorrência desses atrasos.

Para isso, e face aos factores imponderáveis a que as obras estão sujeitas, as quais raramente decorrem de acordo com o planeado, é desejável que se façam actualizações frequentes e periódicas* do plano de trabalhos, em que a introdução dos dados relativos ao grau de realização deve ser efectuada, na medida do possível, em conjunto pelos representantes do empreiteiro e pelos representantes do dono de obra (fiscalização). Essas actualizações, passam por:

- introduzir as percentagens de execução de cada actividade;
- incorporar as alterações na sequência e nas precedências entre as actividades;
- introduzir os recursos realmente afectos às actividades;
- introduzir as novas actividades resultantes de novos trabalhos ou da subdivisão dos existentes.

**Claro que com o pouco nível de exigência da legislação Nacional no que respeita à elaboração do plano de trabalhos a apresentar ao concurso (o artigo 73º do Dec-Lei 59/99, de 2 de Março, não obriga explicitamente a um suporte em rede lógica, por exemplo), aos prazos dilatados para a apresentação do plano de trabalhos definitivo (44 dias nos termos do nº 2 do artigo 159º), e para resposta do dono de obra (22 dias, nos termos do nº 3 do mesmo artigo), e considerando ainda que muitas vezes o plano de trabalhos de concurso é significativamente alterado para a fase de obra, acontece que muito raramente existe, à data do início dos trabalhos, um plano de trabalhos adequado e aprovado que permita efectuar o seu seguimento.*

Não sendo, na prática, possível efectuar essas actualizações conjuntas empreiteiro/fiscalização, em obras de alguma complexidade com várias actividades, meios humanos e equipamentos dispersos por várias frentes de trabalho, normalmente essa tarefa é relegada para o final da obra, em fase de análise das reclamações entretanto apresentadas pelo empreiteiro.

Para o efeito é fundamental recolher a maior informação possível para reconstituir fielmente o que se passou na obra e, desse modo, elaborar o plano de trabalhos do que realmente aconteceu, ou seja, aquilo que na terminologia anglo-saxónica é vulgarmente designado por “*As Built Schedule – ABS*”.

Nota: Utilizaram-se as expressões da língua inglesa, por serem expressões frequentemente encontradas na literatura.

Para isso, os documentos fundamentais que devem ser consultados são:

- partes diárias: com a lista das tarefas que foram executadas em cada dia, a sua localização e os recursos afectos e utilizados (por exemplo, se os equipamentos estavam parados, a trabalhar ou avariados);

- as actualizações do plano de trabalhos aprovado com frequência no mínimo mensal;
- as propostas entregues pelo empreiteiro, na âmbito da preparação da obra, tais como processos construtivos, características dos materiais a aplicar e respectivos estudos técnicos, sinalização temporária, desvios de trânsito etc., com as datas de envio e de aprovação;
- a entrega pelo dono de obra de esclarecimentos, aditamentos ou alterações ao projecto;
- o registo de todos os incidentes que ocorreram na obra e que podem ter contribuído para aumentar os custos ou para atrasar a obra, incluindo acções externas ou de terceiros;
- o registo, pelo empreiteiro, das perturbações ocorridas na obra;
- as datas das ordens de execução de novos trabalhos e os respectivos preços aplicáveis;
- as reclamações já formalizadas pelo empreiteiro e apresentadas ao dono de obra;
- a análise da estrutura do plano de trabalhos inicial - "*As Planned Schedule - APS*", com a descrição das actividades, lógica e sequência, rendimentos previstos e recursos planeados;
- outros.

Recolhidos e analisados estes documentos, é possível construir o *ABS*, ou seja o plano de trabalhos efectivo e realizar as comparações com o *APS*, o plano de trabalhos inicial, no que toca à relação entre os recursos previstos/recursos utilizados e os rendimentos previstos/rendimentos efectivos.

Com efeito, da análise à bibliografia, concluiu-se que a análise aos atrasos sobretudo nos Estados Unidos e Reino Unido assenta em métodos específicos, que procurarão descrever-se na secção seguinte, para depois efectuar a análise dos atrasos através de uma das seguintes metodologias:

1. análise retrospectiva, ou seja do fim para o início, do *ABS* para o *APS*, utilizando o método "*As Planned/As Built*" ou o método "*Collapsed As Built*";
2. análise prospectiva, ou seja do início para o fim, do *APS* para o *ABS*, utilizando o método "*Impacted as Planned*" ou o método "*Schedule Windows Analysis*";
3. análise efectiva, ou seja, construindo diariamente a partir do *APS* o *ABS* o que, como se viu, seria a hipótese ideal se bem que na realidade, impraticável na maioria dos casos.

Fonte: Stumff, 2000

2.7.3 Principais métodos utilizados na análise dos atrasos

a) "*As Planned Schedule*" versus "*As Built Schedule*"

Este método consiste em comparar o plano de trabalhos inicial com o que na realidade foi executado, o qual é obtido com base na documentação já referida e elaborado no final da obra.

O método "*as-planned*" permite avaliar a *performance* que o empreiteiro planeou e se comprometeu implementar. Contudo, não avalia os efeitos provocados no desempenho efectivo (Bramble e Callahan, 1992).

O *ABS* permite registar qual foi a sequência seguida na execução da obra, realça as datas de início e de fim de cada actividade, as discontinuidades e as paralisações, bem como as novas actividades não previstas. O método considera então que o atraso resultante, obtido pela diferença entre a data de

conclusão prevista no *APS* e a data de conclusão efectiva da obra, e descontado o atraso reconhecido pela parte que elabora a análise, é unicamente imputado à outra parte.

Como normalmente é o empreiteiro que faz essa análise, para justificar a sua reclamação de prorrogação do prazo, este considera que todo o atraso na conclusão da obra, que não reconhece como seu, só pode ser imputável ao dono de obra.

É um método simples, fácil de executar, rápido e económico, já que qualquer técnico, mesmo sem formação especial, pode efectuar este tipo de análise. No entanto, tem vindo a ser cada vez menos utilizado já que não permite uma fundamentação adequada da reclamação, na medida em que:

- assume que a lógica de planeamento inicial é perfeita, não tem falhas e se manteve assim ao longo de toda a obra;
- assume que a *performance* do empreiteiro foi perfeita, sem erros;.
- não atribui verdadeiras responsabilidades pelos atrasos a cada uma das partes, aceitando o que as partes defendem;
- assume que a parte que utiliza o método não causou nenhum atraso;
- não analisa os atrasos no contexto em que os mesmos ocorreram;
- não utiliza nem as precedências nem as folgas, já que são variáveis que não se conseguem distinguir no *ABS* final;
- é uma análise do tipo "*total time*"*.

*O empreiteiro demorou (*gastou*) x , estava a prever demorar (*gastar*) y , tem direito a reclamar junto do dono de obra $(x-y)$.

De acordo com as conclusões obtidas no estudo levado a cabo por Bramdle e Callahan (1992), para um empreiteiro usar o método de planeamento *APS* como forma de quantificar os prejuízos com vista à formulação de uma reclamação por atrasos, quer seja com um gráfico de barras ou como um diagrama de CPM, é necessário que demonstre o seguinte:

1. que o método *APS* é que o constava da proposta, ou seja, o planeamento *APS* foi preparado antes do projecto e não depois;
2. que a lógica do planeamento está correcta e pode ser desenvolvida;
3. que as durações estão correctas, isto é, traduzem uma estimativa de produtividade razoável e uma adequada dimensão das equipas de trabalho (dimensão usada actualmente) (Adrian, 1988).

O método *APS* requer toda a informação no que respeita a todos os atrasos a ser analisados de uma só vez, em vez de fazer cálculos para cada atraso separadamente. A análise deve esperar até que os pedidos de alterações dos empreiteiros sejam submetidos. O planeamento é, então, recalculado. O efeito das alterações no planeamento é determinado por comparação do planeamento efectuado antes e depois de as alterações terem sido incorporadas no planeamento.

Quanto ao planeamento *ABS* é um método amplamente aceite para determinar o impacto dos atrasos. Consiste basicamente na comparação do que foi planeado com o que está realizado. Este procedimento, por vezes referido como “método tradicional”, é o mais frequentemente utilizado e facilmente reconhecido. Contudo, o método de análise “*as-built*” introduzido para auxiliar as reclamações, pode ser severamente enfraquecido se os elementos de informação utilizados na análise entrarem em conflito com as informações existentes nos elementos do projecto, tais como relatórios diários ou actualizações mensais do planeamento. O planeamento e a eficiência podem ser substancialmente melhorados e estes problemas podem ser evitados com uma manutenção adequada do projecto. O ideal era que os documentos dos projectos fossem preparados à medida que o projecto se desenvolve, isto é, eles deverão documentar como as coisas acontecem e quando acontecem (Barrie e Paulson, 1978).

Um dos procedimentos importantes é o de verificar o planeamento “*as-planned*” preparado e apresentado pelo empreiteiro para aprovação. Este planeamento reflecte o progresso que o empreiteiro projectou, antes ou imediatamente após o início dos trabalhos. Depois do planeamento *APS* ter sido verificado, o passo seguinte é desenvolver um planeamento *ABS* detalhado a partir dos registos do projecto. O planeamento *ABS* deve corresponder às actividades incluídas no planeamento “*as-planned*”. Compara-se a duração planeada com o progresso efectivo do trabalho. Comparando os planeamentos “*as-planned*” e o “*as-built*”, podem confirmar-se casos de suspeitas de atrasos.

Na ausência de um CPM viável que represente o que no momento está a acontecer, ou se esses factos não foram correctamente monitorizados, o dono da obra pode mandar elaborar um CPM para avaliar as verdadeiras causas do atraso. Os relatórios diários, semanais ou mensais, assim como observações efectuadas pela equipa de fiscalização e os consultores de CPM, são utilizados para o efeito. Em seguida, os elementos de informação sobre o atraso são divididos por causa. Quando os atrasos envolvem qualquer combinação de acontecimentos desculpáveis e não desculpáveis, será concedido tempo - e não dinheiro - para os atrasos. Quando a combinação dos atrasos envolve dois atrasos não desculpáveis, um de cada uma das partes, então é concedido tempo - e não dinheiro. Assim as duas partes são penalizadas pelo seu contributo para o atraso total. Por outras palavras, o empreiteiro recebe um prolongamento de tempo, mas não indemnizações por perdas e danos (Callahan e Quackenbush, 1992).

Comparando o *APS* e o *ABS*: depois de desenvolvidos e refinados os planeamentos *APS* e *ABS*, é feita a comparação dos dois. A comparação mostrará quão diferente é o progresso efectivo do planeamento original. As semelhanças entre os dois planeamentos podem também ser importantes, reflectindo talvez a falta de justificação numa reclamação de atraso, ou no pedido de aceleração do

trabalho para compensar os atrasos. Se a actividade está a ser desenvolvida de acordo com a duração original, será evidente que não estará nem atrasada nem adiantada.

Com o método *APS*, a folga disponível para a actividade em questão é determinada antes do atraso. Comparando o plano originalmente aprovado com o "*as-built*", os períodos de atraso tornam-se evidentes. Registrando a folga original para uma actividade com a folga restante depois do atraso, pode avaliar-se o impacto na data de conclusão do projecto.

Muitos contratos de construção de matriz anglo-saxónica contêm indicações que determinam os meios, métodos, técnicas e sequência de construção. Na ausência de disposições contratuais no que respeita à posse das folgas, o dono de obra corre riscos de se apropriar das folgas. Em projectos com contratos que estipulam que o dono de obra possui as folgas, o dono de obra tem que estar preparado para pagar por este "luxo" à medida que os empreiteiros se forem apercebendo que estes projectos são mais caros (Householder e Rutland, 1990).

Se ainda existe folga após o atraso, então não existe penalização. Se a actividade teve necessidade de se prolongar para uma posição negativa, então, a parte prejudicada será tributada com uma multa igual ao número de dias em que a actividade se desenvolve na posição negativa. Se for o dono de obra o causador do atraso, a penalização será um prolongamento da data de conclusão do projecto. Se for o empreiteiro a causar o atraso, ele pode ser obrigado a pagar uma multa se este atraso impedir que o projecto seja concluído dentro do prazo estabelecido.

b) "*Impacted As Planned*" ("*What-if*")

Este método já utiliza o planeamento inicial como base. A técnica, que pode também ser utilizada por ambas as partes, consiste em adicionar ao *APS* os atrasos da responsabilidade de uma das partes, obtendo-se um plano de trabalhos que pretende retractar o que aconteceria se apenas essa parte tivesse causado todos os atrasos que ocorreram em obra.

Tal como no método anterior, este procedimento pode ser efectuado: do ponto de vista do empreiteiro, individualizando só os atrasos do dono de obra para verificar o que aconteceria, ou seja, se mesmo assim ainda ocorreram atrasos imputáveis ao empreiteiro; ou do ponto de vista do dono de obra, individualizando agora os atrasos da responsabilidade do empreiteiro para verificar o que aconteceria, ou seja, se mesmo assim ocorreram atrasos imputáveis ao dono de obra.

É um processo fácil de preparar, simples e económico, mas revela ainda as seguintes deficiências:

- assume que o planeamento inicial é perfeito, quando se sabe que não é muito comum, no início da obra, detalhar logo todas as actividades, já que o planeamento é um documento dinâmico que está sempre a ser actualizado e alterado;
- assume que o empreiteiro seguiu sempre o planeamento inicial, o que muito raramente acontece;
- pelos motivos anteriores, o resultado é normalmente mais favorável ao empreiteiro, que é normalmente quem o utiliza para reclamar, responsabilizando o dono de obra;
- a sequência lógica das actividades tende a exagerar os atrasos, devido às simplificações iniciais que normalmente se fazem no planeamento;
- o método pode ignorar o que de facto ocorreu na obra e é mais argumentativo do que analítico.

c) "*Collapsed As Build*" ("*But-for*")

Esta técnica, que também pode ser utilizada pelo empreiteiro e pelo dono de obra, pretende demonstrar, mas agora a partir do *ABS*, qual o planeamento que teria sido seguido pela parte que elabora a análise se não fossem os atrasos provocados pela outra parte.

Assim, se for o empreiteiro a efectuar esta análise para a incluir num processo de reclamação, os atrasos que, na sua óptica, forem provocados pelo dono de obra, são retirados do *ABS*, ficando assim evidenciada qual a data de conclusão da obra, caso não fossem esses atrasos introduzidos pela outra parte ou por terceiros. Para isso torna-se necessário proceder do seguinte modo:

- a) determinar qual o plano de trabalhos real, ou seja, o *ABS*;
- b) nesse *ABS* calcular os caminhos críticos e identificar os atrasos que lhe estão associados;
- c) retirar os atrasos que, de acordo com o empreiteiro, foram causados pelo dono de obra;
- d) determinar o planeamento que teria sido seguido pelo empreiteiro, se não fossem os atrasos provocados pelo dono de obra ou por terceiros;
- e) calcular os atrasos da responsabilidade de cada uma das partes.

O empreiteiro pretende, então, demonstrar que terá direito a uma prorrogação legal, correspondente à diferença entre a data de conclusão da obra no *ABS* e a data em que seria possível concluí-la no plano de trabalho assim calculado e referido na alínea d), o "*Collapsed As Built Schedule – CABS*".

Para que esta técnica seja credível e com boas possibilidades de ser aceite pela outra parte, é necessário que o planeamento obtido traduza as circunstâncias reais em que ocorreu a obra, o que por vezes é complicado, dado não ser imediata e aparente a determinação de um caminho crítico. De facto, no planeamento assim determinado, as actividades não têm folgas nem datas previstas de início e de fim mas sim durações e datas de início e de fim reais, na medida em que se trata de uma imagem do que aconteceu e não de uma previsão do que poderá acontecer.

De acordo com Stumpf (2000) este método, tendo embora a vantagem de eliminar a confiança cega que os outros métodos atribuem ao planeamento inicial, não é fácil de aplicar com rigor, dado que nem sempre é possível distinguir aqueles que parecem ser atrasos imputáveis a uma das partes mas que, de facto, são o resultado directo de atrasos em série ou de atrasos diferidos provocados pela outra. Quando os atrasos que o empreiteiro atribui ao dono de obra originam tal alteração na sequência das actividades previstas que, apenas se retirados esses atrasos do planeamento final, resultaria um *CABS* irrealista, devem ser efectuados ajustamentos, para tornar o *CABS* num planeamento passível de ser adoptado pelo empreiteiro, caso não tivessem ocorrido outros atrasos.

As principais críticas que se fazem a este método são as seguintes:

- pode ser demorado e dispendioso, sendo normalmente necessário o recurso a especialistas;
- contempla apenas a versão de uma das partes, se bem que também possa ser efectuado pela outra parte;
- assume a existência de um único caminho crítico no *ABS* o que, numa empreitada de alguma dimensão e em que ocorreram vários atrasos, não é real na medida em que, quando a obra vai caminhando para o fim, vão aparecendo vários caminhos críticos;
- não analisa os atrasos no contexto em que os mesmos ocorreram, já que se trata de uma análise do fim para o princípio.

d) "*Windows Analysis*"

De acordo com Zack (2001), o método "*Windows Analysis*" é o mais adequado para analisar os atrasos ocorridos numa obra, já que o seu objectivo é reconstituir o que aconteceu, à medida que a mesma se foi desenvolvendo. Para isso separa-se a duração total do contrato em períodos discretos (normalmente meses) e examinam-se os atrasos que ocorreram nesse período, mas no contexto real da obra. A sua aplicação passa então pelas seguintes etapas:

1. preparar e/ou recuperar o planeamento inicial (*APS*);
2. seleccionar um 1º período de tempo para analisar (Janela 1);
3. introduzir no *APS*, com base na documentação existente, os atrasos e os progressos registados nas diversas actividades, incluindo nas novas, se as houver;
4. calcular a rede de suporte do planeamento, resultante da introdução destes dados;
5. determinar e atribuir a responsabilidade pelos atrasos ocorridos no 1º período;
6. utilizar o planeamento resultante como base, na análise a efectuar no 2º (Janela 2);
7. repetir os passos 3 a 6 deste procedimento para cada período, até ao final da obra.

Como principal crítica a este método, sublinha-se o facto de se tratar de um processo dispendioso, apesar de muito preciso já que calcula os atrasos no contexto e nas circunstâncias em que efectivamente ocorreram devendo, no entanto, ser revistos e analisados cuidadosamente todos os documentos e a informação disponível, sob pena de se perder essa precisão.

e) "*Adjusted As-Built CPM*"

Recorrendo às redes lógicas de actividades CPM é possível obter as compensações de tempo e, até certo ponto, de custos devidas aos atrasos ocorridos. Contudo, embora na literatura os autores recomendem o uso do CPM para o efeito, tem existido falta de discussão acerca do problema dos atrasos concorrentes.

Na verdade, os atrasos podem ser calculados por diversas partes que constam do contrato ou por entidades exteriores. Consequentemente, os seus efeitos e soluções variam de caso para caso. Como já foi referido, os atrasos concorrentes são dois ou mais atrasos que ocorrem ao mesmo tempo quer tenham ou não ocorrido sozinhos e tenham afectado a data de fim do projecto (Rubin et al., 1983), e por isso têm-se revelado sempre difíceis de resolver. Kraiem e Diekmann (1987) apresentaram um método para aplicar a este tipo de atrasos.

De acordo com a bibliografia (Rubin et al., 1983) os atrasos concorrentes ou simultâneos podem ser classificados da seguinte forma:

1. atrasos desculpáveis e não desculpáveis;
2. atrasos desculpáveis e compensáveis;
3. atrasos não desculpáveis e atrasos compensáveis; e
4. atrasos desculpáveis, atrasos não desculpáveis e compensáveis.

Rubin et al. sugeriram as seguintes directrizes quanto à compensação pelos atrasos simultâneos:

1. se ocorrerem simultaneamente atrasos desculpáveis e não desculpáveis, deverá ser concedida ao empreiteiro uma extensão de tempo;
2. se ocorrerem simultaneamente atrasos desculpáveis compensáveis e desculpáveis não compensáveis, deverá ser concedido ao empreiteiro uma extensão de tempo, mas não uma compensação devido a danos; e
3. se ocorrerem simultaneamente dois atrasos desculpáveis compensáveis, deverá ser concedido ao empreiteiro uma extensão de tempo e uma compensação devido a danos.

Assim, para atrasos concorrentes em que um é desculpável, a solução aplicável será provavelmente um prolongamento do prazo.

Para os atrasos concorrentes nos quais o dono de obra e o empreiteiro são ambos responsáveis pelo atraso da data de fim do trabalho (atraso compensável/atraso não desculpável), existem duas regras diferentes que foram designadas por Kraiem e Diekman (1987) de "*easy rule*" e "*fair rule*". Na "*easy rule*" não é permitida a atribuição de compensação pelas perdas e danos. Em vez disso, o tribunal estabelece um prolongamento de tempo para a conclusão do trabalho, com cada parte a sofrer o seu próprio prejuízo.

Na “*fair rule*”, é levada a cabo a atribuição da compensação das perdas e dos danos. É geralmente necessário que os registos estabeleçam, explicitamente, alguma garantia da atribuição da culpabilidade dos atrasos entre o dono da obra e o empreiteiro.

A tabela II.14 mostra uma matriz em que se sumariam as soluções para os atrasos concorrentes.

Tabela II.14: Matriz de soluções para os atrasos concorrentes

<i>Atraso concorrente</i>	<i>Solução</i>	
qualquer atraso / atraso desculpável	prolongamento de tempo	
atraso compensável / não desculpável	<i>“easy rule”</i>	<i>“fair rule”</i>
	prolongamento de tempo	acordo

O método – “*as adjusted*” serve para quantificar e identificar o impacto das variações do planeamento decorrentes dos vários tipos de atraso no projecto. É útil na determinação dos efeitos dos diferentes tipos de atrasos ocorridos na data de conclusão do projecto. Consiste no ajustamento do planeamento “*as-built*” através da exclusão desses tipos de atraso. Este planeamento torna-se a base para a análise do efeito dos diferentes tipos de atrasos ocorridos durante o decorrer dos trabalhos. De facto, na maior parte das apresentações de reclamações envolvendo a análise das redes de trabalho o método “*as adjusted*” é usado para comparar o “*as-planned*” com as condições do projecto “*as-built*”. A finalidade é determinar a diferença entre a forma como o projecto deveria ter progredido e como está efectivamente a progredir na actualidade.

2.7.4 Evolução dos métodos e procedimentos de análise dos atrasos

A negociação atempada de um contrato justo em termos de prejuízos causados pelos atrasos é benéfica para todas as partes. Um planeamento com recursos a redes lógicas de actividades é uma excelente forma para negociar o acordo de alterações, conflitos e atrasos ao longo do projecto. Como foi visto, a literatura apresenta vários métodos considerados aceitáveis para avaliar o impacto resultante de atrasos e interrupções nos projectos; mas qual deles deve ser usado? Qual a técnica que pode beneficiar o dono da obra, qual a que pode beneficiar o empreiteiro? Qual a mais justa para todos? É interessante notar que não existe um procedimento único, padronizado e universalmente aceite para determinar o impacto dos atrasos devidos a ordens de alteração ou outros acontecimentos não previstos. Diferentes procedimentos podem, certamente, levar a resultados variados. Isto deve-se ao processo de cálculo preconizado por cada um dos métodos. Os resultados de análise obtidos têm demonstrado que nem a análise dos atrasos é previsível, nem o mesmo método pode ser utilizado para todos os casos (Bubshait e Cunningham, 1998). Contudo, dadas as circunstâncias, um procedimento

pode ser mais benéfico do que outro. Os resultados do estudo conduzido por Bubshait e Cunningham (1998) que visou avaliar o impacto dos atrasos no desenvolvimento de um projecto utilizando 3 métodos distintos (*APS*, *ABS*, e *ABS modificado*), cujo progresso tenha sido afectado em virtude da ocorrência de vários tipos de anomalias no projecto, indicaram que o resultado das análises dos atrasos é, muitas vezes, imprevisível; que nenhum método pode ser usado universalmente em detrimento dos restantes em todas as situações ou que nenhum método pode ser mais desejável do ponto de vista do empreiteiro ou do dono de obra. O estudo revela também que, dependendo do tempo e dos recursos disponíveis e da acessibilidade a documentos de controlo do projecto, um determinado método pode revelar-se mais prático ou mais eficaz em termos de custos.

Em 1989 Joseph Reams afirmou que determinar o impacto dos atrasos num projecto é talvez a exigência mais complexa na análise dum reivindicação por atraso. Acrescentou ainda que uma avaliação do progresso planeado *versus* o desenvolvimento real do projecto não permitia fornecer o detalhe necessário para dar respostas relativamente à responsabilidade pelos danos. Com vista ao melhoramento da situação, Reams (1989) divulgou um procedimento sistematizado especificamente desenvolvido para proceder a uma análise detalhada dos atrasos. O procedimento contemplava, não só a identificação do prazo contratual, mas também dos ajustes aos quais o empreiteiro teve direito e ainda os períodos de tempo nos quais cabe ao dono de obra avaliar os danos.

Segundo o autor, este procedimento não só possibilita o detalhe necessário para analisar com precisão os efeitos dos atrasos sobre um projecto, mas também permite executar uma análise de forma equitativa. O impacto que as acções, quer do dono de obra, quer do empreiteiro tiveram no projecto são consideradas; o procedimento não é parcial em favor de ninguém. O procedimento envolve nove passos, cuja análise se remete para a bibliografia específica (Reams, 1989) mas sobressai, sobretudo, a necessidade de previamente se proceder à elaboração de um documento sobre a comparação entre o planeamento *APS* e o planeamento *ABS*, com uma clara identificação da cronologia dos eventos, factos e circunstâncias que estiveram relacionados com os alegados atrasos e o respectivo impacto. É necessária, igualmente, a elaboração de uma base de dados dos documentos relativos ao *ABS* por forma a que seja possível isolar qualquer período do projecto e perceber o que ocorreu nesse período. Reams concluiu que o procedimento que propunha oferecia aos responsáveis pela avaliação dos atrasos, significativas vantagens para o seu trabalho, de entre as quais destacou as seguintes:

- é equitativo em relação a ambas as partes;
- o conceito é compreendido por engenheiros, donos de obra e empreiteiros;
- é considerado o estado do projecto, no momento em que ocorreu o atraso, para analisar os efeitos que o mesmo provocou no projecto;

- os efeitos que os atrasos prévios do projecto tiveram nas causas do atraso actual são também avaliados;
- são avaliados e compensados os atrasos simultâneos;
- o tempo e os ajustes financeiros para cada atraso são isolados, permitindo que se possa saber os custos de cada um;
- é compilada a cronologia dos atrasos que ocorreram no projecto;
- o processo pode ser automatizado. Isto resulta numa poupança de tempo associada às análises de atraso e permite a preparação de documentos gerados por computador, que demonstrem graficamente o efeito que cada atraso implicou no projecto.

Ainda segundo Reams (1990), vários estudos de análise de atrasos contemplam procedimentos que utilizam o planeamento *APS* do empreiteiro para as operações de construção do documento de referência. Ou seja, se uma análise de atrasos for baseada no plano de trabalhos do empreiteiro para aferir os efeitos dos atrasos no projecto, então essa análise é susceptível de rejeição se aquele plano estiver mal elaborado. Mas, por outro lado, a introdução de correcções forçadas no plano de trabalhos, durante o processo construtivo, poderá também conduzir à rejeição da análise de atraso. É de conhecimento geral que o plano de trabalhos de um empreiteiro está sujeito a variadíssimas alterações durante todo o curso de um projecto: erros de projecto, decisão do empreiteiro de mudar o plano, acelerações ordenadas pelo dono da obra, etc. Portanto, as alterações do plano, embora possam ser ou não formalmente reconhecidas durante o curso da construção, devem ser reflectidas no procedimento da análise dos atrasos. Para o efeito, Reams (1990) defendeu o uso de planos *APS* ajustados como os documentos de referência mais adequados para utilizar na determinação do efeito dos atrasos num projecto.

Uma análise de atraso começa com *APS* do empreiteiro, usada como documento de referência para determinar o impacto que os atrasos provocaram no projecto. Durante o curso da análise de atraso, o plano *APS* deverá ser ajustado cada vez que se verifique uma alteração. Com efeito, estes planos transformam-se em planos *APS* ajustados e deverão servir como planos de referência para determinar o impacto que atrasos subsequentes possam introduzir no projecto.

Alkass et al. (1995) afirmaram que "os atrasos na construção são normalmente inevitáveis e, como resultado, surgem muitas reclamações com a maioria delas a acabar em litígio".

A determinação, de forma científica, do impacto de cada uma dessas causas de atrasos, deveria auxiliar as partes a resolver as reclamações por atraso sem que necessitassem de recorrer ao litígio. Segundo o autor, vários intervenientes começavam a dar conta dos elevados custos e riscos associados aos litígios com reivindicações por atraso.

Analisar atrasos de construção tornou-se uma parte integrante do ciclo de vida da construção de praticamente qualquer projecto. Para se preparar um litígio, a documentação do planeamento que prova as responsabilidades deve ser devidamente preparada mas, com os métodos actuais baseados no seguimento dos passos do projecto, a sua preparação pode ser longa e cara. Um dos problemas associados à gestão de análises de reivindicações é a recorrente e meticulosa busca do projecto de informação pertinente sobre os atrasos em pilhas de documentação. Também por via desse facto, a própria análise torna-se mais complexa.

Na tentativa de facilitar o processo de análise de reivindicações por atraso, em 1995, Alkass propôs um sistema computadorizado que designou por "*Computerized Delay Claims Analysis – CDCA*". Parte deste sistema incorporava software existente, nomeadamente o de gestão e o de controlo de projectos. Para além desse, foi criada uma componente específica para facilitar o processo de tomada de decisões no processo de reivindicações por atraso. O autor defendeu que o sistema poderia ajudar a melhorar o processo de análise dos atrasos, porquanto permitiria reduzir significativamente o custo de preparação das reivindicações.

As fontes de recolha da informação são a documentação do projecto, designadamente os documentos de contrato, cartas, actas de reuniões, notas, recibos de materiais, relatórios de supervisão e inspecção, trabalhos extra, ordens de alteração, relatórios de ocorrências e relatórios de custos, etc. Infelizmente, geralmente as fontes são variadas e muitas vezes apresentam-se de forma desarticulada, representando, para o analista de reivindicações, uma dificuldade acrescida na tarefa de preparação e organização de um processo que se pretende o mais preciso e completo possível. Só esta tarefa pode levar vários meses e pode acabar por custar ao cliente somas avultadas em honorários com os consultores. Por esta razão, foi integrado um sistema de gestão de bases de dados no próprio CDCA que permite armazenar a informação sobre cada atraso quando este ocorre - como o tipo de atraso, a descrição do atraso, quem é o responsável, número de código do atraso, a data de ocorrência, cartas e notas enviadas e recebidas incluindo datas, recursos usados e os seus custos, etc. A vantagem de manter o acompanhamento desta informação quando os atrasos acontecem fica evidente quando a informação sobre o atraso é necessária e pode ser obtida facilmente. Para facilitar ainda mais o processo de análise, foi criada uma componente especializada para ajudar, na averiguação do tipo de atraso em questão, a indicar qual das partes é responsável, e quais as acções que deveriam ter sido tomadas.

O sistema utiliza um sistema de gestão de bases de dados de informação do projecto armazenado e organizado (Alkass, 1995), integra ferramentas de software de gestão existentes e envolve quatro

componentes principais: o utilizador, a gestão e controlo do projecto, gestão de bases de dados e um sistema especializado. Ou seja:

- o papel do utilizador é o de juntar e inserir os dados do projecto, disponibilizar o planeamento “*as-planned*” e acompanhar o projecto uma vez iniciada a construção;
- a componente da gestão do projecto envolve o uso de um *software* de gestão do projecto o qual possibilita importar e exportar informação do projecto de e para a base de dados externa;
- a componente da gestão de bases de dados é necessária para a manipulação dos dados do projecto registados pelo utilizador. Programas como folhas de cálculo ou bases de dados são as melhores ferramentas para este tipo de trabalho. As fontes de informação sobre os atrasos de construção, já anteriormente referidas, são armazenadas e ordenadas com a finalidade de facilitar as análises das reivindicações;
- por último, a componente que diz respeito ao sistema especializado envolve o uso de um sistema chamado “aconselhador de atraso” (Alkass et al., 1987; Alkass e Harris, 1991; Tribaldos, 1994), capaz de fornecer conselhos em relação aos atrasos de construção ocorridos para facilitar o processo da tomada de decisões. Este sistema contém extensas experiências em diferentes tipos de cenários que poderão ser encontrados em locais de construção. Através de uma série de perguntas, o sistema especializado consegue descobrir a classificação de um atraso, seja compensável, desculpável, não compensável ou não desculpável. Para além de classificação, o sistema especializado também disponibiliza comentários sobre o que pode ser levado a cabo para minimizar o efeito do atraso e sobre que curso legal deverá ser tomado caso seja necessário. Qualquer informação que é gerada pelo sistema é exportada para a base de dados para ser incluída na secção de comentários dos dados de projecto exportados.

O *CDCA* contempla esta interactividade desde o começo do projecto (desde a fase de controlo do projecto). Os dados do projecto que requerem actualização são exportados do *software* de gestão do projecto num formato que pode ser editado através do *software* utilizado para as bases de dados. Se forem encontrados atrasos, a causa e a classificação do atraso (seja ele desculpável, compensável, desculpável não compensável ou não desculpável) são determinados e documentados imediatamente. Uma vez actualizados os dados do projecto, são importados de novo para o *software* de gestão do projecto e é gerado um plano ajustado do “*as-planned*”.

Desta forma, o sistema integrado permite actualizar os dados do projecto, avaliar os atrasos e registar a informação sobre os mesmos assim que eles ocorram. Deste modo, no caso de uma análise de reivindicações, uma parte substancial da recolha de informação já foi realizada. Isto, muito naturalmente, permite reduzir o custo e o tempo associados à preparação das reivindicações.

Por último, importa referir que o *CDCA* foi concebido com o intuito de disponibilizar, principalmente, duas funcionalidades: a primeira reporta-se ao controlo do projecto e a segunda destina-se a facilitar a capacidade de análise de reivindicações. O controlo do projecto é limitado ao planeamento tradicional e ao acompanhamento do projecto. A análise de reivindicações e a análise dos atrasos reportam-se à

manipulação dos dados registados no decurso do projecto com vista a determinar as responsabilidades dos atrasos do mesmo.

Na figura seguinte esquematizam-se o funcionamento de um sistema computacional integrado de análise de reclamações por atraso.

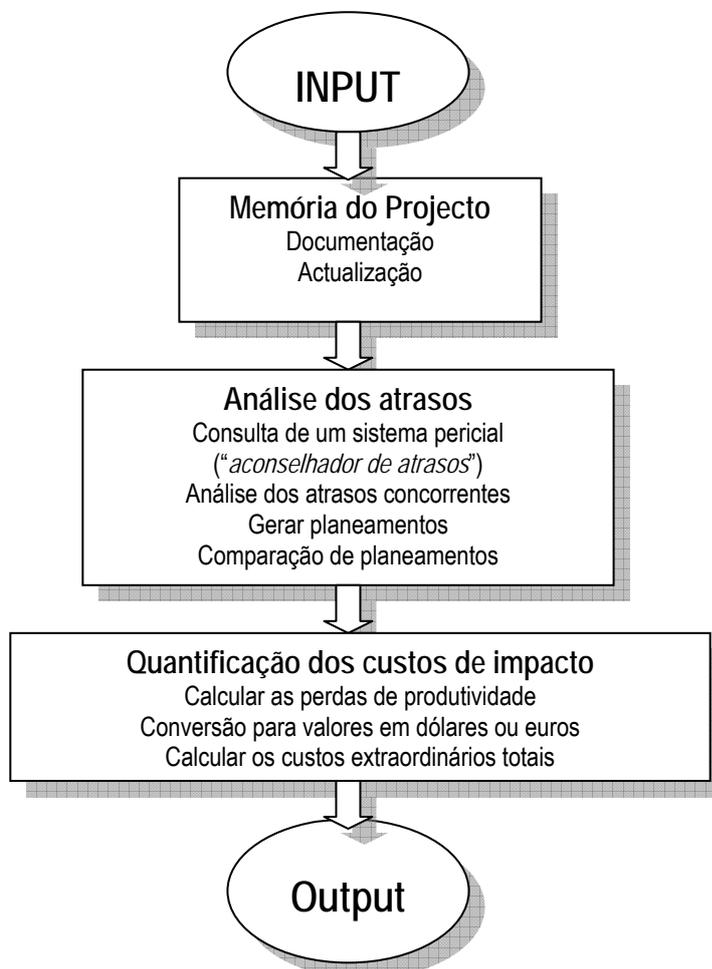


Figura II.6: Funções fundamentais de um sistema computacional integrado de análise de reclamações por atraso

Fonte: Battikla, 1994

O mesmo autor (AlKass, 1996) experimentou e propôs uma nova técnica de análise de atrasos chamada *"isolated delay type"*.

A técnica foi testada com o recurso a um caso de estudo e as suas vantagens e desvantagens foram realçadas por comparação com as das outras técnicas. A nova técnica pode ser incorporada no sistema de análise *"Computerized Delay Claims Analysis – CDCA"* descrito anteriormente.

Há três preocupações essenciais no que diz respeito à precisão de uma análise de atraso. Elas consistem na discriminação dos tipos de atrasos (desculpável compensável, desculpável não

compensável e não desculpável), na análise dos atrasos simultâneos e a certificação de que os dados foram recolhidos em tempo real.

É importante avaliar correctamente quem é o responsável pelos atrasos. Isto assegura que uma responsabilização injusta não ocorrerá. Conforme a análise descrita na secção 2.7.3, alínea e) do presente capítulo, as características dos atrasos simultâneos tem efeito sobre as compensações.

A certeza de que a análise efectuada aos dados foi realizada em tempo real assegura que, quando estes são incorporados numa análise de reivindicação por atrasos, o CPM que estava em efeito na hora do atraso é o utilizado. Isto pode ter um grande impacto nos resultados visto que os atrasos podem fazer alterar os caminhos críticos e os atrasos que são denominados como sendo críticos na rede CPM “*as-planned*” poderiam não ter sido críticos quando o atraso ocorreu, de facto.

Na opinião do autor, nenhuma das técnicas de análise de atraso existentes até então considerava simultaneamente todos aqueles requisitos. Para superar estas deficiências, foi proposta uma técnica alternativa de análise de atrasos que designou como “*isolated delay type*”.

A tabela seguinte documenta uma comparação dos atributos das técnicas de análise de atrasos.

Tabela II.15: Comparação dos atributos das técnicas de análise dos atrasos

Técnicas de análise dos atrasos	Descriminação dos atrasos	Análise dos atrasos simultâneos	CPM actualizado em tempo real
Global impact	–	–	–
Net impact	–	♦	–
Adjusted as-built CPM	–	♦	–
But for ou Collapse	♦	♦	–
Snapshot	–	♦	♦
Time impact	–	–	♦
Isolated delay time	♦	♦	♦

A técnica proposta “*isolated delay type*”, consiste na análise de períodos de atraso cuja determinação é baseada na ocorrência dos principais acontecimentos causadores de atraso ou depois de uma série de atrasos terem ocorrido. A técnica incorpora os três requisitos referidos usando a sistemática e objectiva abordagem das técnicas “*time impact technique*” e “*snapshot*” e a abordagem classificativa utilizada na técnica “*but for*”. São respeitados os diferentes tipos de atraso ocorridos num período de atraso e aplicada apenas à porção correspondente de cada um nesse período cronológico. A comparação da data de conclusão do projecto antes e depois de inserir as consequências dos acontecimentos causadores de atraso no plano de trabalhos, pode revelar uma alteração na data de conclusão do projecto.

Durante a análise devem ser levados em consideração os seguintes factores (Mazerolle, 1993) (McCullough, 1989):

1. o atraso global de todos os impactos;
2. a data de início do impacto;
3. a data de fim do impacto;
4. os atrasos da responsabilidade de cada parte;
5. o período de ocorrência dos atrasos;
6. os atrasos simultâneos;
7. a revisão das durações das actividades;
8. as relações de precedência impróprias;
9. a revisão das relações de precedência;
10. a linguagem contratual.

A origem desta informação provém, normalmente, da documentação do projecto tal como descrito anteriormente.

Uma vez efectuado o estudo do caso em que foram avaliadas diferentes técnicas de análise de atrasos, a técnica “*isolated delay type*” revelou ter várias vantagens em comparação com as demais, de entre as quais se destacam as seguintes:

1. a análise é feita dentro de períodos de tempo (*snapshots*) recorrendo a uma análise sistemática e dinâmica, usando os atrasos nos seus contextos reais para reflectir melhor o seu efeito;
2. os atrasos simultâneos são analisados e ajustados de forma a superar o problema recorrente do exagero na extensão de tempo;
3. os atrasos são discriminados de acordo com os seus tipos durante a análise o que, por consequência, economiza tempo significativo e previne enganos futuros e a repetição da análise;
4. a análise pode ser realizada utilizando qualquer período de tempo em qualquer fase do planeamento, fazendo com que isto se torne uma valiosa ferramenta para ser usada durante a fase de construção de um projecto;
5. a folga é usada por ambas as partes;
6. a análise é objectiva visto que pode ser feita por ambas as partes ao mesmo tempo;
7. a técnica pode ser incorporada no sistema “*Computerized Delay Claims Analysis – CDCA*”.

O *CDCA* foi testado no mesmo caso de estudo, tendo-se obtido resultados muito encorajadores. O facto de ter a informação sobre os atrasos documentada e prontamente disponível para ser manipulada tornou a análise dos atrasos fácil, rápida e eficiente. A técnica “*isolated delay type*” usada na análise de atrasos funcionou bem na determinação dos efeitos do(s) atraso(s) na data de conclusão do projecto. Em virtude das vantagens patenteadas por esta técnica conclui-se que o sistema saiu beneficiado com esta associação.

Vindo ao encontro do que Alkass et al. haviam afirmado em 1995, tem-se verificado que os contenciosos devidos a atrasos na construção têm vindo a crescer e têm-se revelado onerosos para

todas as partes envolvidas, especialmente nos casos em que resultam em litígio. O tempo e as despesas envolvidos na preparação dos documentos de reivindicação são significativos. Neste contexto o melhoramento das práticas correntemente disponíveis para o registo de informação e análise dos atrasos bem como o surgimento de sistemas integrados de análise dos atrasos, revestem-se de determinante valia nos processos de análise das reclamações por atrasos.

Na perseguição do mesmo objectivo estabelecido por Alkass - desenvolvimento de metodologias e técnicas que permitam solucionar, mais eficazmente, as reivindicações por atraso - em 1999, Kartam procurou demonstrar que, embora existam vários métodos para analisar as reivindicações de atraso, muito poucos podem ser considerados adequados, porque a maioria não contempla um dos aspectos mais delicados dos conflitos que é a responsabilidade. Uma vez determinado, de uma forma científica, o impacto, o *timing* e o efeito de cada causa no atraso global, era conveniente que os métodos ajudassem as partes a identificar a responsabilidade de cada um. Segundo Kartam, o uso de um método com essas características seria a chave para obter uma distribuição justa da responsabilidade pelo atraso. A identificação adequada e justa da responsabilidade de cada parte pelos atrasos deveria servir de base para um esforço de negociação próspero entre as partes. Apenas quando as partes não conseguirem resolver a reivindicação por via das negociações, se deve avançar para o litígio em tribunal.

Para o efeito, o autor apresentou uma metodologia genérica para analisar reivindicações de atraso que entende ser crucial para provar a responsabilidade pelos atrasos. Essa metodologia foi desenvolvida e aplicada prospectivamente pelo autor em vários casos de estudo para analisar e avaliar reivindicações por atraso. Basicamente a metodologia proposta por Kartam assenta na (1) utilização e manutenção de uma documentação precisa, organizada e actualizada ao longo de todo o ciclo de vida do projecto, (2) compreensão, com precisão, da reclamação apresentada, (3) elaboração do "As-Built" para vários níveis de detalhe e comparação com o previsto, (4) identificação e análise detalhada dos períodos de perturbação e dos atrasos nos trabalhos e na (5) análise do impacto e identificação das responsabilidades, mormente nos atrasos concorrentes.

Conforme já se viu, há várias técnicas desenvolvidas e utilizadas na análise das reivindicações de atraso. Todas têm as suas vantagens e desvantagens, mas quase todas foram criticadas pela sua ineficácia na distribuição justa da responsabilidade do atraso. Segundo Kartam, a génese desta desvantagem reside no facto de a maioria das técnicas não reconhecer que o APS, ou planeamento original, não é um documento estático. Os planeamentos de projecto são dinâmicos e devem evoluir com o progresso do projecto. À semelhança de Reams (1990) e Alkass (1996) também Kartam

considera que, para um planeamento servir como ferramenta de análise dos atrasos, deve ser preparado e actualizado periodicamente durante todo o período de construção. A primeira actualização é comparada com o planeamento original e qualquer atraso verificado deve ser analisado através dessa comparação. A primeira actualização do planeamento torna-se a nova referência para a segunda actualização e assim sucessivamente. Desta maneira, o planeamento original só é usado como referência durante o período de actualização inicial.

O autor conclui que a metodologia apresentada foi usada em vários projectos com resultados bastante interessantes e as suas principais vantagens resumem-se em ser: genérica, sistemática, científica, clara, fácil de usar, barata, precisa e imparcial. Os seus atributos revelaram-se, especialmente, na diminuição do prazo de que as partes necessitaram para obter um acordo e resolver as suas reivindicações sem litígio permitindo-lhes poupar tempo e dinheiro.

Devido à elevada importância de melhorar a *performance* das técnicas de análise dos atrasos disponíveis, a fim de minimizar as consequências do crescente número de reclamações por atraso, o assunto tem continuado a merecer a atenção de vários investigadores.

Recentemente Hegazy e Zhang (2005) divulgaram um *software* para a técnica “*window analysis*” que, ao contrário dos existentes, permite fazer uma análise diária dos atrasos de forma precisa e prescinde da necessidade de um grande esforço manual sentida na utilização tradicional da técnica, com sérios inconvenientes que podem, inclusivamente, levar a resultados incorrectos. Desta forma, a nova abordagem proposta, de natureza mais automatizada e computadorizada, torna a técnica numa solução mais simples e prática.

As importância e utilidade do *ABS* também têm justificado algumas reflexões e sugestões.

O *ABS* possibilita a obtenção de informações importantes durante e após a construção. Serve de suporte ao registo de todas as alterações, atrasos e outras perturbações que decorreram durante a construção e serve, ao dono de obra, como registo ou cadastro sobre o que foi realmente construído.

A maioria, senão todos os contratos de construção (de matriz anglo-saxónica), requerem que o empreiteiro elabore o processo “*as-built*”. Contudo, podem ocorrer problemas ao longo da elaboração do processo *ABS* que podem ter repercussões no resultado final, nomeadamente:

- verificar-se pouco envolvimento dos empreiteiros e de muitos subempreiteiros;
- percepção, por parte do empreiteiro, de não ser pago pela sua execução;
- problemas de coordenação devidos ao facto de existirem muitos subempreiteiros necessários para documentar as alterações;

- diferenças entre o que o dono de obra esperava e o que empreiteiro entrega.

Para ajudar a mitigar estes problemas e conseguir com que o *ABS* satisfaça todas as partes interessadas, Pettee (2005) propôs algumas recomendações:

- criar um conjunto vasto de regras para a elaboração dos *ABS*. São necessárias regras e directrizes que possam ser aplicadas a toda a construção. A indústria da construção beneficiará da uniformização e standardização dos procedimentos. A publicação de standardização, suficientemente ampla para abranger todo o tipo de construção preencheria esta necessidade. Os procedimentos standardizados deverão ser incluídos nos contratos;
- o gestor de projecto deve promover incentivos em vez das penalizações. Os empreiteiros funcionam melhor com incentivos do que com penalizações;
- alterar a responsabilidade do *ABS* do empreiteiro para uma responsabilidade partilhada pelo empreiteiro e pelo gestor de projecto.

2.8 Conclusões sumárias

Com esta abordagem foi possível perceber como são classificados e agrupados os atrasos e as respectivas causas e compreender a metodologia geralmente utilizada pelos diversos investigadores no estudo desta problemática – os atrasos na construção (conforme descrição sucinta na secção 2.4.4). Sem dúvida que esta análise possibilitou uma verdadeira percepção do estado actual do conhecimento e das linhas de investigação em curso.

Ficou evidente a premente necessidade de desenvolver instrumentos de gestão, metodologias gerais de análise dos atrasos assentes em redes de lógicas de actividades em virtude da persistente ocorrência dos atrasos e conseqüente crescimento das reclamações por atraso. Este facto reflecte-se num vasto número de recentes publicações sobre a matéria, demonstrando quão importante é a actuação a montante através da compreensão e da análise das razões para os atrasos e a implementação de métodos, técnicas que permitam o mais precocemente evitar ou pelo menos mitigar as suas conseqüências. Considera-se, pois, em virtude do exposto, que esta análise foi determinante na persecução dos objectivos inicialmente propostos.

Capítulo III
ENVOLVENTE DOS ATRASOS

Capítulo III

Envolvente dos atrasos

3.1 Considerações prévias

A análise bibliográfica suscitou a referência a vários aspectos relacionados com os atrasos que importa analisar e esclarecer. A contextualização da problemática dos atrasos no tocante às práticas e enquadramento jurídico nacionais também carecem de uma abordagem. Com efeito, esta fase do estudo surge essencialmente como complemento da recensão bibliográfica visando aprofundar o conhecimento sobre os atrasos através da análise e sistematização da informação relativa a alguns aspectos que com eles estão directa ou indirectamente relacionadas.

A importância das redes lógicas de actividades CPM (*Critical Path Method*), o direito de propriedade das folgas e as razões para aumento das reclamações por atraso, pela importância que assumem particularmente nas práticas e directrizes que devem nortear a gestão dos intervenientes, carecem de um esclarecimento que em muito contribuirá para complementar a análise já efectuada. Por outro lado, a importância do cumprimento dos prazos enquanto barómetro do desempenho dos intervenientes, a par da sistematização das consequências dos atrasos, do enquadramento legal de algumas das principais causas reveladas pela literatura e a classificação dos atrasos quanto à sua origem de acordo com a legislação nacional em comparação com a classificação amplamente difundida pela literatura internacional, constituem também, vertentes cuja análise, se justifica de forma a perceber e sistematizar a informação existente sobre os atrasos e a sua envolvente.

3.2 Indicadores de desempenho – cumprimento dos prazos

Usualmente denomina-se de indicador de desempenho ou de *performance*, o parâmetro da medição da eficiência do trabalho de construção, através da comparação do efectivamente realizado com o planeado, nomeadamente, no que toca ao prazo de execução, ao custo, à qualidade, etc. das actividades. Se esse valor for inferior a um, então significa que não existe conformidade do executado com o previsto (Yates, 1993). O "*Construction Institute of Industry – CII*" (1986), também definiu o desempenho em termos da medição da produtividade, isto é, relação horas/homem planeada dividida pela relação horas/homem efectiva. Parece, portanto, oportuno proceder a uma breve análise à literatura relacionada com esta matéria, com o objectivo de rever os indicadores de desempenho disponíveis e mais adequados.

Vários indicadores têm vindo a ser analisados com vista ao estabelecimento do melhor indicador para medir o desempenho dos construtores no local da obra. Yates (1993) sugeriu um indicador para a medição da *performance* dos construtores, a partir do trabalho planeado:

$$\text{Indicador de } performance \text{ (IP)} = \frac{\text{Quantidade executada}}{\text{Quantidade planeada}}$$

Outros autores, incluindo Barrie et al. (1992), Harris e McCaffer (1995) discutiram o uso de ferramentas de planeamento para medir e monitorizar o progresso do trabalho de construção, concluindo que a medição da *performance* em termos de tempo pode ser um modo de determinar a *performance* dos construtores.

Além da análise quanto aos prazos, também a avaliação quanto aos custos foi citada por diversos autores como um indicador de medição de desempenho dos construtores, designadamente Barrie et al. (1992) e Harris e McCaffer (1995). O indicador dos custos, consiste na comparação entre os custos reais e os previstos através da metodologia de cálculo sugerida pelo indicador anterior. Na prática este cálculo revela-se pouco expedito uma vez que são necessários muitos dados para que um resultado possa ser estabelecido. O resultado deste cálculo exige uma análise cuidadosa antes de se chegar a uma conclusão. No entanto, da revisão efectuada, este indicador é também, geralmente, utilizado para medir o desempenho dos empreiteiros.

Da análise acima focada, realça-se o facto de a literatura não referir claramente qual o melhor indicador para avaliar o desempenho dos construtores. Baseado, neste facto, Abd. Majid (1997) incorporou no seu estudo e respectivo inquérito sobre os AND, uma análise com vista à aferição do melhor indicador no que concerne à avaliação da *performance* dos construtores durante a execução da construção.

Convidaram-se os dois grupos de inquiridos (empreiteiros e donos de obra) a estabelecer uma classificação para os quatro indicadores (prazo, custos, segurança e qualidade) no tocante à sua adequabilidade na avaliação da *performance* dos empreiteiros. A escala de classificação variou de 1 até 7, em que 1 deveria ser atribuído quando o inquirido considerasse o indicador totalmente inadequado e 7 muito adequado.

A tabela II.1 mostra os *rankings* relativos aos indicadores determinados a partir da classificação média calculada de acordo com a informação recolhida junto dos inquiridos. O indicador com melhor *ranking* é o indicador mais adequado para medir a *performance* do empreiteiro. O grupo de empreiteiros classificou "o cumprimento dos prazos" como sendo o melhor indicador para medir a sua *performance*, seguido dos cumprimentos em termos das qualidade, custo e segurança. Já o grupo dos donos de obra

classificou o custo como o melhor indicador para medir a *performance* dos empreiteiros. A diferença entre indicadores escolhidos pelos dois grupos pode dever-se às diferenças no que respeita à prioridade dos objectivos a alcançar com a realização dos projectos.

Tabela III.1: Indicadores de *performance* dos empreiteiros

Índice de performance para os empreiteiros	Média dos empreiteiros	Média dos donos de obra	Ranking dos empreiteiros	Ranking dos Donos de obra
Cumprimento dos prazos	4.89	4.67	1	2
Custos	4.32	4.83	3	1
Qualidade	4.50	4.50	2	3
Segurança	4.18	4.50	4	3

Desta análise pode concluir-se que, muito embora exista divergência nos *rankings* dos empreiteiros e dos donos de obra, ficou, contudo, evidente a importância atribuída ao cumprimento dos prazos, por ambos os grupos de intervenientes, na aferição do desempenho dos empreiteiros, considerando-o mesmo o indicador de desempenho mais adequado.

3.3 Consequências dos atrasos

Embora o prazo de execução das empreitadas possa variar devido a múltiplas causas, no caso das obras públicas essa variação, que pode ser para mais ou para menos, produz sempre efeitos micro e macro económicos (Rubio, 1992):

- micro-económicos uma vez que se vai repercutir directamente sobre o resultado económico da obra: quanto menos tempo demorar, menores os custos fixos ou indirectos;
- macro-económicos na medida em que a alteração da data da entrada ao serviço dos utentes, do bem público objecto da empreitada, tem repercussões ao nível da qualidade de vida e da produtividade da comunidade que essa obra pública irá servir.

Para o dono de obra, em princípio, o atraso na conclusão da empreitada é sempre prejudicial; por outro lado, a antecipação é, por vezes, benéfica. Exceptuam-se, no entanto, duas situações: em primeiro lugar, quando a entrada em serviço de uma obra depende de outra empreitada ainda em curso, cuja data de conclusão é mais tardia; ou então, quando não existe disponibilidade financeira para fazer face a encargos mais elevados do que os previstos. Fora estas hipóteses, se o dono de obra pretender antecipar a conclusão de uma obra, pode sempre solicitar a aceleração da mesma ficando, no entanto, obrigado a compensar o empreiteiro dos encargos adicionais que daí resultarem no que toca à mobilização de mais recursos. Para além dessa compensação o empreiteiro beneficiará ainda do facto

de ter os seus recursos disponíveis mais cedo, o que se traduz numa economia dos custos de estaleiro.

Quanto aos seus efeitos no desenvolvimento da obra, estes podem ser directos e indirectos.

Os atrasos podem provocar **efeitos directos** nas actividades efectivamente atrasadas, em relação ao que estava planeado e às quais poderá haver necessidade de afectar mais recursos do que os que estavam inicialmente previstos para, eventualmente, recuperar o atraso, ou parte dele, nessas mesmas actividades.

Essa necessidade pode resultar em valores para a produtividade menores que os esperados, rendimentos inferiores dos equipamentos, ineficiências diversas, problemas na gestão dos meios e dos intervenientes etc. As consequências serão: um aumento dos custos directos, relativos a mão de obra e equipamentos, e eventualmente as materiais; no que diz respeito aos custos de armazenamento, deterioração de materiais e estagnação de capital; custos financeiros e custos de oportunidade, caso aconteça, por exemplo, que devido ao atraso, não seja possível aplicar na obra materiais em momentos cujas condições de mercado sejam mais favoráveis.

As consequências da manutenção e prolongamento do estaleiro na obra por mais tempo consideram-se, também, um efeito directo dos atrasos.

Já os **efeitos indirectos** são aqueles que se reflectem, não nas actividades directamente atrasadas, mas noutras actividades já em curso ou em fase de preparação devido ao efeito "*ripple*". Dos impactos indirectos fazem também parte os impactos sofridos pela estrutura exterior à obra, tais como o prolongamento, por mais tempo, do apoio da sede da empresa ou das delegações, a manutenção continuada dos custos comerciais e fiscais, o prolongamento dos seguros e das garantias, etc.

**ripple – Efeito "em cadeia" ou seja, a ocorrência ocasiona uma sequência de efeitos, que vai afectar outras actividades em curso e que se traduz em ineficiências ou perdas de produtividade*

Fonte: Levin, 1998

3.4 Planeamento da obra

A elaboração de um plano de trabalhos é consequência do planeamento do modo de execução da obra. Esse planeamento é um processo de decisão que tem lugar antes da acção a que diz respeito, ou seja, antes da execução da obra e que visa a melhor forma de a concretizar procurando dar resposta às seguintes questões:

1. O que deve ser feito (quais as actividades em que se divide a obra)?

2. Como devem ser executadas essas actividades, quais os seus métodos e o seu ritmo?
3. Quem deverá executar essas actividades e com que meios (qual a carga de mão de obra e equipamentos)?
4. Quando deverão ser concretizadas essas actividades (sequência e escalonamento no tempo)?
5. Quais os condicionalismos que podem perturbar o decurso das actividades?
6. Quais as durações para as actividades e para o projecto?
7. Quais os custos associados às várias actividades (CPM custo)?

O planeamento de uma obra deve assentar fundamentalmente numa análise tão rigorosa quanto possível das actividades necessárias para a concretização dessa obra, utilizando os recursos disponíveis, de modo a obter um custo mínimo. Um planeamento rigoroso traz benefícios para:

- o empreiteiro na medida em que lhe permite inteirar-se de todas as actividades que tem de executar no âmbito da empreitada e assegurar-se que consegue concluí-la no prazo previsto. Para além disso permite-lhe, com maiores facilidade e rapidez, demonstrar os efeitos produzidos pelas alterações ou outras perturbações introduzidas na obra;
- para o dono de obra porque permite evitar que disputas relacionadas com as alterações e atrasos por ele provocados, se prolonguem demasiado, podendo agir de imediato. Também permite que os atrasos do empreiteiro sejam rapidamente evidenciados, sendo possível determinar se existem poucos recursos afectos às actividades.

A cláusula 4.4 da Portaria Nº 104/2001, de 14 de Fevereiro, obriga a que, na elaboração do plano de trabalhos, se definam a unidade base da programação, a sequência, o escalonamento no tempo e o ritmo de execução das várias actividades, o que pressupõe a sua estruturação com base numa rede lógica de actividades porque, se assim não fosse, não era possível responder com rigor a todos estes requisitos. E isso só é possível através da utilização de um método de programação em redes, sendo o mais comum em Portugal (Teixeira, 98) o método do caminho crítico ou seja, o "*Critical Path Method – CPM*", ou no "*Program Evaluation and Review Technique - PERT*" se bem que ainda se utilizem, principalmente em empreitadas de menor dimensão, os diagramas de barras também conhecidos por diagramas de Gantt (a sua invenção é atribuída a Henry L. Gantt em 1917). Esporadicamente, para obras específicas, é utilizado outro tipo de programação como é caso do "*Linear Scheduling Method - LSM*" ou do "*Line of Balance - LOB*" utilizados para obras de desenvolvimento repetitivo ou ainda o Método das Curvas de Equilíbrio (MCE) quando se pretende tirar partido do efeito de aprendizagem naquele tipo de obras (Couto, 1998) (Couto e Teixeira, 2002).

3.4.1 Redes de actividades - Método do caminho crítico

Conforme foi previamente referido, designadamente na secção 2.7, a importância das redes lógicas de actividades CPM (*Critical Path Method*) tem sido reconhecida pela literatura, nos últimos anos, como uma técnica de planeamento de grande utilidade na avaliação da validade de pedidos de extensão de prazos. O planeamento baseado nas redes de actividades revelou-se um excelente e oportuno veículo

de negociação no acordo de alterações, de disputas e de atrasos durante a realização do projecto. Embora existam diversas técnicas disponíveis para avaliar os impactos dos atrasos, nem todas possibilitam a obtenção de resultados rigorosos e a determinação dos responsáveis pelos atrasos revela-se, muitas vezes, difícil e consome bastante tempo. Contudo, Brennan e D'Onofrio (2002) consideraram que, desde que as redes de actividades se tornaram uma ferramenta importante na gestão de um projecto, também se tornaram uma ferramenta importante na apresentação e na defesa de reclamações por atrasos e interrupções. Kallo (1996) concluiu mesmo que os tribunais americanos e os responsáveis pelas análises têm mostrado uma preferência pelo CPM em relação aos gráficos de barras na análise e na avaliação de reclamações de atraso. Isto deve-se, principalmente, à eficiência dos planeamentos CPM, quando correctamente usados, em mostrar as inter-dependências das diferentes actividades, tempos de folga e o efeito dos atrasos no caminho crítico.

O método CPM tem sido descrito como sendo um método de gestão e planeamento no qual um projecto é decomposto numa série de actividades identificáveis e a estas alocados vários recursos (e.g.: duração, mão de obra e custo). As actividades são inter-relacionadas sequencialmente, reflectindo as várias inter-dependências, de forma a constituir uma rede lógica do fluxo de trabalho. Uma vez identificados os tempos de duração e as relações lógicas entre actividades, determinam-se as datas mais cedo e datas mais tarde para cada actividade. O(s) caminho(s) crítico(s) são composto(s) pela sequência de actividades mais demoradas na rede de trabalhos, ou seja, aquelas que condicionam a duração total do projecto, já que qualquer atraso ocorrido numa delas dá origem, necessariamente, a um atraso na duração final da obra. Essas actividades que têm uma folga total igual a zero, designam-se de **actividades críticas** e constituem o **caminho crítico**.

A folga é a porção de tempo de que uma actividade dispõe, para além da sua duração, para ser realizada sem comprometer a data de conclusão do projecto. O cálculo das folgas está associado ao cálculo da rede de actividades e passa por determinar as datas de início e de fim mais cedo para cada uma das suas actividades constituintes. Admite-se que a duração das várias actividades é determinística, i.e. que é previamente determinada com grande segurança e grau de incerteza insignificante o que, convenhamos, raramente é possível e é aquela que corresponde ao custo directo mínimo para a execução de cada actividade. Para calcular os danos dos atrasos é necessário determinar quais as actividades e atrasos que estão no caminho crítico.

Este reconhecimento da diferença entre actividades com e sem folga (ou seja, actividades críticas e não críticas) é um requisito básico para uma adequada análise dos atrasos baseada no CPM.

A análise do caminho crítico assume especial importância na atribuição de responsabilidades pelos atrasos e está relacionada com o aproveitamento das folgas existentes nas actividades não críticas.

Por outro lado, e sendo normalmente permitido nos concursos públicos em Portugal a apresentação de propostas de redução do prazo de execução da obra definido no programa do concurso (chamadas propostas condicionadas)*, a duração da obra deverá resultar também da optimização do planeamento já que, mesmo que o critério relativo ao prazo seja fixo, o empreiteiro terá interesse em antecipar a conclusão da obra, diminuindo assim os seus custos fixos. Logo, é com base nestes pressupostos que deverá ser elaborado o plano de trabalhos da empreitada; o planeamento dos recursos de mão de obra e de equipamentos necessários, bem como o plano de pagamentos.

**Note-se que o prazo da obra nem sequer é elemento obrigatório do programa do concurso (nº 1 do artigo 66º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março) sendo até corrente, nomeadamente em alguns países (EUA, por exemplo), e nos casos em que o dono de obra não fixa a data para a conclusão das obras, deixar que os concorrentes proponham o prazo de execução, o qual é, depois, um dos factores preponderantes para a apreciação das propostas.*

Porém, o método CPM deve ser utilizado de forma adequada para se obter uma análise segura e efectiva das reclamações por atraso. A partir da análise de casos resolvidos juridicamente, Kallo (1996) definiu alguns requisitos para que um planeamento CPM possa constituir um elemento determinante nos processos de reivindicações por atraso:

- actualizar e incorporar as alterações de forma a que o CPM se mantenha actualizado e possa reflectir os atrasos assim que eles aconteçam; o caminho crítico muda frequentemente durante o decurso dos projectos e, como tal, uma actividade não crítica pode tornar-se crítica;
- o planeamento APS baseado numa rede CPM (ABS/CPM) deverá ser realista e razoável quando usado em reclamações;
- um ABS/CPM deverá reflectir as sequência e duração reais das actividades de trabalho do projecto. A preparação do ABS/CPM deverá envolver uma revisão de documentos como os diários, relatórios de mão-de-obra, etc. As análises que acompanham o ABS/CPM deverão detalhar os pontos onde o ABS/CPM coincide e se desvia do APS/CPM.

3.5 A utilização das folgas

Na ausência de indicações nos contratos sobre quem recai a propriedade da folga, os donos de obra por vezes apropriam-se do tempo de folga das actividades não críticas, em função dos seus próprios interesses, podendo causar custos imprevistos ao empreiteiro. Em projectos com contratos que estipulam que o dono de obra possui a folga, o dono de obra deve estar preparado para pagar mais por este "luxo" à medida que os empreiteiros aprendem que estes projectos são mais caros (Householder et al., 1990).

Ou seja, o entendimento sobre a quem pertencem as folgas, não é pacífico e tem merecido uma larga discussão.

Na tentativa de prevenir um proveito exclusivo das folgas através da manipulação do seu planeamento, alguns donos de obra incluem nos seus contratos cláusulas para prevenir esta situação: <<<...a folga não é um período de uso ou benefício exclusivo de nenhuma das partes....qualquer prorrogação do prazo apenas será concedida quando a folga total das actividades envolvidas estiver esgotada...>>> (Long, 2005).

Por outro lado, Rubin et al. (1999) defendeu que uma vez que compete ao empreiteiro a elaboração do plano de trabalhos e a definição do(s) caminho(s) crítico(s), a selecção dos meios e dos métodos, o direito a acelerar e a acabar a obra mais cedo, deveriam pertencer-lhe também as folgas das actividades não críticas, e portanto a sua utilização pelo dono de obra deveria ser compensada através da necessária prorrogação de prazo.

As folgas das actividades são um recurso de gestão que providencia flexibilidade à operação do empreiteiro. Se este perde esta flexibilidade como resultado de perda das folgas, a capacidade deste para gerir os seus recursos é enfraquecida. A presença da folga na planificação permite flexibilidade no acordo e no desempenho das actividades não críticas, possibilitando o uso mais económico dos recursos e permitindo a resolução de problemas imprevistos. Dessa forma, o empreiteiro pode minimizar os custos e consequentemente apresentar preços mais baixos. A aptidão do empreiteiro em alternar recursos com vista a executar o seu trabalho com a máxima eficiência, é severamente prejudicada pelo facto dele perder a flexibilidade que lhe é tradicionalmente conferida pela propriedade e consequente gestão das folgas das actividades. Como resultado, o trabalho pode custar mais do que previamente estimado.

Contudo, outros investigadores, designadamente Zack (2001) e Trett (1994) defendem que as folgas são sobretudo do planeamento, mas não são programáveis, ou seja, resultam da elaboração do plano de trabalhos, da fixação da sequência lógica e da precedência das actividades, e essencialmente da determinação do caminho crítico, podendo ser utilizadas por qualquer uma das partes.

A utilização por qualquer uma das partes tem de facto reunido maior consenso na medida em que a perseguição dos objectivos de um projecto tem de ser encarada em cooperação e parceria e portanto a sua utilização deverá estar disponível para ambos os intervenientes designadamente, aquele que primeiro delas necessitar em função do desenrolar dos acontecimentos. As folgas devem assim ser encaradas como instrumentos de gestão com vista a evitar a ocorrência de atrasos.

As obrigações e direitos das partes com respeito ao conceito de atraso, surgem das indicações implícitas nos contratos sobre os quais uma parte não atrasará ou interferirá com o desempenho da outra. O tempo é importante para todas as partes num contrato de construção e representa uma área sujeita a riscos. Os riscos associados ao tempo deverão ser geridos através de imposições e estipulações contratuais equitativas e justas.

3.6 Diferenciação dos atrasos quanto à sua interferência

Na perspectiva de Zack (2001), no contexto da utilização de métodos de programação do tipo CPM e PERT, baseados em redes lógicas de actividades, pode definir-se a ocorrência de um atraso na obra quando:

- existe interferência de eventos indutores de atraso com o progresso de alguma actividade situada no caminho crítico;
- existe interferência de factores de atraso com o progresso de alguma actividade que, apesar de possuir folga total, esta é consumida e a actividade passa para o caminho crítico, afectando outras actividades, cujas datas de execução são alteradas, o que se repercute na data de conclusão da obra.

A interferência referida pode resultar de apenas um ou de mais do que um atraso simultâneo em actividades críticas provocados por eventos da responsabilidade das diferentes partes (empregado, dono de obra ou terceiros) no mesmo período de tempo.

De seguida apresenta-se e discute-se a classificação proposta para os atrasos por Stumpf (2000). Conforme pode verificar-se na figura III.1 os atrasos podem ser classificados, quanto à sua interferência com o plano de trabalhos, como atrasos não concorrentes, atrasos simultâneos ou concorrentes e como atrasos diferidos.

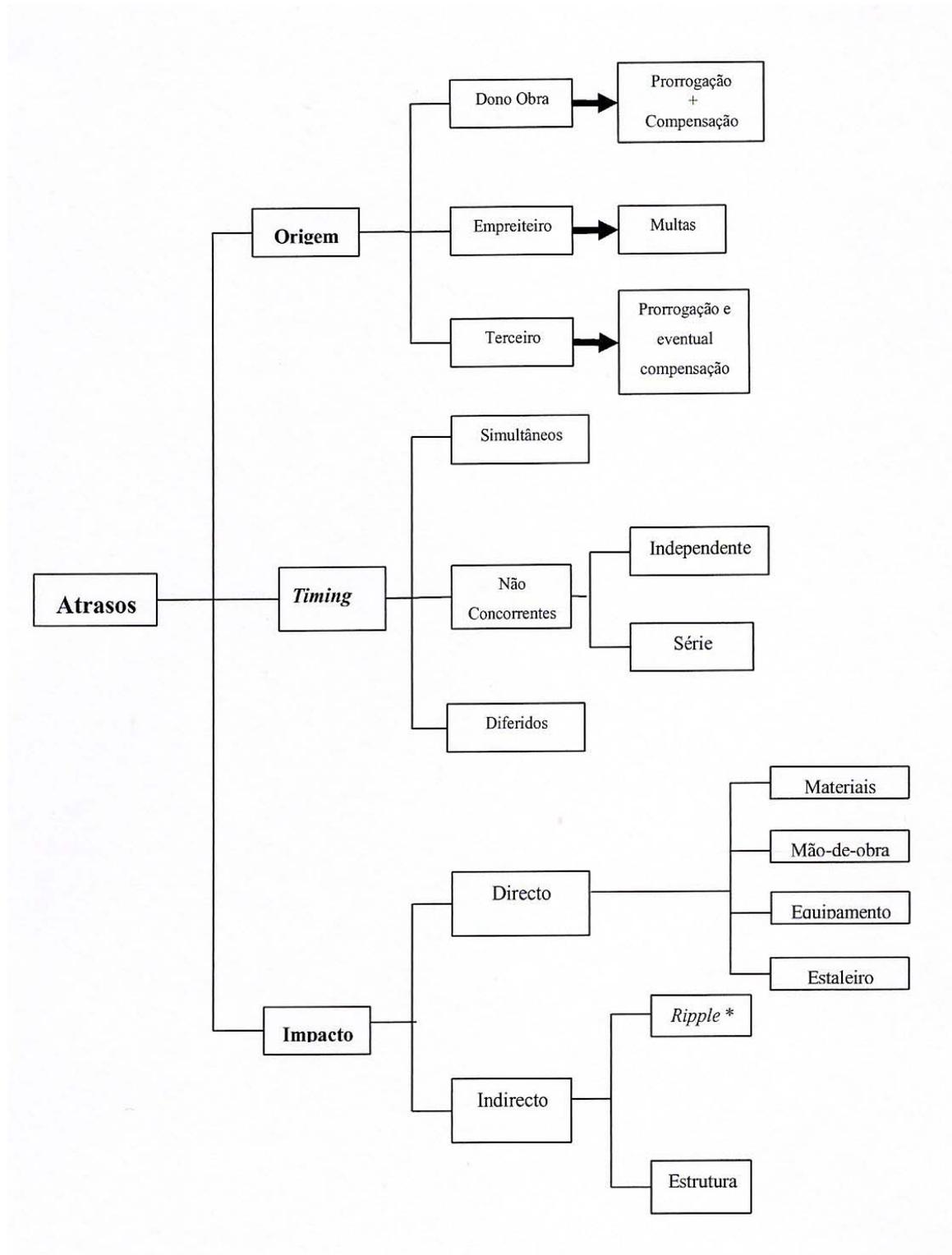


Figura III.1: Estruturação dos atrasos quanto à origem, ocorrência e impacto

Fonte: Stumpf, 2000

3.6.1 Atrasos não concorrentes

Não concorrentes são os atrasos provocados por uma das partes no contrato, isoladamente, e podem ser de dois tipos:

- atrasos independentes - ocorrem isolados e não resultam de um atraso anterior, sendo o seu efeito facilmente determinado. Podem, no entanto, causar um atraso em série;
- atrasos em série - são sequências de atrasos consecutivos não simultâneos em determinado caminho. Ocorrem unicamente devido a um atraso independente, numa actividade precedente.

Estes dois tipos de ocorrências são atrasos individuais que não interferem, por si só, uns com os outros pelo que, normalmente, é fácil determinar as causas e imputar as consequências dos atrasos a cada uma das partes.

3.6.2 Atrasos simultâneos ou concorrentes

Quanto aos atrasos concorrentes já se lhes fez uma breve abordagem na secção 2.4.2 do Capítulo II no âmbito da classificação dos atrasos pela literatura especializada e na secção 2.7 do mesmo Capítulo aquando da sua particularidade na análise das reivindicações por atraso. Precisamente pela sua importância e particularidade, e também porque têm sido objecto de várias interpretações na literatura, considera-se oportuno estruturar e complementar essa informação.

Actualmente é consensual considerar que ocorrem atrasos simultâneos na obra, quando (Zack, 2001):

- ocorrem dois ou mais atrasos, de responsabilidades distintas, numa actividade crítica, em simultâneo;
- ou ocorre um atraso, em mais do que uma actividade crítica, no mesmo período de tempo.

Em consequência desta definição de atrasos concorrentes, Zack resumiu que:

- um atraso numa actividade crítica, não é considerado simultâneo com outro atraso numa actividade não crítica, mesmo que ocorram em simultâneo;
- se o dono de obra provocar um atraso de x dias e o empreiteiro de y dias em simultâneo em actividades críticas, então este terá direito, em princípio se não houver nada contratualmente que diga o contrário, a uma prorrogação do prazo de x dias, e à compensação de danos e prejuízos (por custos indirectos), correspondente ao período de $(x-y)$ dias.

Como foi dito, se os atrasos ocorrerem independentes e isolados uns dos outros, é mais fácil verificar qual a sua incidência no caminho crítico da obra e assim atribuir responsabilidades; mas se, por outro lado, ocorrerem em simultâneo, torna-se mais difícil a atribuição de responsabilidades e é uma situação que, na maior parte das vezes, origina reclamações e conflitos.

3.6.3 Atrasos diferidos

Atrasos diferidos são desacelerações no desenvolvimento da obra conscientemente provocadas por uma das partes – normalmente o empreiteiro que é quem executa a obra – devidas a um atraso ou a um potencial atraso causado por outra das partes – normalmente o dono de obra.

A justificação para a existência deste atraso decorre da inutilidade em manter o ritmo de execução da obra, ou mesmo acelerar esse ritmo para recuperar atrasos ou tentar concluir a obra mais cedo, para depois ter que abrandar ou mesmo suspender os trabalhos, já que existe, ou se prevê que venha a existir, um atraso provocado pela outra parte. Por exemplo: quando se aguarda a entrega das alterações ao projecto em determinada zona da obra, quando um outro empreiteiro dependente directamente do dono de obra não concluiu atempadamente os trabalhos, ou ainda quando o fornecimento de materiais ou equipamentos pelo dono de obra está atrasado.

Embora não exista qualquer impedimento legal a esta actuação por parte do empreiteiro*, uma vez que a gestão dos métodos e dos meios é da sua responsabilidade, desde que naturalmente não sejam violadas disposições legais ou contratuais**, existe o risco de o problema vir a ser resolvido rapidamente pelo dono de obra, e de o empreiteiro não conseguir recuperar o ritmo de trabalho normal que vinha tendo antes do atraso correndo, assim, o risco de transformar outras actividades em actividades críticas e até acabar, ele próprio, por introduzir atrasos na obra.

**já que não se poderá aplicar directamente o nº 1 do artigo 161º do Dec-Lei Nº 59/99, uma vez que o atraso do empreiteiro é justificado pela situação não resolvida ou pelo atraso causado pelo dono de obra.*

***Como prazos parcelares ou a obrigatoriedade de cargas mínimas de mão-de-obra ou de equipamento, apesar do risco de o dono de obra ter de suportar esses encargos devido ao atraso da sua responsabilidade.*

As consequências da ocorrência deste tipo de atraso são as seguintes:

- utilização das folgas das actividades, se as actividades desaceleradas não estiverem no caminho crítico;
- transformação de atrasos independentes em atrasos simultâneos, se as actividades desaceleradas estiverem no caminho crítico;
- redução do período que decorre entre a duração real da obra e a data em que a mesma terminaria.

De acordo com os dados recolhidos no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP) levado a cabo no âmbito deste trabalho (Capítulo IV), a ocorrência de atrasos diferidos é relativamente comum porque, muitas vezes, o empreiteiro receia que se continuar com o ritmo de trabalho normal que levava até então, o dono de obra não aceite, facilmente, pagar os prejuízos que aquele terá quando tiver que suspender o trabalho por facto que lhe é imputável, preferindo abrandar e trabalhar a

um ritmo mais lento, do que arriscar-se a iniciar um processo de contencioso para reclamar os seus direitos.

Se os atrasos diferidos funcionarem como atrasos simultâneos, em termos de consequências para o contrato, segundo a bibliografia, nomeadamente Zack (2001), o empreiteiro tem direito à prorrogação do prazo devido ao atraso do dono de obra. Em relação à compensação dos danos e prejuízos, o empreiteiro apenas tem direito à diferença entre o atraso que provocou e o atraso que o dono de obra provocou, já que foi sua opção desmobilizar o pessoal e o equipamento, atrasando a execução dos trabalhos.

Embora menos frequentemente, podem também ser causados pelo dono de obra que, deliberadamente, pode esgotar os prazos de resposta a esclarecimentos, o estudo de alterações ou a entrega de equipamentos a incorporar na obra da sua responsabilidade, se esta estiver atrasada por responsabilidade do empreiteiro. A justificação para este procedimento decorre da percepção de inutilidade em manter o ritmo previsto quando na realidade já sabe que existe, ou prevê que venha a existir, um atraso provocado pela outra parte.

3. 7 Diferenciação dos atrasos quanto à origem

Recorrendo ainda à figura III.1, conclui-se que as causas de atrasos no cumprimento do plano de trabalhos, ou em parte dele, podem ter 3 proveniências, em relação às partes envolvidas no contrato.

Assim, elas podem ser provenientes:

- da actuação do dono de obra;
- da actuação do empreiteiro;
- da actuação de terceiros.

Mas a grande dificuldade, quando se analisam os atrasos na execução de uma obra, está em determinar as responsabilidades por esses atrasos, ou seja, a repartição entre dono de obra, empreiteiro e terceiros. É que, embora sendo manifesto o atraso registado na obra, nenhum dos intervenientes aceita com facilidade que lhe seja atribuída a responsabilidade, por via das consequências que daí advêm.

Para o efeito, e recorrendo ao estudo levado a cabo por Moura em 2003, procedeu-se a uma análise dos atrasos no quadro legislativo nacional. Por meros motivos de ordem prática, remete-se o resultado dessa análise para o Anexo VI, registando-se nesta secção apenas os aspectos considerados mais relevantes.

3.7.1 Causas de atrasos provenientes da actuação do dono de obra

De acordo com a legislação nacional sobre as empreitadas, Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, verifica-se que as causas imputáveis ao dono de obra que podem originar atraso na execução das empreitadas decorrem (Moura, 2003):

- do exercício do direito do "*jus variandi*", ou seja, da introdução de alterações unilaterais ao contrato;
- de erros e omissões do projecto, entre os quais as diferentes condições locais e o desvio de serviços afectados;
- da ocorrência de alterações indirectas ao contrato, as quais, para além do aumento de encargos, acarretam perdas de produtividade e ineficiências, atrasando a obra, já que o empreiteiro poderá ter que suspender os trabalhos por um motivo que não lhe é imputável;
- do incumprimento do contrato por parte do dono de obra no que respeita a atrasos nos pagamentos;
- de atrasos na disponibilização de elementos do projecto, se este for da sua responsabilidade, o que também pode originar suspensões de trabalhos;
- da indisponibilidade de terrenos para execução da obra geralmente devida a problemas com as expropriações.

Uma das principais causas dos atrasos da responsabilidade do dono de obra resulta do exercício do direito do "*jus variandi*", ou seja, da introdução de alterações unilaterais no contrato que induzem perturbações no decurso da empreitada e, em geral, acrescentam volume de obra ao que naturalmente corresponde um acréscimo no tempo de execução.

3.7.2 Causas de atrasos resultantes da actividade do empreiteiro

As causas de atrasos na execução da obra imputáveis ao empreiteiro são da mais variada índole, destacando-se, entre outras, as referidas na sub-secção B , secção 2.4.2, do Capítulo II.

- a falta de enquadramento técnico ou logístico;
- a mobilização tardia das equipas;
- as deficiências ao nível da gestão e da organização;
- a falta de recursos ao nível de pessoal e de equipamentos;
- as falhas de fornecedores e/ou de subempreiteiros;
- os atrasos que podiam ser previstos ou antecipados, da responsabilidade de terceiros;
- a opção estratégica no sentido de retardar a execução dos trabalhos, optando por assumir as penalizações contratuais, mas desviando os seus meios para outras obras prioritárias.

De acordo com o Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, o empreiteiro que seja responsável por este tipo de atrasos fica sujeito às penalizações legais e contratuais previstas, que podem ir das multas contratuais, perda da revisão de preços, se houver lugar à concessão de uma prorrogação graciosa do prazo, até à posse administrativa das obras incluindo materiais, edificações, estaleiros e ferramentas ou à rescisão do contrato, com perda da caução prestada e das quantias em dívida.

O empreiteiro incorre ainda em multas extra-contrauais previstas no artigo 201º do mesmo decreto que prevê, desde que o contrato não estipule valores diferentes, a aplicação de multas ao empreiteiro, por violação dos prazos contrauais, calculadas percentualmente em relação ao valor de adjudicação.

Este assunto tem sido motivo de grandes controvérsias e reclamações sobretudo devidas à subjectividade quanto à interpretação, permeabilidade e discricionariedade que a lei permite. Com efeito, fez-se uma reflexão sobre estes aspectos que se apresenta na secção 6.1.2 do Anexo VI.

Neste particular sobressai, contudo, a concessão de prorrogações graciosas, uma vez que a respectiva disposição legal permite alguma discricionariedade de actuação por parte do dono de obra já que não define, nem dá orientação, sobre quais os motivos de incumprimento do prazo contraual que, embora imputáveis ao empreiteiro, não são suficientemente graves para justificar a aplicação da multa contraual.

Por outro lado, tratando-se de um atraso da responsabilidade do empreiteiro, e tendo o mesmo causado prejuízos ao dono de obra por pequenos que sejam, pelos quais este não vai chegar a ser ressarcido, a “penalidade” que surge como alternativa à não aplicação da multa é a prorrogação graciososa do prazo, o que muitas vezes pode vir, ironicamente, a transformar-se num prémio.

Alguns empreiteiros defendem-se (INIP) argumentando que é uma penalização porque vão ter o estaleiro mobilizado mais tempo sem serem ressarcidos por tal; contudo, nunca pode ser esquecido que o atraso foi da sua responsabilidade.

Como tal, é recorrente que o empreiteiro aproveite as possibilidades legais para solicitar a concessão de prorrogações graciosas invocando, não apenas outras situações em que a mesma foi concedida, mas também reafirmando que as causas que motivaram o atraso não merecem a aplicação de multas alegando que o atraso se deveu, por exemplo, a situações que não conseguiu controlar, embora lhe sejam imputáveis.

Note-se que esta situação não configura exactamente um atraso desculpável sem compensação habitualmente referido na bibliografia específica conforme foi descrito na subsecção A da secção 2.4.2 do Capítulo II porque, muito embora também contemple a concessão de um tempo adicional para a finalização do trabalho contratado mas não a compensação monetária adicional, exige, contudo, que as causas do atraso sejam da responsabilidade do empreiteiro, ao invés do conceito expresso na literatura

de que esses atrasos correspondem a causas que estão fora do controlo de qualquer interveniente não sendo, por isso, da responsabilidade de nenhuma das partes participantes.

Ainda relativamente ao incumprimento dos empreiteiros, a legislação – designadamente o artigo 161º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, intitulado "*atraso no cumprimento do plano de trabalhos*" – que regula as consequências, para o empreiteiro, do atraso no cumprimento do plano de trabalhos, denota uma preocupação preventiva uma vez que é aplicável, não apenas no final da obra quando já se conhece o atraso, mas durante a execução da mesma e tem sempre subjacente a preocupação de salvar o contrato e assegurar o cumprimento do prazo contratado ao determinar quais os vários passos que deverão ser seguidos pelo dono da obra/fiscalização, no caso de o empreiteiro se atrasar na execução dos trabalhos, por factos que lhe são imputáveis.

A rescisão de contrato é, sem dúvida, o epílogo que quase nunca é o preferido em virtude das consequências que acaba por acarretar para o próprio dono de obra. Desde logo porque terá que enfrentar um processo judicial muitas vezes considerado "interminável" e desgastante. Além disso, os procedimentos necessários para o lançamento de um novo concurso com vista a nova adjudicação, para além do inevitável prazo necessário decorrente dos prazos legais estabelecidos, também raramente se tem revelado (INIP) muito apelativo para outros empreiteiros, decorrendo daí geralmente propostas mais elevadas do que a inicialmente contratada. Em suma, parece claramente uma situação que, para além de desagradável, é inevitavelmente desfavorável económica e temporalmente para o dono de obra.

Importa ainda referir que, para corrigir atrasos, tanto o dono de obra, como o empreiteiro podem sugerir a alteração do plano de trabalhos. Nesse caso compete ao dono de obra ou aos seus representantes verificar se os prazos de execução, quer totais quer parciais se os houver, quer a duração das várias actividades constituintes do plano de trabalhos, não são alteradas; o que geralmente é proposto é que as tarefas sejam deslocadas no tempo mas mantenham a mesma duração, apenas se iniciando mais tarde.

Mas esta alteração pode conduzir a que o caminho crítico seja completamente alterado, passando agora por actividades que anteriormente possuíam folgas; folgas essas que o dono de obra, poderia estar a pensar utilizar, por exemplo com o intuito de resolver alguns problemas relacionados com expropriações ou alterações de projecto que detinha nessas zonas. Além disso, essa alteração ao plano de trabalhos, embora não acarretando uma prorrogação do prazo de execução pode conduzir a uma completa subversão do plano de trabalhos inicial que o próprio dono de obra já pode ter alterado e

adaptado em função do faseamento que lhe convém, nos termos do nº 3 do artigo 159º, do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, e que deve traduzir, nos seus elementos essenciais, o plano de trabalhos apresentado a concurso. Se assim for, não é respeitado o princípio de estabilidade dos elementos do concurso e da igualdade dos concorrentes, e é anulado o valor de comparação original das propostas.

3.7.3 Atrasos imputáveis a terceiros

Os atrasos na obra não imputáveis a nenhuma das partes resultam daqueles casos normalmente considerados como casos de força maior, imprevistos ou fortuitos, destacando-se, entre outros, os referidos na sub-secção A, secção 2.4.2 do Capítulo II:

- terceiros ao contrato, como actos de guerra, rebelião, terrorismo, tumultos populares, rixas, vandalismo ou similares;
- situações naturais como as condições climatéricas anormais, sismos, inundações, raios, furacões, etc.;
- as situações incontroláveis de variada índole como sejam as greves, epidemias, ou pragas de animais;
- a ocorrência de acidentes graves e inesperados como explosões, contaminação por material radioactivo, produtos químicos ou tóxicos.

Em Portugal, para um atraso imputável a terceiros, há também lugar à prorrogação legal do prazo da empreitada já que, por força do disposto no nº 1 do artigo 195 do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, o empreiteiro deixa de ser responsável por deficiência ou atraso, quando o incumprimento resulte de facto que não lhe seja imputável, caso das situações atrás apresentadas.

Se ocorrer uma dessas situações no decurso da obra, ou seja, um atraso por facto imputável a terceiros, o empreiteiro deverá apresentar um novo plano de trabalhos e respectivo plano de pagamentos, que contemple a prorrogação do prazo de execução a que se julgue com direito.

O dono de obra deverá analisar esse novo plano de trabalhos, verificando se o mesmo traduz correctamente a incidência da perturbação causada nas várias actividades que o constituem.

Este tipo de atrasos previstos na lei portuguesa, configura precisamente aqueles que na literatura são designados atrasos desculpáveis sem compensação e que, conforme referido no sub-secção A, secção 2.4.2 do Capítulo II, correspondem à concessão de uma prorrogação do prazo sem compensação monetária.

3.8 Caracterização geral da incidência dos atrasos nas empreitadas em Portugal

É recorrente ocorrerem, no decurso de uma obra, atrasos dos três tipos anteriormente descritos afectando, em simultâneo ou não, diversas actividades o que torna a imputação da responsabilidade por esses atrasos a cada uma das partes extremamente complexa, resultando daí frequentemente reclamações.

Se essa discussão for relegada apenas para o final da obra, como é procedimento comum em Portugal, acontece que o empreiteiro, não tendo recebido resposta aos pedidos de prorrogação do prazo da empreitada que foi apresentando durante a sua execução, continua obrigado ao cumprimento do prazo contratual. Não havendo acordo sobre a imputabilidade das causas que motivaram o atraso, se o dono de obra não o aprovar, o novo plano de trabalhos com a alteração do prazo de execução da obra que deve acompanhar o pedido do empreiteiro, é tacitamente recusado (nos termos do nº 3 do artigo 160º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março) desde que não se aplique o nº 4. Assim, o empreiteiro poderá ter que acelerar os trabalhos em certas actividades, com elevados encargos adicionais que pretenderá ver ressarcidos, de forma a não ficar sujeito às sanções por violação do contrato anteriormente referidas.

3.9 Plano de trabalhos

O plano de trabalhos é o documento fundamental para a análise das reclamações por atrasos na execução da obra, já que é o elemento de partida, ou seja, a previsão e o resultado do planeamento da obra. De acordo com a definição do artigo 159º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, o plano de trabalhos destina-se:

"... à fixação da sequência, prazo e ritmo de execução de cada uma das espécies de trabalhos que constituem a empreitada e a especificação dos meios com que o empreiteiro se propõe executá-los, e inclui, obrigatoriamente, o correspondente plano de pagamentos."

Neste articulado é definido o objecto do plano de trabalhos e o que este documento, a elaborar pelo empreiteiro após a consignação da obra, deve conter. Nos termos do nº 2 do artigo 159º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, o empreiteiro dispõe de 44 dias após a consignação para o apresentar ao dono de obra, tendo em vista a sua aprovação.

Por outro lado, o artigo 73º do mesmo diploma, que estabelece quais os documentos que instruem a proposta a apresentar a concurso refere, na alínea c) do nº 1, que o programa de trabalhos inclui o plano de trabalhos, o plano de mão-de-obra e o plano de equipamento. Ou seja, estes 3 documentos (planos) integram não o plano de trabalhos referido no artigo 159º, mas sim o programa de trabalhos,

enquanto que o plano de pagamentos é um documento autónomo exigido na alínea d) do nº 1, contrariamente ao que define o artigo 159º, que o faz incluir no plano de trabalhos.

Já a cláusula 4.4 da Portaria Nº 104/2001, de 14 de Fevereiro, se refere, também, ao “Plano de trabalhos e ao plano de pagamentos”, definindo nos artigos 4.4.2, 4.4.3 e 4.4.4 quais os elementos que os mesmos deverão conter, bem como a metodologia a observar na sua elaboração, ou seja:

- definir com precisão as datas de início e de conclusão da empreitada;
- definir a sequência, o escalonamento no tempo, o intervalo e o ritmo de execução das diversas espécies de trabalhos;
- distinguir as fases consideradas vinculativas;
- definir a unidade de tempo que serve de base à programação;
- indicar as quantidades e a qualificação profissional da mão-de-obra necessária, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
- indicar as quantidades e a natureza do equipamento necessário, em cada unidade de tempo, à execução da empreitada;
- especificar quaisquer outros recursos que serão mobilizados para a execução da obra;
- especificar os prazos em que as consignações parciais devem ocorrer, para não se verificarem interrupções ou abrandamentos do ritmo de execução dos trabalhos;
- conter a previsão, quantificada e escalonada no tempo, do valor dos trabalhos a realizar pelo empreiteiro na periodicidade definida para os pagamentos a efectuar pelo dono de obra, de acordo com o plano de trabalhos a que diz respeito. Esta exigência diz respeito ao plano de pagamentos, nos termos da cláusula 4.4.

Neste articulado, o plano de trabalhos já engloba os planos de mão-de-obra e de equipamento, à semelhança do artigo 159º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, que atrás se descreveu.

Conclui-se que existe na legislação uma imprecisão relativamente ao conteúdo de um programa e de um plano de trabalhos. Embora, de um modo geral, um programa seja mais específico que um plano (o qual é mais vasto) a leitura do articulado legal leva a admitir que, na fase de concurso, o documento a apresentar é o programa de trabalhos (artigo 73º) e, na fase de execução da obra, é o plano de trabalhos que subsiste, que engloba os vários outros planos exigidos, como sejam o plano de equipamentos, o plano de mão de obra e o plano de pagamentos.

3.10 Alterações ao projecto

3.10.1 Impacto das alterações nos atrasos de construção

As alterações estão, na maioria das vezes, presentes nas derrapagens de prazos e custos. Jähren (1990) considerou que os factores que influenciam a taxa de derrapagem dos custos e dos prazos influenciam, igualmente, a taxa de ordens de alteração aos projectos dependendo sobretudo dos seguintes factores: (1) da dimensão do projecto, (2) da complexidade e do tipo de construção, (3) da

diferença entre o preço base e a oferta mais baixa e (4) do nível de concorrência na oferta. A literatura específica (Hanna, 2002) é clara ao considerar que o impacto das alterações na produtividade dos intervenientes em geral e do empreiteiro em particular é significativa.

Fazendo uma breve análise bibliográfica pode constatar-se a relação causa-efeito, quase sempre estabelecida entre as alterações e as derrapagens dos prazos.

Relativamente ao estudo de Love et al. (2000), o objectivo centrou-se na identificação das causas para a repetição de trabalhos, quer com origem na fase de projecto, quer na fase de construção. Assim, quanto às causas de reconstrução com origem na fase de concepção do projecto o estudo apontou:

- as alterações:
 - a pedido do adjudicatário, cliente/representante do cliente, utilizador ou fabricante;
 - devidas a melhorias ou modificações, como por exemplo a revisão do projecto;
 - por causas desconhecidas, ou seja, quando há indeterminação da fonte causadora da alteração.
- os erros de projecto;
- as omissões de itens ou de componentes do projecto;

com origem durante a fase de construção foram identificadas:

- as alterações:
 - dos métodos de construção, ou das condições do local da obra, devido a intenções de melhoria ou construtibilidade;
 - a pedido do cliente após se ter iniciado a obra;
 - pedido do utilizador, após a conclusão de um processo ou produto;
 - a pedido do fabricante, quando um processo ou produto necessita de ser rectificado/alterado;
 - a pedido dos autores do projecto, para melhorar a funcionalidade ou a estética;
 - devidas a melhorias solicitadas pelo adjudicatário, designadamente na qualidade ou na adoção de procedimentos construtivos;
 - desconhecidas, quando há a indeterminação da fonte causadora da alteração;
- os erros de construção;
- as omissões, decorrentes das actividades de construção;
- os danos causados na obra devidos a condições climatéricas severas, negligência ou culpa do adjudicatário, terceiros, etc.

Da análise quantitativa efectuada, Love et al. (2000) concluíram que aproximadamente 92% das reconstruções se devem às alterações na fase de concepção, às modificações na fase de construção e aos erros de projecto, influenciando drasticamente a qualidade da obra. As causas da reconstrução são influenciadas por alguns aspectos abaixo citados, resumidos a partir dos casos de estudo investigados por aqueles autores e que contribuem para a falta de qualidade na construção:

- falta de qualidade dos documentos de projecto devida a:
 - não consideração dos requisitos de clientes e utilizadores;
 - falta de coordenação e verificação da documentação do projecto;

- ausência de controlo das alterações;
- não obrigatoriedade ao cumprimento de um serviço com qualidade;
- produção incorrecta e incompleta de desenhos e especificações;
- gestão ineficiente da obra devida a documentação/informação pouco específica, e/ou incompleta.
- uso de processos construtivos inadequados;
- fraca comunicação de decisões, resultante da natureza sequencial da cadeia de fornecimentos;
- alterações feitas ao projecto, resultando na rectificação do mesmo e, conseqüentemente, na rectificação dos honorários dos consultores;
- falta de competências técnicas, negligência ou falta de conhecimento;
- falta de coordenação e integração entre os membros da equipa projectista, complicando o fluxo de informação entre os mesmos;
- tempo improdutivo devido a discrepâncias na documentação contratual, resultante da demora na transmissão da informação - esclarecimentos ao adjudicatário ou alterações solicitadas pelos clientes - rectificação de erros e de componentes danificados, limpezas, etc.;
- pressão relativamente ao cumprimento de prazos e orçamentos;
- falta de implementação, por parte dos gestores de projecto, de um sistema de qualidade do projecto;
- dificuldade em medir a qualidade, na fase de concepção do projecto, devida ao facto de o projectista não ser o único/último a avaliar a qualidade do produto.

Por outro lado, as conclusões do relatório ao 5º inquérito anual aos donos de obra levado a cabo pelo *FMI/CMAA "Management Consulting and Investment Banking for the Construction Industry/Construction Management Association of America – FMI/CMAA"* nos EUA em 2004 apontam para o seguinte:

- apesar dos vários esforços para melhorar a colaboração, a coordenação e a comunicação entre os membros das equipas, o desafio não está alcançado;
- há falta de competências técnicas dos intervenientes no projecto, na contratação e na construção;
- há falta de qualidade da documentação do projecto. Quase 50% dos inquiridos afirmaram que a documentação, preparada pela equipa projectista, é "suficiente mas ainda com informação significativa ausente", para 15% é "insuficiente com muita informação ausente", enquanto que para 5% é "inadequada com muita informação ausente" e apenas para 30% a documentação é "adequada".

Aproximadamente 98% dos inquiridos entendem que os projectistas devem ser mais responsabilizados pela elaboração de projectos com qualidade, que permitam uma construção sem os inúmeros pedidos de alterações ou de informações que ainda se verificam.

Projectos incompletos e de baixa qualidade, alterações recorrentes quer por parte do dono de obra, quer pelos empreiteiros, a falta de decisões atempadas dos promotores e a escalada dos preços dos materiais, são as principais causas da derrapagem orçamental e do incumprimento dos prazos.

Cnuddle (1991) analisou os custos devidos às falhas e deficiências na construção, estudando a quantidade de não-conformidades ocorridas durante a fase de construção, tendo concluído que o custo

das não-conformidades se situava entre 10% a 20% do custo total da obra, 46% dos quais tinham origem na fase de concepção e apenas 22% na fase de construção.

Estes valores estão de acordo com a investigação efectuada por Burati et al. (1992), que sugerem que o custo adicional devido à reconstrução é ainda mais elevado do que o que resulta apenas da execução dos trabalhos propriamente ditos, porquanto, frequentemente, não se consideram nos atrasos da obra, os custos dos litígios e reclamações e outros custos intangíveis da não qualidade.

Em resumo, pode afirmar-se que as alterações contribuem, recorrentemente, para a falta de qualidade dos projectos, derrapagens orçamentais e derrapagens dos prazos. A par dos prazos a falta de qualidade dos projectos e as derrapagens orçamentais constituem os dois principais motivos para o crescente número de reclamações que se tem vindo a verificar no sector da construção (Moura, 2003). Nos diversos estudos sobre os prazos e reclamações são sistematicamente apontadas como um dos factores que mais influenciam a *performance* da construção (Teixeira; Couto e Moura, 2005). Recentemente, no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP), ficou igualmente patente a sua influência no incumprimento dos prazos, sendo mesmo considerada pelos inquiridos, uma das causas mais relevantes para a derrapagem.

Ainda de acordo com as informações recolhidas junto dos profissionais no INIP, as consequências das alterações têm um impacto económico crescente, i.e. quanto mais tarde são decididas e implementadas, maiores são as suas consequências económicas para os projectos.

Isto compreende-se na medida em que, quanto mais tarde forem implementadas as alterações, mais e novos recursos poderão ter que ser mobilizados porque os novos trabalhos quase sempre interferem com os trabalhos já executados e para que os prazos estabelecidos contratualmente não sejam comprometidos. Por via dessas interdependências verifica-se, igualmente que, de uma forma geral, estão no centro ou na base de inúmeras reclamações por compensações monetárias e prorrogações de prazos, que muitas vezes degeneram em conflitos entre os diversos intervenientes (ver figura III.2).

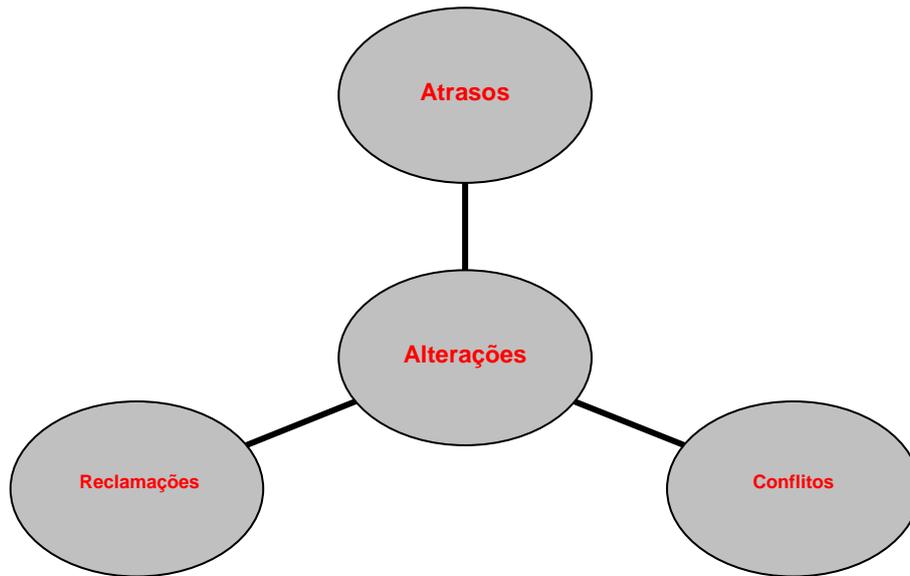


Figura III.2: As interligações das alterações

3.10.2 Tipos de alterações dos trabalhos

Conforme já foi referido na secção 3.6.1 deste Capítulo, uma das principais causas dos atrasos da responsabilidade do dono de obra resulta do exercício do direito do "*jus variandi*", ou seja, da introdução de alterações unilaterais no contrato que induzem perturbações no decurso da empreitada e, em geral, acrescentam volume de obra ao que naturalmente corresponde um acréscimo no tempo de execução. Contudo, contrariamente ao que acontece na normativa jurídica dos países de matriz anglo-saxónica, o Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março, não define explicitamente o que são **alterações ao contrato**; ainda assim, analisando-a pode afirmar-se que, quanto à origem, podem ocorrer os seguintes tipos de **alterações directas** ao contrato de empreitada:

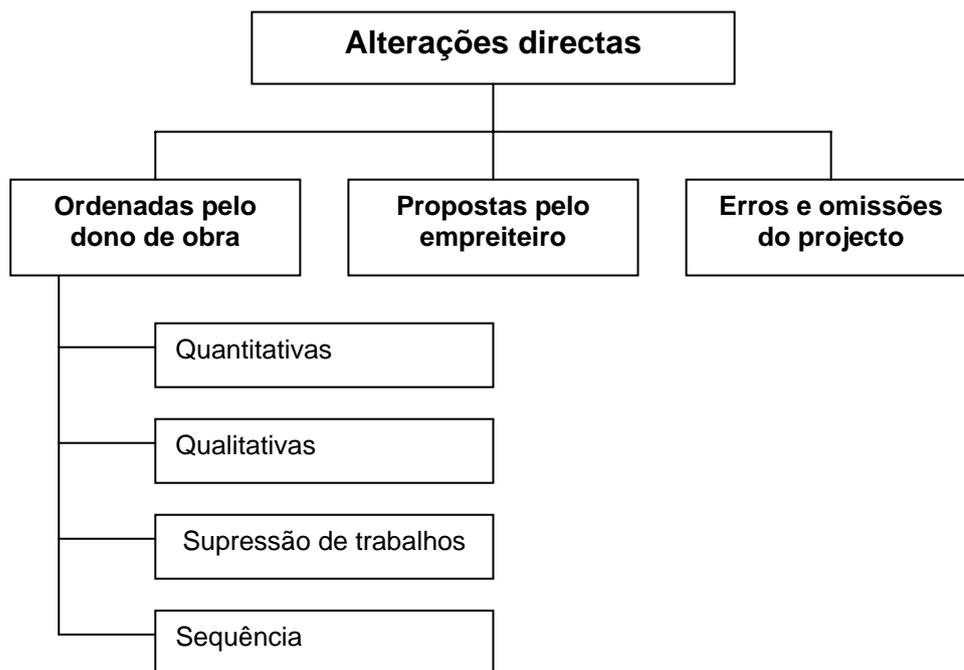


Figura III.3: Tipos de alterações directas de acordo com o Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março

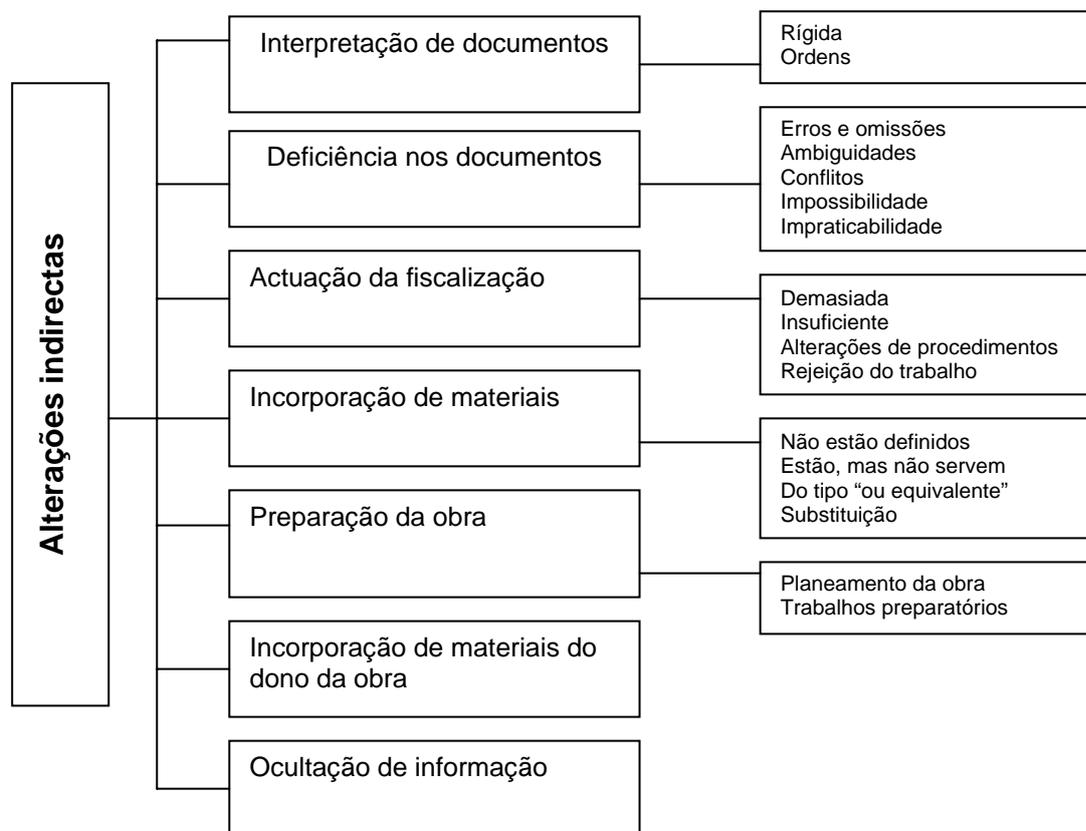


Figura III.4: Origem das alterações indirectas

Fonte: Werderitsch e Krebs, 2002 e Zack, 2001

Rubin (1999) classificou um outro tipo de alterações ao contrato. Estas, para além das alterações directas, não são ordenadas directamente nem reconhecidas como tal pelo dono de obra, mas que também perturbam a execução do contrato, causando o seu desequilíbrio financeiro – são as chamadas alterações **indirectas** e podem resultar de:

3.10.3 Alterações ordenadas pelo dono de obra

No enquadramento do Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março, as alterações ordenadas pelo dono de obra dividem-se em:

- execução de trabalhos a mais:
 - a) da mesma espécie (alterações quantitativas);
 - b) de espécie diferente (alterações qualitativas);
- supressão de trabalhos;
- alteração da sequência dos trabalhos.*

* *Ou seja, na sequência da modificação do plano de trabalhos conforme prevê o nº 1 do artigo 160º do Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março.*

Nota: Ver figura III.3

3.10.4 Alterações propostas pelo empreiteiro

Para além das alterações ordenadas pelo dono de obra, é possível implementar outras alterações no contrato e no projecto, já durante a execução da obra mas, agora propostas pelo empreiteiro. Para o efeito, o nº 1 do artigo 30º do Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março, dispõe:

“Em qualquer momento dos trabalhos, o empreiteiro poderá propor ao dono da obra variantes ou alterações ao projecto relativamente a parte ou partes dele ainda não executadas”

De acordo com as cláusulas 7.4.1 e 7.4.2 da Portaria N° 104/2001, de 14 de Fevereiro, essas variantes ou alterações devem conter todos os elementos necessários à sua correcta apreciação, tais como memória ou nota descritiva e justificativa da solução, eventuais implicações nos **prazos** e custos, bem como, se for o caso, peças desenhadas, cálculos justificativos e especificações de qualidade.

3.10.5 Erros e omissões

A ocorrência de uma situação de reclamação por erros e omissões do projecto implica uma alteração ao contrato, do tipo alteração directa o que, naturalmente, poderá ter repercussões ao nível dos prazos.

3.10.6 Alterações indirectas

Para além das alterações que o dono de obra pode introduzir no contrato da empreitada usando da

faculdade de *"jus variandi"*, estando ambos os contratantes cientes dessas alterações, existem outras situações em que o empreiteiro se sente lesado por acção ou inacção do dono de obra e em que este, por vezes, não reconhece a própria acção ou inacção causadora dessa perturbação (e muito menos as suas consequências, por exemplo, multas por incumprimento dos prazos).

Em termos práticos o que acontece é que, por efeito dessa acção ou inacção, o empreiteiro pode considerar ter sofrido danos ou prejuízos conduzindo a um agravamento dos custos de execução da obra. Consequentemente reclama mais tempo para a conclusão da empreitada, pretendendo ver reconhecida uma alteração às condições contratuais, por facto imputável ao dono de obra, bem como o direito a uma maior onerosidade, nos mesmos termos em que se fosse aquele a ordená-la. Contudo, na maioria das vezes, o dono da obra alega que não houve alteração dos termos contratuais e, portanto, não reconhece qualquer direito ao empreiteiro para reclamar prejuízos e rectificar prazos.

3.11 Diferentes condições locais

As condições adversas do terreno de construção são, muito frequentemente, o motivo de atrasos, reclamações e conflitos entre as partes envolvidas num contrato de construção, merecendo, por isso, especial atenção.

Este caso típico, e muito comum em obras de engenharia civil, ocorre quando as condições do subsolo diferem daquelas que as peças do projecto indicam. É o caso das características geológicas e geotécnicas dos solos, da subida do nível freático, da profundidade a que o mesmo ocorre, do aparecimento de infraestruturas enterradas ou de vestígios arqueológicos. Esta situação foi bastante citada no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP), levado a cabo no âmbito deste trabalho, como um dos principais motivos que estão na origem de muitos problemas no início das empreitadas.

Entre os factores que influenciam o resultado da investigação do terreno de construção incluem-se as pressões de tempo e dinheiro e as inter-relações e ambiente de trabalho entre políticos, clientes, donos dos terrenos, projectistas, especialistas em investigação do terreno e empreiteiros principais, assim como os aspectos técnicos dos ensaios, execução e interpretação dos resultados.

Antes de mais deverá ser feito um alerta aos donos de obra para os riscos inerentes à investigação do terreno. Hoje, e no futuro, é vital que os decisores financeiros tenham em mente que se paga por uma investigação ao terreno quer ela tenha sido feita ou não. O solo é um elemento vital para a maioria das

estruturas, sendo que lhe deve ser prestada uma maior e mais cuidada atenção, semelhante à que normalmente é dada aos outros aspectos da estrutura.

Importa, portanto, esclarecer que os estudos geológicos ou geotécnicos realizados antes das escavações, ou seja, antes do contacto com os terrenos afectados, são previsões e não mais do que isso e, como tal, devem ser encarados e tratados. De facto, e tal como em qualquer outra previsão, trata-se de uma informação a ser usada como aproximada, com maior ou menor grau de confiança, logo, geradora de riscos no contexto em que é introduzida.

A geotecnia, mais que qualquer outra actividade da engenharia civil, lida com riscos elevados. O geólogo lida com variáveis e não com valores exactos. Assim, o risco de falhar existe e a transmissão da informação para uso de outros (projectistas de estruturas, por exemplo) deve ter esta verdade em conta (Matos, 2004).

Esta realidade não é, frequentemente, entendida pelas partes, tendendo-se a comparar com outras obras, tal como as de carácter estrutural, em que não há necessidade da prévia identificação e caracterização de parâmetros, sendo estes impostos criteriosamente pelos projectistas. Esta pequena diferença processual conduz a uma enorme diferença no campo das responsabilizações.

A identificação, a análise e a caracterização de terrenos, são actividades da geologia que enquadram a previsão geotécnica. A redução e o controlo do risco inerente, não podem ser feitos apenas ao nível daquela previsão. A intervenção conjugada dos modelos de análise, das concepções das soluções com melhor desempenho e, posteriormente, durante a obra, é o único processo de redução significativa dos riscos. Trata-se, enfim, do controlo de variáveis que interligam todo o processo construtivo. Tentar, de forma isolada, resolver o problema da correcta gestão das variáveis em jogo, apenas nos estudos geológicos, apenas nos projectos, ou apenas na obra, é um erro, por ser completamente ilusório. O investimento nos melhores procedimentos, em especialistas e em metodologias e processos construtivos apropriados, é certamente o que se pode recomendar.

As diferentes condições locais configuram uma situação de erros na formação da vontade ou erros substanciais, descritos na alínea a) do artigo 14º do Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março, uma vez que, a serem conhecidos antecipadamente, ou seja, antes da celebração do contrato ou do procedimento pré-contratual, levariam a que eventualmente o seu objecto fosse diferente, na medida em que os documentos patenteados a concurso, designadamente o projecto e o mapa de medições, poderiam incorporar soluções construtivas diferentes das que foram adoptadas. A sua apresentação tem assim em vista a estabilização do objecto do contrato (Catela, 2001(1)).

A distribuição do risco entre dono de obra e empreiteiro pelo aparecimento, durante a execução da obra, de condições locais diferentes das previstas, não é totalmente clara na legislação Portuguesa e tem levantado também bastantes discussões. Por um lado, o Dec-Lei N° 59/99, de 2 de Março, contém uma disposição que atribui ao dono de obra a responsabilidade resultante de uma deficiente caracterização dos terrenos. Assim, o n.º 4 do artigo 63º (Peças do Projecto), dispõe que:

“Se não forem exibidos os estudos referidos no número anterior (nº3), serão obrigatoriamente definidas pelo dono da obra as características do terreno previstas para efeitos de concurso.”

O n° 3 do artigo 63º determina que:

“das peças do projecto devem constar, ... ,os estudos geológicos e geotécnicos”.

Com esta norma o legislador pretende atribuir ao dono de obra os riscos inerentes ao aparecimento de diferentes condições locais, em relação à caracterização do terreno onde será executada a obra, obrigando-o a definir, *à priori*, que tipos de solos é expectável encontrar no local.

Esta obrigação do dono de obra não afasta o dever de diligência do empreiteiro que o obriga, no caso de detectar, durante a inspecção ao local, condições aparentes diferentes das previstas no projecto, a solicitar o devido esclarecimento ao dono de obra na altura própria, ou seja, no decurso do prazo do concurso. É que após a assinatura do contrato e com a consignação da obra, os terrenos são entregues ao empreiteiro e só serão aceites reclamações, devidas a alterações das condições locais, se este provar que a situação existente era anterior à data do concurso e que não provocou qualquer modificação nessas condições.

Note-se que esse dever, por parte do empreiteiro, de ir ao local averiguar as condições aparentes, não implica que tenha que efectuar escavações, até porque ele não dispõe ainda dos terrenos, a não ser que o projecto seja da sua responsabilidade, ou que tenha a obrigação de efectuar sondagens ou de subir a árvores, de espreitar em grutas, de entrar em jardins particulares, etc.

Ao nível internacional, o assunto tem também merecido a atenção dos profissionais do sector, dadas as consequências que lhe podem estar inerentes.

Littlejohn, presidente da direcção do “*The Institution of Civil Engineers – ICE*”, na sequência de um relatório mandado efectuar por aquela entidade em 1991 sobre as investigações dos terrenos de construção em virtude dos recorrentes atrasos e custos adicionais motivados por investigações inadequadas aos terrenos de construção, concluiu que “*a investigação do solo é um assunto*

interdisciplinar e em que devem estar envolvidos os profissionais com formação especial e experiência em engenharia geotécnica. É essencial manter uma sequência contínua de responsabilidade pela investigação geotécnica de um projecto até à conclusão do mesmo”.

Este relatório esclarece a problemática relacionada com a investigação inadequada do terreno de construção e do solo, que conduz a atrasos na construção e custos adicionais. As práticas correntes de investigação são descritas e é proposta uma série de orientações com vista ao encorajamento dos profissionais para que melhorem as práticas nas investigações do solo no Reino Unido para benefício do sector e dos donos de obra. As principais conclusões relativas à pesquisa e diagnóstico deste estudo foram as seguintes:

- com base em 60 casos de estudo concentrados em Londres, na informação detalhada de outros 260 projectos e numa análise estatística de 8000 projectos para construção comercial, o *“National Economic Development Office – NEDO”* do Reino Unido tinha concluído que *“as condições inesperadas do solo atrasaram um em cada dois projectos”*;
- a análise de 5000 projectos de edifícios industriais feita pelo NEDO mostrou que cerca de metade dos projectos tiveram derrapagem de um mês ou mais e 37% sofreram atrasos devidos a problemas do solo;
- na análise a 8000 projectos para edifícios comerciais, o NEDO concluiu que um terço dos projectos tiveram derrapagens de mais de um mês e 50 % do grupo representativo dos 60 estudos de caso sofreram atrasos devidos a condições imprevistas do solo;
- os clientes estão preocupados com os atrasos e os custos de escala dos projectos de construção em todo o país. Os atrasos são frequentemente atribuídos a investigações inadequadas do terreno de construção;
- a maioria das actividades de construção que envolvem o solo está muito “perto” do caminho crítico que provoca atrasos nas actividades que afectam todo o projecto;
- as consequências dos estudos inadequados não são apenas críticas para a fase do desenho e da construção do projecto: elas podem afectar muito a vida do projecto;
- a investigação inadequada do terreno pode surgir de uma falta de conhecimento do cliente, financiamento inadequado, tempo insuficiente e falta de peritos em geotecnia;
- deve ser tomada uma acção efectiva por parte da indústria de construção e dos seus donos de obra, no sentido de melhorar esta situação.

Caracterizado o problema foi estabelecido um vasto conjunto de recomendações de entre as quais se destacam as seguintes:

- deve ser organizado um programa de *“consciencialização geotécnica”* dirigido aos donos de obra e engenheiros para enfatizar a relevância do solo na engenharia civil e em projectos de construção e os benefícios de fazer prospecções ao terreno, sobretudo com o envolvimento de um especialista em geotecnia;
- deve ser produzido um guia de procuração nacional para donos de obra, realçando os objectivos essenciais e os benefícios do estudo do terreno e como estes podem ser alcançados;
- enquanto requisito contratual, todas as investigações devem ser feitas sob um sistema formal que assegure a melhor qualidade e o máximo rigor;

- todos os relatórios geotécnicos relevantes para um projecto devem estar disponíveis a todas as partes envolvidas no planeamento, projecto, apresentação de propostas e construção do projecto.

De acordo com os guias sobre a prática da investigação do terreno e do solo usados no Reino Unido, apresentam-se algumas indicações sobre os objectivos que uma investigação ao terreno deve incluir:

- trabalho de secretária (análise da informação existente acerca do terreno incluindo a geologia);
- reconhecimento do terreno (análise visual do terreno e ambiente circundante);
- investigação preliminar do terreno, se se julgar apropriada, para facilitar o planeamento detalhado da investigação propriamente dita;
- análise detalhada do terreno para o desenho do projecto e construção (investigação do terreno, pesquisa topográfica e hidrográfica e estudos especiais);
- investigações suplementares durante a construção.

Em virtude da frequente ocorrência de atrasos e conflitos o governo federal Norte Americano incluiu em 1989 uma cláusula nas "*Federal Acquisition Regulations – FAR*" para facilitar a resolução destes casos. A cláusula do governo relativa às condições adversas do terreno de construção atribui os riscos da ocorrência de situações imprevistas ao dono de obra. O dono de obra não tem que pagar a contingência em casos em que não se descobrem condições alteradas nem tem que assumir os custos das acções judiciais se forem encontradas alterações às condições. Por outras palavras, esse risco é, de alguma, forma mitigado. Se essas situações ocorrerem, essa contingência reduz, em parte, o impacto dos custos dessas situações imprevistas. Se essas situações não ocorrerem, o empreiteiro fica a lucrar (Rubin et al., 1999).

A necessidade de cláusulas para condições alteradas tem sido discutida ao longo dos anos. Segundo Rubin (1999) os donos de obra mais esclarecidos têm usado pontualmente essas cláusulas, mas a sua introdução nos contratos não pode ser tomada como um dado adquirido. Contudo, a inclusão da cláusula para as condições alteradas, fornece meios justos para pagar ao empreiteiro, para que ele possa ultrapassar as condições que nem ele nem o dono da obra estavam à espera de encontrar, mediante a informação disponível na altura em que o contrato foi preparado, desencadeando todos os esforços de forma a não comprometer, tanto quanto possível, o prazo de execução da empreitada.

3.12 Reclamações e conflitos devido aos atrasos

Os atrasos nos projectos podem conduzir a disputas e reclamações; é essencial uma atribuição justa das responsabilidades dos atrasos para a resolução de muitas disputas. Os empreiteiros afirmam frequentemente (INIP) que se atrasaram por motivos que estão para além do seu controlo, mas muitas vezes o dono de obra permanece convencido de que a responsabilidade pertence ao empreiteiro.

Existem inúmeras decisões a ser tomadas pelos gestores de obra e normalmente estas decisões envolvem problemas técnicos e logísticos mas, muitas vezes, estes engenheiros são também chamados a fazer “julgamentos” legais. Nestas circunstâncias, uma decisão imperfeita pode levar a disputas e, por último, a reclamações monetárias e litígios.

Conforme, já foi referido previamente na secção 2.7 do Capítulo II, as reclamações por atraso na construção têm vindo a aumentar tornando-se bastante comuns e muito dispendiosas assumindo, por vezes, uma actividade importante na gestão dos empreendimentos. Empreiteiros, donos de obra e fiscalização consomem cada vez mais tempo na sua elaboração e resolução. A fase da resolução de reclamações já é considerada como a última fase do processo de construção de um empreendimento. Quando os desentendimentos, não podem ser resolvidos amigavelmente: geralmente avança-se para uma resolução judicial. À medida que o procedimento de resolução das reclamações vai avançando, os custos para a resolução vão aumentando e o dinheiro disponível para compensar os prejuízos vai diminuindo. Os custos elevados do litígio, os atrasos na obtenção das decisões do tribunal, a falta de controlo no resultado do processo de litígio e a interrupção do negócio são algumas das razões para se evitar um processo de reclamação.

As reclamações para a concessão de uma prorrogação do prazo contratual caracterizam-se pela particularidade de que, enquanto a resolução dos outros tipos de reclamações passa pela atribuição de indemnizações que restabeleçam o reequilíbrio financeiro do contrato, um atraso na execução de uma obra pode ser fisicamente irrecuperável, mesmo à custa do reforço de meios ou de trabalho extraordinário, sendo sempre necessário mais tempo, para a sua conclusão, recurso que pode não estar disponível.

De acordo com a bibliografia e a opinião dos inquiridos no INIP, verifica-se que em Portugal as reclamações têm vindo a aumentar nos últimos anos fruto do aumento da concorrência e da redução das margens de lucro, que obrigam os empreiteiros a recorrer a todos os expedientes legais e contratualmente permitidos, para reclamar compensações monetárias adicionais e prorrogações do prazo do contrato. Por outro lado, a prática corrente de normalmente adjudicar ao concorrente que apresente o preço mais baixo, contribui para o aviltamento dos preços, situação potencialmente geradora do incumprimento de prazos e conseqüente aparecimento de reclamações nas empreitadas.

Com efeito, Moura (2003) levou a cabo um inquérito junto dos principais donos de obra públicos nacionais com empreitadas de desenvolvimento linear, cujo objectivo principal se centrou na

determinação do valor total das reclamações apresentadas nas principais obras públicas lineares em Portugal, mas também na identificação dos tipos de reclamações (por exemplo os atrasos) que mais se verificam.

Os dados obtidos permitiram ao autor concluir que se verifica um elevado aumento percentual do prazo das obras o que, tratando-se de obras públicas, acarreta custos acrescidos para toda a comunidade. Importa, também, salientar que esse aumento de prazo não foi acompanhado pelo aumento do valor da obra*, nem pelo aumento do valor das reclamações, face ao aumento dos custos indirectos, nem tão pouco pela aplicação de multas, quando a responsabilidade desses atrasos foi do empreiteiro.

**O que parece vir demonstrar a inadaptação da prorrogação proporcional do prazo, face à execução de trabalhos a mais da mesma espécie (nº2 do artigo 151º do Dec-Lei Nº 59/99, de e de Março).*

No inquérito recolheu-se informação relativa a 29 obras, nas quais foram identificadas 62 reclamações, sendo que as mais comuns apresentavam como objecto os **atrasos (27%)**, as **alterações directas (22%)**, **indirectas (17%)**, **os erros e omissões (15%)** e as **medições e pagamentos (13%)**. Das 19 reclamações valorizadas (concedidas pelos donos de obra) em 10 obras, os **atrasos** representam **42%** do total, seguindo-se as **alterações directas** com **26%**.

Analisando a distribuição por tipos de reclamações, em função do valor apresentado pelo empreiteiro, e do valor pago pelo dono de obra, verificou-se que os **atrasos** com 45% (valor apresentado) e 34% (valor pago) e as **alterações directas** com 37% (valor apresentado) e 34% (valor pago), são os principais tipos de reclamações.

O autor concluiu que os dois principais tipos de reclamações nas empreitadas foram as **alterações** e os **atrasos**, cujo valor somado atinge **99%** do total das reclamações que foram valorizadas pelos donos de obra que responderam ao inquérito.

Quanto à resolução e à prevenção das reclamações, após uma breve análise aos estudos realizados, concluiu-se que a pesquisa relativamente às reclamações por atraso pode ser dividida em três vertentes:

- análise dos procedimentos visando evitar e resolver disputas e reclamações (*e.g.* Stipanovitch (1997), Mitropoulos e Howell (2001));
- análise das reclamações por atraso (recensão bibliográfica já efectuada na secção 2.8 do Capítulo II) (*e.g.* Kartam (1999));
- análise das formas que melhoram a gestão de reclamações (*e.g.* Vidogah (1998) e Drexler (2000)).

De acordo com Mitropoulos et al. (2001) são quatro as áreas principais em que podem ser tomadas medidas para evitar disputas e/ou minimizar os custos que daí podem decorrer: (1) reduzir a incerteza;

(2) reduzir problemas contratuais; (3) aumentar a habilidade para resolver problemas e (4) estabelecer mecanismos alternativos de resolução de disputas.

Atendendo à sua significativa importância incorporar-se-ão estas recomendações com o devido detalhe no Capítulo VI.

Nesta época de contornos complexos e incertos os conflitos devem ser encarados com naturalidade, procurando soluções que garantam a satisfação dos interesses de todos os intervenientes e obtenção de respostas no mais curto período de tempo possível. Nesse sentido, o estabelecimento de parcerias como uma das principais medidas preventivas que estão disponíveis para ajudar a prevenir e minimizar as reclamações (Black; Akintola e Fitzgerald, 2000) e o recurso a "*Alternative Disputes Resolution methods – ADR*" como a arbitragem e a mediação, afiguram-se como instrumentos que deverão ser tidos em conta, quer na elaboração dos contratos como meio para resolução de conflitos, quer na resolução de conflitos surgidos durante a respectiva execução mesmo que a sua utilização não esteja prevista no contrato.

3.13 Conclusões sumárias

Os esclarecimentos e sistematização da informação sobre os atrasos, permitiu entrar com a sua consideração numa forma mais esclarecida na delimitação das estratégias e persecução das etapas seguintes com vista ao cumprimento dos objectivos definidos. Por outro lado, com a análise e divulgação de algumas práticas e métodos utilizados noutros países, designadamente de matriz anglo-saxónica (desde há muito vocacionados para uma organização mais baseada no planeamento), pretende-se que sejam objecto de uma reflexão com vista a serem adaptados e/ou servir de referência naquilo que for aplicável e útil à realidade da construção nacional.

Capítulo IV
INQUÉRITO NACIONAL SOBRE O
INCUMPRIMENTO DOS PRAZOS

Capítulo IV

Inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos

4.1 Enquadramento geral

Conforme já foi referido, apesar da sua ocorrência sistemática, os atrasos continuam a ser um problema para o qual não existe solução, provavelmente por causa das suas enormes complexidade e interdependências. Os atrasos e as suas causas são muitas vezes discutidos mas parece, ainda, que pouco tem sido feito para avaliar o problema. Em Portugal não se conhecem estudos “relevantes” sobre as causas do incumprimento dos prazos na construção (embora se discutam frequentemente as suas consequências). No entanto, a importância deste problema, justifica o desenvolvimento de um trabalho de investigação particularizado para a construção portuguesa. A compreensão das causas pode ajudar a dominar o problema e a contribuir para o melhoramento da gestão e da produtividade, tornando o sector necessariamente mais competitivo. Com o intuito e a esperança de alcançar melhores esclarecimentos, compreensão e conhecimento profundo acerca do problema foi levado a cabo um amplo inquérito nacional sobre as causas dos atrasos no processo de construção.

4.2 Objectivos do inquérito

Esta pesquisa teve como objectivos principais a compreensão das causas que levam à falta de competitividade da indústria da construção nacional no tocante ao cumprimento dos prazos, a sua classificação quanto à frequência e ao impacto e, ainda, a colecta de um conjunto de medidas de correcção e prevenção a implementar com vista a facilitar o controlo e a gestão das causas de atraso e assim proporcionar mais garantias de sucesso no cumprimento dos prazos na construção.

Com efeito, procurou-se recolher, junto dos empreendedores, promotores, empresários, donos de obra, organismos públicos, empreiteiros, projectistas e restantes intervenientes, um conjunto de dados que ajudasse a perceber melhor esta preocupação e permitisse aferir com alguma certeza a real dimensão do problema, bem como conhecer e perceber as razões que justificam os incumprimentos dos prazos. Para o efeito, organizou-se um inquérito nacional sobre esta problemática. Fez-se um forte apelo à participação dos diversos inquiridos neste estudo “*inédito*” em Portugal e cujas importância e actualidade justificam a atenção de todos. Num momento em que a constatada falta de produtividade da indústria portuguesa, em geral, e do sector da construção, em particular, assume especial destaque (e importância), urge analisar e desenvolver processos e formas de optimização da produção, cabendo a todos os intervenientes e interessados na resolução do problema participar e contribuir para esse

efeito. À semelhança do sucedido noutros estudos idênticos levados a cabo em diversos países, a participação dos vários intervenientes no processo construtivo permite obter importantes informações que ajudam à compreensão das causas dos atrasos, permitindo desenvolver instrumentos de gestão e controlo que possibilitam o melhoramento da gestão e da produtividade do sector tornado-o, conseqüentemente, mais competitivo.

De uma forma sumária o inquérito principal foi elaborado com vista à obtenção e análise da seguinte informação:

- *ranking* da frequência das causas de atrasos nos projectos, no entender dos diversos intervenientes;
- *ranking* da impacto das causas de atrasos nos projectos, no entender dos diversos intervenientes;
- *ranking* de relevância das causas para os diversos intervenientes inquiridos;
- *ranking* das categorias das causas no tocante à relevância – índice de relevância para os diferentes intervenientes;
- análise da concordância entre os *rankings* de frequência e impacto das causas para os diferentes intervenientes;
- análise da concordância entre os *rankings* dos índices de frequência e impacto das categorias para os diferentes intervenientes;
- sistematização dos indicadores mais utilizados pelos diferentes intervenientes;
- identificação das principais causas ou categorias de causas que melhor são avaliadas por cada indicador;
- causas avaliadas pelo julgamento intuitivo dos gestores;
- relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos na construção;
- influência da legislação portuguesa sobre as empreitadas de obras públicas no tocante ao cumprimento dos prazos;
- impacto nos projectos do cumprimento das regulamentações e procedimentos administrativos das autoridades, instituições e organismos;
- medidas de correcção ou prevenção dos atrasos.

4.3 Estratégia de recolha de informação

4.3.1 Elaboração e implementação do inquérito principal

Depois do estudo da bibliografia e da respectiva informação recolhida ter sido conferida e complementada com uma série de opiniões publicadas por diversos intervenientes no sector, elaborou-se um mapa com as principais causas dos atrasos em Portugal. De seguida procedeu-se à auscultação de especialistas nacionais sobre a adequação do mapa de causas elaborado e a especialistas nacionais e internacionais sobre o significado e a importância de estudos do género para o controlo dos atrasos e competitividade do sector da construção. Esta colaboração foi muito importante nomeadamente no ajustamento do mapa de causas à realidade do sector de construção nacional (ver descrição e fundamentação na secção 4.7.2).

Uma vez definido o mapa de causas, estruturou-se o inquérito de acordo com a descrição efectuada na secção 4.4.

O inquérito decorreu de Junho de 2003 a Setembro de 2005 embora não ininterruptamente, uma vez que, devido a motivos de força maior e de índole pessoal, esteve interrompido cerca 11 meses. As respostas foram efectuadas por administradores ou técnicos com posição de gestão em empresas de construção e donos de obra públicos, gabinetes de engenharia e consultadoria, ateliers de arquitectura, directores e administradores de empresas, directores e gestores de projecto e engenheiros seniores.

4.3.2 Implementação dos estudos de opinião e validação

Para além das auscultações já mencionadas aos especialistas nacionais e internacionais, o inquérito principal foi complementado com um estudo de opinião feito aos inquiridos que responderam sob a forma de entrevista acerca da importância do estudo em curso. Depois, já numa fase final, e simultaneamente com o trabalho de análise e tratamento estatístico dos dados recolhidos, considerou-se importante fechar o ciclo de recolha de informação com a opinião das associações e organismos relacionados com o sector da construção.

Após o tratamento dos dados, conforme será dissecado nos capítulos seguintes, procedeu-se ao desenvolvimento de um método matemático/estatístico de fácil aplicabilidade, baseado na análise das principais causas dos desvios de prazos e que, em função do conhecimento das características específicas dos projectos, possibilita a obtenção da probabilidade de o prazo ser cumprido, em qualquer fase de evolução do projecto. Por outro lado, face à informação recolhida, concluiu-se que estavam reunidas e garantidas as condições para criar um caderno de recomendações e prevenção dos atrasos na construção.

Concluídas as fases precedentes, procedeu-se à auscultação dos colaboradores anteriormente inquiridos relativamente à importância e à utilidade dos resultados obtidos e sobre a aplicabilidade e validação dos mesmos.

As três fases anteriormente descritas (método de previsão, caderno de recomendações e inquérito de validação dos resultados) serão objecto de descrição detalhada e análise em capítulos próprios.

Como decorre do descrito, foi intenção desde o primeiro momento, e felizmente conseguiu-se, manter uma permuta de ideias com todos os intervenientes ligados ao sector até ao processo de validação.

4.4 Estruturação do inquérito principal

As recomendações de estudos anteriores foram tidas em conta na preparação e na elaboração do inquérito. Conforme documenta o quadro IV.1, o inquérito foi constituído por cinco secções. Na **secção A** procurou-se obter informação de carácter geral sobre o organismo, empresa ou gabinete inquirido. Na **secção B** apresentou-se uma lista de possíveis causas dos atrasos, construída a partir da pesquisa bibliográfica e da experiência dos autores, dividida por categorias, pedindo-se aos inquiridos para indicar para cada causa o grau de frequência, o grau de impacto no desenrolar dos trabalhos e as classes de projectos de construção em que mais ocorrem. O objectivo é estabelecer uma classificação e consequente *ranking* para as diversas causas.

Com a **secção C** pretendeu-se identificar os indicadores que melhor podem avaliar e que permitem aferir os potenciais problemas causadores de atraso. Com a **secção D** procurou-se esclarecer a relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos na construção. Na **secção E** pretendeu-se reunir um conjunto de dados complementares relativos aos atrasos na construção, nomeadamente no tocante à legislação portuguesa em vigor e aos procedimentos administrativos das entidades envolvidas no sector.

No quadro seguinte apresenta-se a organização e a consequente estrutura adoptada para o inquérito.

Quadro IV.1: Estrutura do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos

ESTRUTURA DO INQUÉRITO	
Apresentação e Objectivos do inquérito	
Corpo Principal	Secção A – Informação geral sobre o inquirido <ol style="list-style-type: none"> 1. Dados gerais 2. Actividade 3. Natureza dos projectos em que o inquirido geralmente está envolvido 4. Descrição de obras com derrapagem de prazo
	Secção B – Classificação das causas de atraso quanto à frequência e impacto
	Secção C – Identificação dos indicadores que melhor avaliam as causas de atraso <ul style="list-style-type: none"> • Subsecção C(i) – indicadores quantitativos • Subsecção C(ii) – indicadores qualitativos
Secções Complementares	Secção D – Relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos
	Secção E – Influência da legislação e procedimentos administrativos nos atrasos <ol style="list-style-type: none"> A. Relativamente à legislação das empreitadas de obras públicas B. Relativamente ao cumprimento das regras e procedimentos administrativos das diversas autoridades

4.5 Critérios de selecção dos inquiridos

As empresas de construção foram seleccionadas em função da sua classificação atribuída pelo Instituto do Mercado de Obras Públicas Particulares e do Imobiliário (IMOPPI), organismo responsável pela regulamentação e emissão dos alvarás. Os gabinetes de engenharia foram seleccionados a partir da lista dos associados da Associação Portuguesa dos Projectistas e Consultores (APPC), localização geográfica dispersa e especialidade.

Os donos de obra privados foram seleccionados a partir da Associação Portuguesa de Promotores e Investidores Imobiliários (API) e, relativamente aos donos de obra públicos, seleccionaram-se as principais câmaras do Continente e Ilhas, institutos, e organizações estatais. Em qualquer dos processos de selecção tiveram-se em atenção dois aspectos considerados essenciais: procurar que a selecção constituísse uma amostra representativa de todo o Continente e Ilhas e, por outro lado, que fosse transversal em relação à experiência e à dimensão dos intervenientes e natureza das obras.

4.6 Sistematização da metodologia de difusão e implementação do inquérito principal e estudos complementares

Na figura IV.1, representa-se a estrutura organizativa das várias fases da investigação com vista à recolha de informação, nomeadamente a estruturação do mapa de causas ajustado à realidade nacional, a implementação do inquérito, dos estudos de opinião, da recolha de opinião dos principais organismos do sector e do teste de validação do método de previsão e do caderno de recomendações e prevenção junto de alguns gestores de construção.

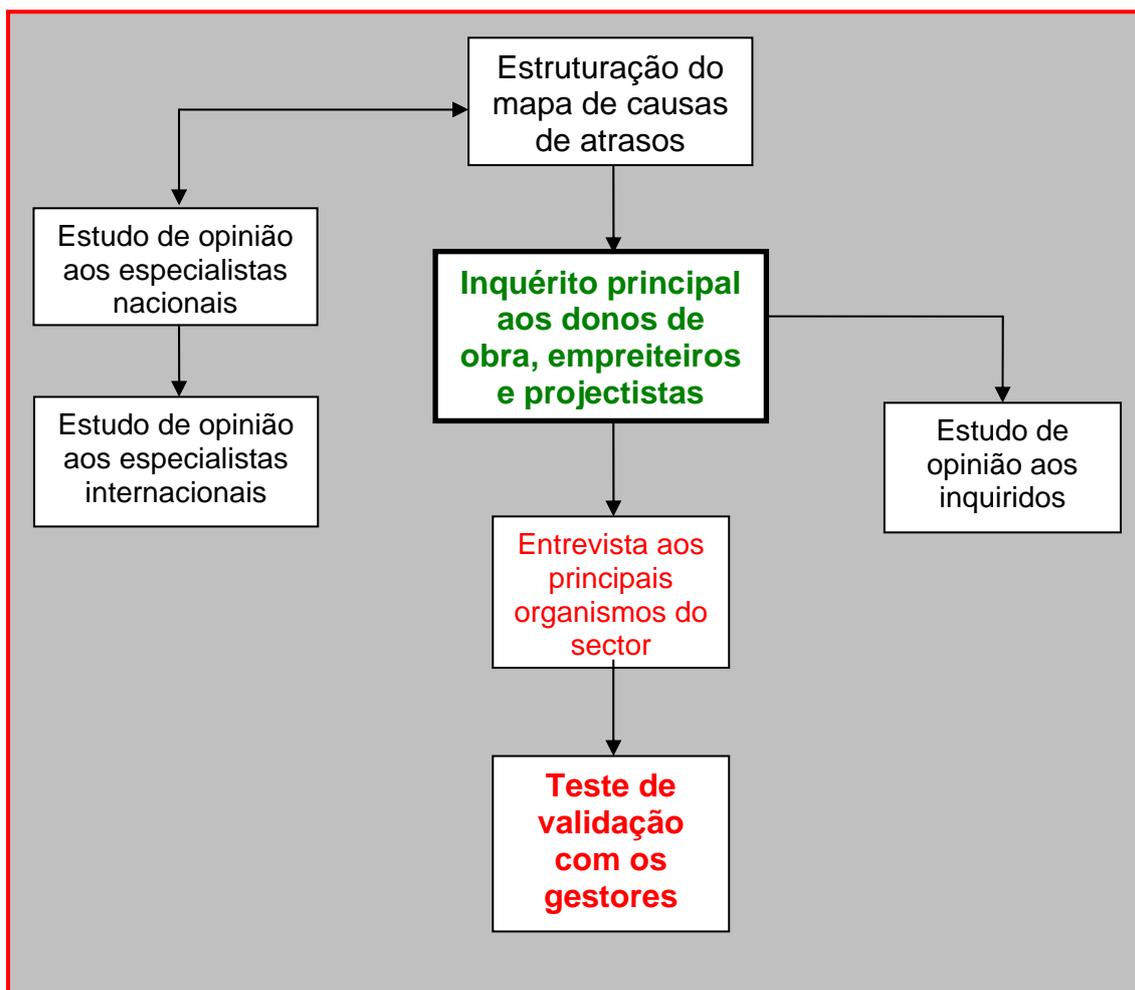


Figura IV.1: Organigrama das etapas de difusão e implementação do inquérito e estudos de opinião

A sequência implementada foi a seguinte:

1. primeiramente, e conforme já foi referido nas secções precedentes, solicitou-se a alguns especialistas, consultores e investigadores na área da gestão da construção que se pronunciassem relativamente à importância do controlo dos atrasos para a competitividade do sector da construção e sobre a adequação do mapa de causas previamente elaborado;
2. de seguida, foram enviados **100 inquéritos a empreiteiros, 85 a consultores e projectistas e 100 a donos de obra (privados e públicos)**;
3. o passo seguinte foi contactar os intervenientes que não responderam no prazo estipulado propondo-lhes, em alternativa, uma entrevista/inquérito. Esta forma foi muito bem recebida. **Foram realizadas 39 entrevistas.** Durante as entrevistas falou-se de uma forma aberta sobre o problema e áreas afins com os entrevistados a demonstrar muito interesse em contribuir com as suas sugestões. A ideia principal foi sempre a de questionar os entrevistados de modo a

clarificar as causas mencionadas no inquérito, responder ao inquérito e discutir e recolher sugestões sobre as condutas a seguir com vista à sua resolução;

4. durante as entrevistas também foi solicitada opinião aos inquiridos acerca da importância do estudo em curso – estudo de opinião aos inquiridos;
5. posteriormente procedeu-se à recolha da opinião das associações e organismos relacionados com o sector da construção;
6. finalmente, e após o tratamento dos dados, divulgaram-se os resultados com vista à validação dos mesmos junto de uma selecção de inquiridos pedindo-lhes para se pronunciarem quanto à importância, utilidade e aplicabilidade dos resultados obtidos na gestão dos seus procedimentos de gestão.

Os critérios que presidiram à selecção deste grupo de inquiridos tiveram a ver, sobretudo, com os entusiasmos e interesse demonstrados em colaborar e ajudar na resolução da problemática, aquando do inquérito principal. Só assim se justifica uma tão elevada taxa de respostas (80%). A divulgação dos resultados e a descrição e análise pormenorizadas serão efectuadas mais adiante, no Capítulo VII.

4.7 Estudo de opinião junto dos especialistas nacionais e internacionais

As auscultações de especialistas nacionais sobre a adequação do mapa de causas elaborado e de especialistas nacionais e internacionais sobre a importância e o significado de estudos do género para o controlo dos atrasos e competitividade do sector da construção revestiu-se de extrema importância na medida em que permitiu a extracção de dados importantes, relativamente ao estudo.

O inquérito decorreu de uma forma informal, enviado por e-mail ou entregue pessoalmente, e consistiu na abordagem dos seguintes pontos:

1. importância deste tipo de estudo para a gestão dos empreendimentos e produtividade do sector;
2. importância do estabelecimento de métodos de previsão dos atrasos e dum conjunto de recomendações;
3. relação da ocorrência dos atrasos com as reclamações.

Os critérios que estiveram na base da selecção efectuada para os especialistas nacionais e internacionais prenderam-se, sobretudo, com a experiência em estudos relacionados com a área da gestão da construção e a com a experiência na realização e publicação de estudos sobre esta problemática de alguns dos autores mais citados na bibliografia, respectivamente. O contacto com autores com vasta experiência neste tema, que já puderam testemunhar a utilidade dos estudos

realizados, permitiu abordar este estudo com ainda mais convicção relativamente à sua importância e à sua utilidade.

4.7.1 Estudo de opinião aos especialistas internacionais

Os especialistas estrangeiros foram claros quanto à importância do estudo e da análise deste tipo de problema para a gestão mais eficiente dos processos construtivos. Alguns comentaram que a realização destes estudos noutros países permitiu adoptar medidas que, uma vez implementadas, possibilitaram gerir os projectos de construção de uma forma ainda mais rigorosa, tomando as medidas de correcção adequadas, porque tinham sido caracterizadas e estudadas antecipadamente, de forma a corrigir desvios e problemas que quase sempre aparecem nas empreitadas, contribuindo para uma maior competitividade do sector.

Quanto à importância de estudos de avaliação e caracterização das causas/razões dos atrasos para a produtividade do sector da construção, os inquiridos manifestaram as suas opiniões, conforme documenta a figura IV.2. Foram obtidas 10 respostas num total de 18 solicitações.

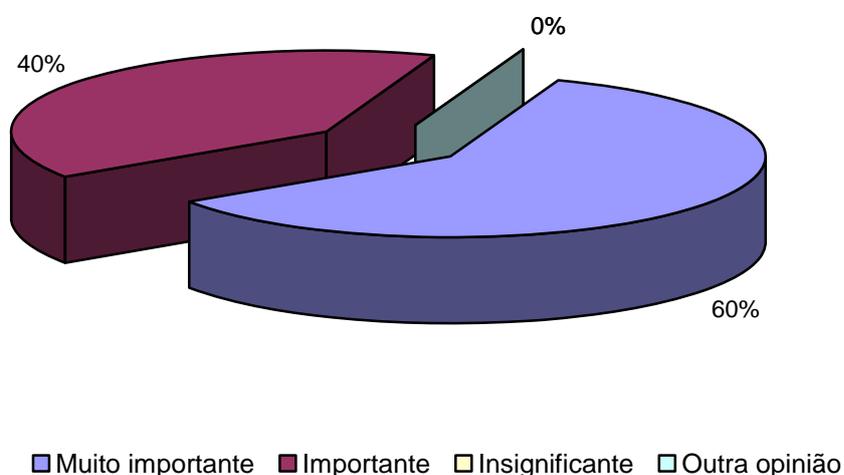


Figura IV.2: Classificação atribuída quanto à importância para o sector de construção

Sobre a importância do estabelecimento de uma metodologia que permita determinar o risco de os projectos se atrasarem e um conjunto de recomendações e a sua utilidade na elaboração dos cadernos de encargos, projecção das durações das actividades e projectos e planos de trabalho mais realistas,

contribuindo para um melhor controlo e redução deste tipo de problemas na construção, obtiveram-se os resultados presentes na Figura IV.3.

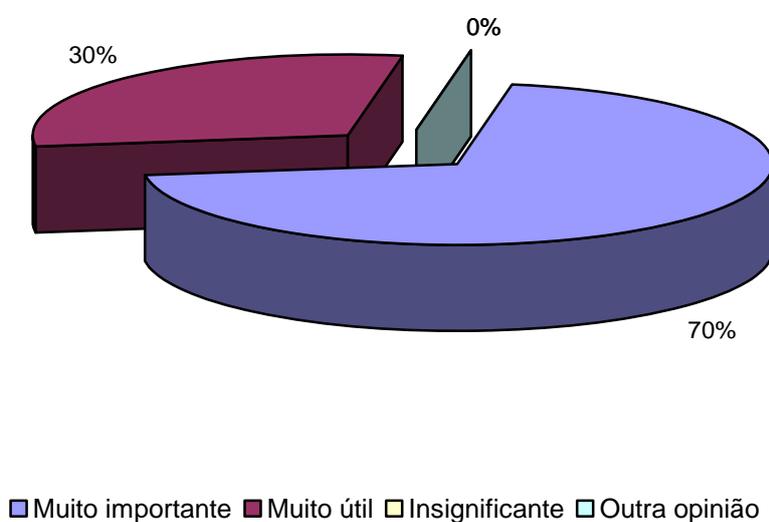


Figura IV.3: Classificação atribuída à importância da elaboração e implementação do método probabilístico de previsão de atrasos

Na Figura IV.4 apresentam-se os resultados obtidos relativamente à relação da ocorrência dos atrasos com as reclamações.

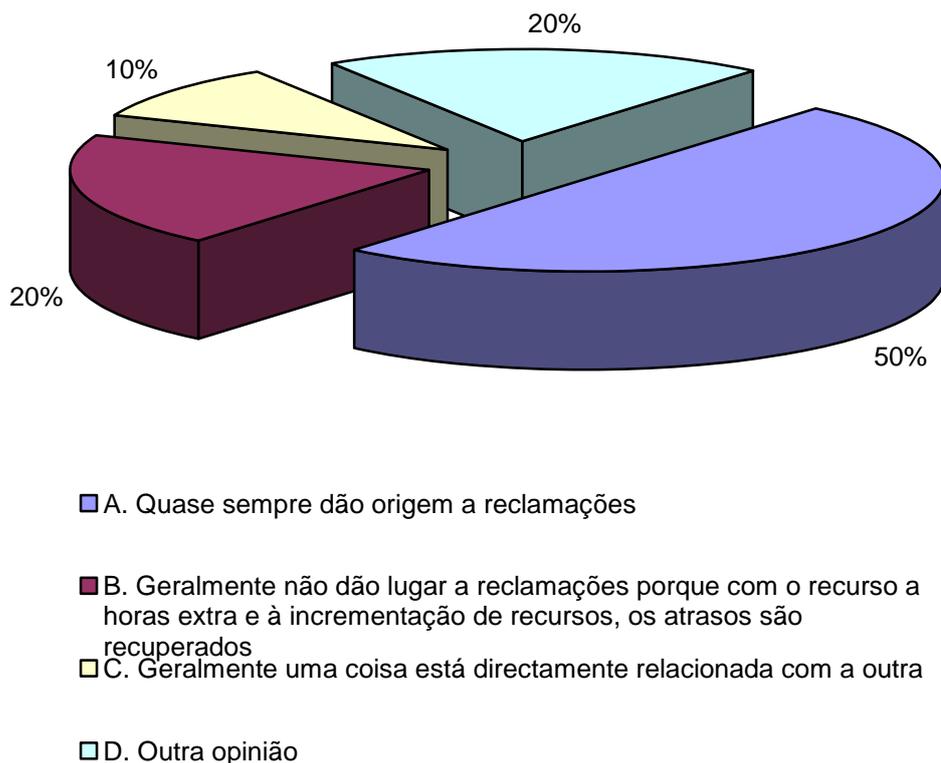


Figura IV.4. Opinião revelada quanto à relação dos atrasos com as reclamações

4.7.2 Estudo de opinião aos especialistas nacionais

A consulta aos especialistas nacionais, professores, investigadores e gestores de projectos, revestiu-se de extrema importância na medida que permitiu, com a ajuda e experiência transmitidas, calibrar, ajustar e definir e descrever as causas ajustadas à realidade nacional. Após esta fase estabeleceu-se uma lista definitiva com 118 causas. Estas causas foram agrupadas em 12 categorias. Para o efeito, para além de se ter como referência as categorias habitualmente consideradas na bibliografia, na sequência duma reflexão e dalgumas recomendações dos especialistas consultados, foram estabelecidas as seguintes considerações: (1) embora algumas categorias, designadamente "*materiais*", "*equipamento*" e "*mão de obra*", sejam quase sempre da responsabilidade da gestão do empreiteiro, como de resto atesta a matriz de responsabilidades – tabela IV.14, considerou-se interessante conhecer e analisar com pormenor as causas-raiz relacionadas com estes recursos pelo que foram analisados separadamente; (2) por outro lado, nalgumas categorias, agregaram-se algumas causas, designadamente "*deficiente planeamento, controlo e gestão das actividades, dos materiais, mão de obra e equipamento*" e "*projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados etc.*". Dessa forma, pretendeu-se facilitar a resposta aos inquiridos na medida que muitas das causas se apresentam inter-relacionadas, dificultando uma análise individualizada, o que de resto, no decurso do

inquérito se veio a comprovar. Assim as categorias e causas de atraso consideradas no inquérito foram as descritas nas tabelas IV.1 e IV.2, respectivamente.

Tabela IV.1: Categorias de atrasos consideradas no inquérito

Categorias das Causas dos Atrasos	
MT	Causas relacionadas com os Materiais
EQ	Causas relacionadas com o Equipamento
MO	Causas relacionadas com a Mão de Obra
GE	Causas relacionadas com a Gestão do Empreiteiro
GFP	Causas relacionadas com a Gestão Financeira do Projecto
DO	Causas relacionadas com os Donos de Obra
EP	Causas relacionadas com a Equipa Projectista
GP&F	Causas relacionadas com o Gestor de Projecto e Fiscalização
CRC	Causas relacionadas com o Contrato e Relações Contratuais
RI	Causas relacionadas com as Relações Institucionais
EP	Causas relacionadas com a Especificidade do Projecto
FE	Causas relacionadas com Factores Externos

Tabela IV.2: Lista de causas por categoria de atraso consideradas no inquérito

Nº	CAT	CAUSAS DOS ATRASOS NOS PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO
1	MATERIAIS	Escassez de materiais necessários no mercado
2		Atraso na entrega de materiais
3		Alterações de preços de materiais durante o processo construtivo
4		Alterações na especificação dos materiais durante o processo de construção
5		Fraca qualidade dos materiais apresentados em obra
6		Entrega de materiais estragados e danificação dos materiais armazenados
7		Fraca monitorização e controlo dos materiais
8		Fraca planeamento na requisição dos materiais
9		Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central
10		Incumprimento dos fornecedores
11		Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados
12	EQUIPAMENTO	Escassez de equipamento necessário
13		Avarias frequentes dos equipamentos
14		Utilização de equipamentos inadequados
15		Deficiente planeamento do equipamento
16		Fraca monitorização e controlo do equipamento
17		Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma comunicação ineficiente
18	MÃO DE OBRA	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)
19		Baixa habilidade, perícia, destreza, qualidade e aptidão técnica
20		Baixa mobilização
21		Baixa moral e motivação
22		Absentismo
23		Deficiente monitorização e controlo
24		Greves

25		Deficiente planeamento da carga de mão de obra
26		Baixa produtividade
27		Comunicação deficiente entre com os superiores e entre os operários
28	GESTÃO DO EMPREITEIRO	Deficiente planeamento controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos
29		Escassez de pessoal administrativo do empreiteiro afecto à obra
30		Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra
31		Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra
32		Envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro na obra
33		Atraso na mobilização
34		Regras e regulamentos sobre segurança ambíguas e insuficientes dentro da organização do empreiteiro
35		Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso
36		Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspecção inadequada do local de trabalho
37		Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro
38		Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro
39		Dificuldades na preparação dos pedidos de alteração requeridos pelo empreiteiro
40		Atraso na submissão por parte do empreiteiro de elementos sujeitos a apreciação
41		Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro
42		Experiência insuficiente do empreiteiro nos trabalhos ou no planeamento e gestão das obras
43		Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros
44		Deficiente coordenação entre os intervenientes
45		Dificuldades de comunicação entre os intervenientes
46		Supervisão inadequada
47		Erros de construção, reconstrução, atitude negligente
48		Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro
49		Descuramento das actividades críticas
50		Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambiguos
51		Planeamento demasiado optimista
52		Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho
53	Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho	
54	GESTÃO FINANCEIRA	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra
55		Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneio "cash flow" - capacidade/liquidez financeira
56		Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores
57		Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos
58		Fraca monitorização e controlo financeiro
59	DONO DE OBRA	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção
60		Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra
61		Suspensão do trabalho pelo dono de obra
62		Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo
63		Atraso na comunicação das ordens de alteração pelo dono de obra
64		Morosidade na tomada de decisões pelo dono da obra (p.e. no tocante às apreciações de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)
65		Interferência inadequada do dono de obra nas operações de construção
66		Falta de cooperação do dono de obra com o empreiteiro complicando a administração do contrato
67		Dificuldades financeiras, problemas e atrasos com os financiamentos solicitados
68		Atrasos nos pagamentos do dono de obra ao empreiteiro
69		Fraca comunicação do dono de obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas
70		Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção
71		Fraca coordenação do dono de obra com as várias partes durante a construção
72		Excessiva burocracia na organização do dono de obra

73		Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista	
74		Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos	
75	EQUIPA PROJECTISTA	Atrasos na preparação de documentos técnicos	
76		Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente	
77		Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.	
78		Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção	
79		Falta de tempo/sobrecarga de trabalho do projectista durante a fase concepção e construção	
80		Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção	
81		Inexperiência das equipas designadas para o projecto	
82		Equipas subdimensionadas	
83		Excesso e complexidade das normas e regulamentos tidos em conta na concepção dos projectos	
84		Análise e estudo prévios inadequados	
85		Complexidade da concepção do projecto invulgar	
86		Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais	
87		GESTOR OU FISCALIZAÇÃO	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra
88			Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro
89	Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas		
90	Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas		
91	Inspecções deficientes e impróprias aos trabalhos realizados		
92	Atraso da fiscalização na execução e aprovação de inspecções e testes		
93	Ineficácia ou indisponibilidade dos gestores durante a construção		
94	Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional		
95	CONTRACTO E RELAÇÕES CONTRATUAIS	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)	
96		Ausência de penalizações relativas ao incumprimento dos prazos adequadas e eficazes	
97		Recurso a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata	
98		Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos prazos	
99		Disputas laborais e negociações entre os vários intervenientes e interessados	
100	RELAÇÕES INSTITUCIONAIS	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades	
101		Alterações nas regulamentações e leis durante a construção	
102		Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)	
103		Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações	
104	ESPECIFICIDADE DO PROJECTO	Condições do subsolo diferentes das contratualmente admitidas	
105		Erros de análise e inspecção do terreno	
106		Efeitos das condições encontradas no subsolo (redes de infraestruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)	
107		Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho	
108		Interferência do trabalho entre vários empreiteiros	
109		Limitações do espaço disponível para o estaleiro	
110		Incompatibilidade entre os vários intervenientes, correspondência inoperante	
111		Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes	
112		Alterações ao projecto inevitáveis e de difícil previsibilidade devido à sua complexidade	

113	FACTORES EXTERNOS	Condições climatéricas anormalmente adversas
114		Fogo, sismos, guerra, inundações, greves gerais, epidemias, ciclones
115		Acidentes durante a construção
116		Problemas com os vizinhos
117		Factores sociais e culturais
118		Impactos ambientais

Relativamente às questões apresentadas no estudo de opinião, os resultados também não deixam dúvidas quanto à importância deste estudo.

Quanto à importância, para a produtividade do sector da construção, da realização de estudos de avaliação e caracterização das causas/razões dos atrasos, os inquiridos responderam de acordo com a descrição do gráfico.

Neste caso, para os especialistas nacionais, o número de respostas recebidas foi de 20, o que correspondeu a 70% das solicitações efectuadas.

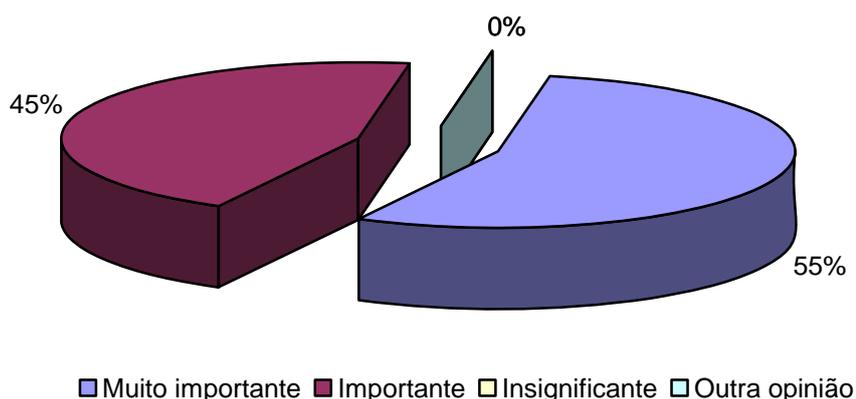


Figura IV.5: Classificação atribuída quanto à importância para o sector de construção

Sobre a importância do estabelecimento de uma metodologia que permita determinar o risco de atraso dos projectos e um conjunto de recomendações e a sua utilidade na elaboração dos cadernos de encargos, projecção das durações das actividades e projectos e planos de trabalho mais realistas, contribuindo para um melhor controlo e redução deste tipo de problemas na construção, obtiveram-se os seguintes resultados.

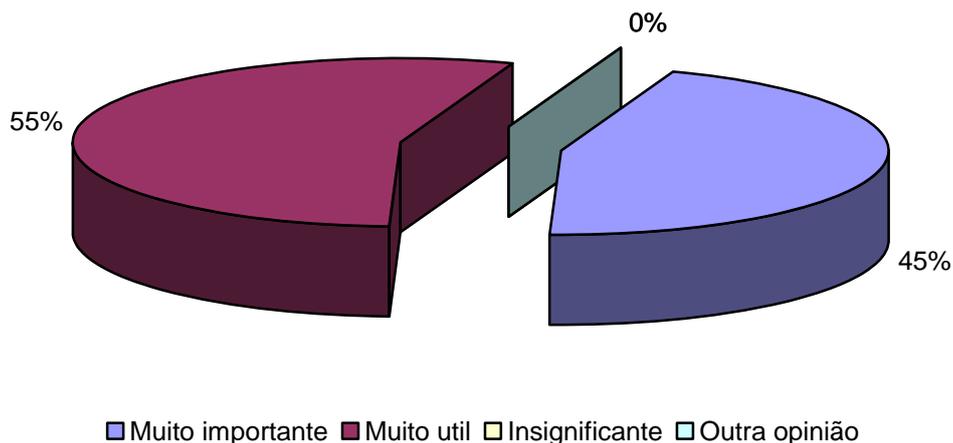


Figura IV.6: Classificação atribuída à importância da elaboração e implementação do método probabilístico de previsão de atrasos

Relativamente à relação da ocorrência dos atrasos com as reclamações obtiveram-se os seguintes resultados.

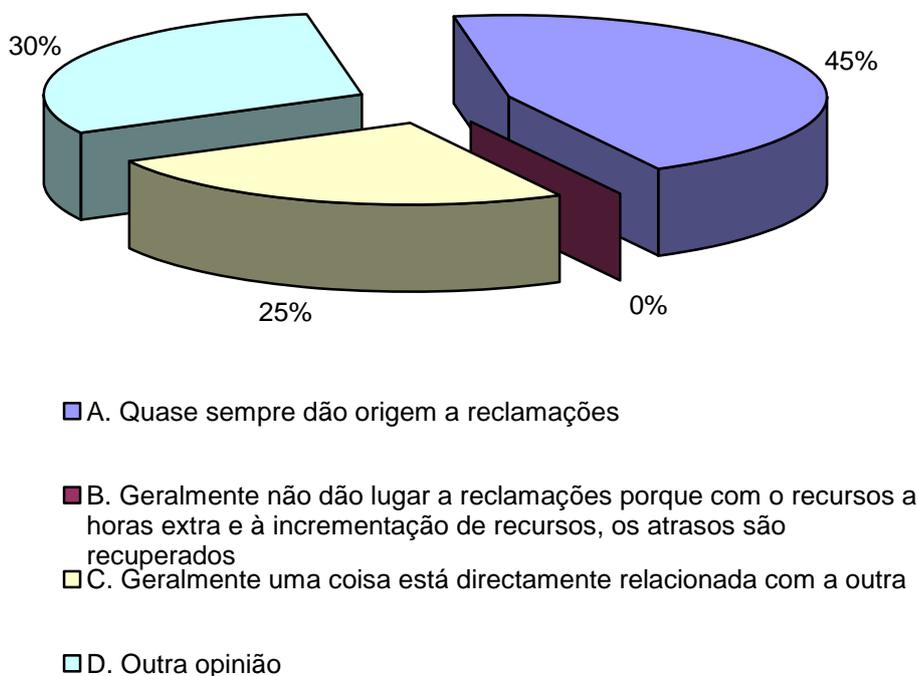


Figura IV.7: Opinião revelada quanto à relação dos atrasos com as reclamações

As outras opiniões recolhidas (30%) (ver figura IV.7) foram de que nem sempre os atrasos resultam em reclamações, depende de quem é responsável. Também foi referido que geralmente as reclamações por atraso, apresentadas pelos donos de obra, raras vezes surtem efeito, uma vez que são poucos os que têm cláusulas penalizadoras para estes casos nos seus contratos ou decidem utilizá-las.

Comparando os dois estudos verifica-se uma maior convicção dos especialistas internacionais no tocante à importância da implementação de estudos deste género, bem como de métodos de previsão da ocorrência de atrasos que ajudem na gestão dos empreendimentos. Provavelmente, essa diferença decorre da possibilidade que a maioria dos especialistas internacionais contactados já teve de verificar a importância destas medidas para o melhoramento da gestão dos empreendimentos nos seus países e conseqüente dinamização da competitividade do sector.

4.8 Estudo de opinião dos inquiridos

O critério que esteve na base da selecção dos inquiridos para este estudo de opinião foi, simplesmente, a disponibilidade que os mesmos demonstraram para o efeito durante o inquérito. De facto, verificou-se que, das 19 colaborações recebidas, cerca de 80% foram recolhidas nas entrevistas porque, naturalmente, se tornou mais fácil junto destes motivá-los para se pronunciarem sobre a importância e a utilidade do estudo.

A grande maioria dos inquiridos mostrou-se preocupada com o actual estado das coisas, sugerindo uma revolução, uma reforma nos procedimentos dos vários intervenientes; para isso, será fundamental a utilização de técnicas ou métodos complementares de gestão mais rigorosos, ajustados à realidade e, principalmente, de fácil aplicabilidade. Contudo, alguns pensam que só isso é insuficiente, <<<...é necessário uma profunda campanha de sensibilização com o intuito de revolucionar as mentalidades e consciências adormecidas e afeiçoadas com o actual estado das coisas...>>>. Outros relataram as suas experiências na tentativa de implementar medidas que visaram minorar as derrapagens mas foram unânimes acerca da extrema dificuldade em implementá-las. Geralmente são mal sucedidos porque são mal aceites pelos restantes intervenientes; as medidas são interpretadas como formas de excessivo controlo sendo até acusados de <<<...ditadores e profetas da perfeição...>>> ou de <<<...estarem a trabalhar para agradar aos políticos para posteriormente serem promovidos para melhores cargos...>>>, acrescentaram. Contudo, foram unânimes em admitir que nas actuais circunstâncias são bem vindas as ferramentas que permitam controlar, gerir melhor os projectos e ajudar os restantes intervenientes a perceber a importância e o significado da sua utilização desde que acompanhada e complementada por algumas indicações, medidas preventivas e recomendações de

como poderão ser evitados certos vícios e persistentes erros a que nos fomos habituando. <<<...É importante disponibilizarem-se ferramentas ajustadas à realidade actual e de aplicabilidade, porque senão ninguém as aplica, e mesmo isso só não chega...>>>. Para tal é <<<...fundamental, em simultâneo, promoverem-se uma série de campanhas de sensibilização de todos os intervenientes...>>>, desde os primeiros decisores – os políticos – percorrendo toda a cadeia, incluindo desde os técnicos da estrutura organizativa até aos trabalhadores. Por outro lado, é fundamental criar estruturas e mecanismos de fácil "movimentação" para todos, mas com <<<...rigorosas medidas de controlo e verdade, credíveis, transparentes e motivadoras, porque no fundo é isto que nos separa da produtividade dos países mais avançados...>>>. Todos sabemos que os nossos quadros, quando inseridos noutras estruturas organizacionais caracterizadas por aqueles factores, conseguem a mesma ou até melhor produtividade do que outros.

Por motivos de ordem prática remete-se para o Anexo III, secção A3.2 a classificação atribuída pelos inquiridos e um extracto de alguns comentários recolhidos durante este estudo de opinião.

4.9 Entrevista com os organismos ligados ao sector

Para fechar o ciclo de auscultações relativamente a esta problemática considerou-se importante ouvir a opinião das associações e organismos relacionados com o sector da construção. Nesse sentido providenciou-se uma série de entrevistas com os dirigentes dos principais organismos ligados ao sector. Nesta campanha de esclarecimento foi possível ouvir a opinião do IMOPII (Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário), da AECOPS (Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas do Sul), da ACCOPN (Associação dos Industriais de Construção Civil e Obras Públicas do Norte), do TC (Tribunal de Contas), da ANEOP (Associação Nacional dos Empreiteiros de Obras Públicas), da APPC (Associação Nacional de Projectistas e Consultores), Secretaria de Estado das Obras Públicas e Transportes, IGOP (Inspeção-Geral das Obras Públicas), ITIC (Instituto Técnico para a Indústria da Construção), da FENACHE (Federação Nacional das Cooperativas de Habitação Económica) e naturalmente da OE (Ordem dos Engenheiros – Colégio de Engenharia Civil) e da OA (Ordem dos Arquitectos).

Esta ronda de entrevistas revelou-se bastante frutífera na medida em que permitiu confrontar estes organismos com os resultados preliminares do inquérito e consequentemente recolher a sua opinião.

No Anexo IV, apresenta-se uma compilação das opiniões recolhidas, para as quais se recomenda uma análise.

4.10 Análise dos resultados do inquérito nacional

Para esta análise adoptou-se a metodologia implementada na grande parte dos estudos internacionais do género, conforme ficou patente na recensão bibliográfica feita na secção 2.4.3 do Capítulo II. Consiste nas seguintes etapas: (1) determinação do índice de frequência e impacto para as causas e categorias; (2) cálculo do índice de relevância relativa para as causas e categorias; (3) elaboração do *ranking* de frequência, impacto e relevância para as causas e as categorias; e finalmente o tratamento estatístico dos *rankings* (que neste caso se remete para o Anexo I).

4.10.1 SECÇÃO A – Informação geral sobre os inquiridos

Nesta secção, como de resto já foi referido, pretendeu-se obter informação de carácter geral sobre os inquiridos, nomeadamente a sua actividade, os tipos de projectos desenvolvidos e relatos da sua experiência em projectos com incumprimentos.

De acordo com os resultados obtidos na **subsecção 1**, relativamente ao interesse demonstrado pelos inquiridos, verificou-se que foi unânime o interesse demonstrado no conhecimento posterior dos resultados do estudo.

O quadro seguinte documenta as respostas por tipo de actividade, obtidas na **subsecção 2**.

Tabela IV.3: Distribuição das respostas por tipo de actividade

Empreiteiro	59
Dono de Obra	79
Consultor/Gestor de Projecto	16
Projectista (Engenharia)	13
Projectista (Arquitectura)	7
Fornecedor	-
Outro (especifique p.f.)	3

Pensamos ser importante referir dois aspectos relativos a este processo de recolha de informação.

O primeiro tem a ver com o facto de quatro entidades inquiridas terem tomado a iniciativa de promover um processo de recolha junto dos seus principais colaboradores, não tornando, no entanto, devido a isso, a resposta mais morosa mas demonstrando um evidente interesse pela problemática, capacidade de organização, vontade de incrementar conhecimentos e participar duma forma séria e representativa no estudo em curso. Alguns referiram mesmo tratar-se de um projecto ambicioso, mas bastante necessário.

O segundo aspecto digno de registo é o facto de terem sido recebidas 167 respostas, das quais 3 não foram validadas porque continham apenas alguns comentários, até interessantes, mas não reuniam as condições necessárias para que fossem alvo de tratamento estatístico em virtude de não terem sido respeitadas as instruções de preenchimento. Foram ainda recebidas 6 respostas fora do prazo que, por esse motivo, não puderam ser incorporadas na análise estatística e matemática. Contudo, esta situação parece querer significar que apesar de tudo também estas entidades denotaram vontade em colaborar. Congratulamo-nos com essa atitude. Parece-nos, contudo, após uma breve leitura dessas respostas, que a sua consideração não traria alterações significativas aos resultados obtidos.

Na tabela IV.4 sintetizam-se as solicitações e as respostas obtidas para os quatros grupos de intervenientes no sector da construção objecto de análise.

Tabela IV.4: Resumo dos resultados do inquérito

Grupo	Solicitações	Nº de respostas total validadas	Nº de respostas sob a forma de inquérito	Nº de respostas sob a forma de inquérito e entrevista	Percentagem de respostas em cada grupo
Empreiteiros	100	59	51	8	59%
Donos de Obra Públicos	75	62	44	18	83%
Donos de Obra Privados	25	17	12	5	68%
Projectistas e Consultores	85	26	18	8	30.5%
Totais	285	164	125	39	57.5%

Destaca-se ainda que a percentagem de respostas dos empreiteiros e donos de obra é de 70% e que a percentagem de entrevistas atingiu os 24%, o que representa praticamente $\frac{1}{4}$ do total das respostas. Se se tomarem como referência os resultados obtidos noutros estudos semelhantes, que foram descritos na secção 2.4.2 do Capítulo II, aliados à tradicional dificuldade em mobilizar os diversos intervenientes do sector para este tipo de estudo/inquérito, pode afirmar-se que a percentagem de respostas é significativa.

A **subsecção 3** foi reservada para que os inquiridos assinalassem a natureza de projectos em que habitualmente estão envolvidos de acordo com a classificação proposta na tabela IV.5. A distribuição pela natureza dos projectos em que os inquiridos normalmente estão envolvidos encontra-se documentada de seguida.

Tabela IV.5: Natureza dos projectos considerados no inquérito

Natureza dos Projectos	Descrição do tipo de trabalhos
A	Obras de arte (p.e. pontes, barragens, viadutos, túneis, estádios, etc.)
B	Vias de comunicação rodoviárias, ferroviárias e infraestruturas portuárias e aeroportos
C	Empreendimentos turísticos, comerciais e edifícios administrativos
D	Empreendimentos residenciais públicos
E	Empreendimentos residenciais privados
F	Outras obras públicas (p.e. escolas, hospitais, parques, arranjos exteriores, infraestruturas hidráulicas, gás, telefone, tv cabo, electricidade, complexos desportivos, etc.)
outras naturezas de projectos	<p>Projectistas: Infraestruturas militares e de segurança, projectos na área industrial, centrais termoeléctricas, parques eólicos, planos de pormenor, projectos de reabilitação urbana, reabilitação de edifícios, construções industriais, farmacêuticas</p> <p>Empreiteiros: Obras de recuperação e restauro, obras relacionadas com geotecnia e fundações especiais, obras marítimas, aeroportos, edifícios industriais, parques eólicos, estádios, auditórios, teatros, reabilitação de estruturas e campanhas de inspeções e ensaios, hotéis e resorts</p> <p>Donos de obra públicos: parques de campismo e conservação e recuperação do parque habitacional, conservação e restauro do património arquitectónico, arqueológico de carácter religioso, social, educativo, hospitalar e construção de canais</p> <p>Donos de obra privados:</p>

O critério que esteve na base desta classificação - a divisão dos projectos por natureza - foi o de procurar ir ao encontro das classificações utilizadas noutros estudos já realizados, afim de possibilitar a comparação, futura, das causas mais relevantes para cada natureza de projecto nos diversos países e, de acordo com os resultados obtidos nesses países, ajudar a encontrar as melhores formas de "combater" as causas adjacentes a cada natureza de projecto.

A. Relativamente aos empreiteiros foram obtidos os seguintes dados:

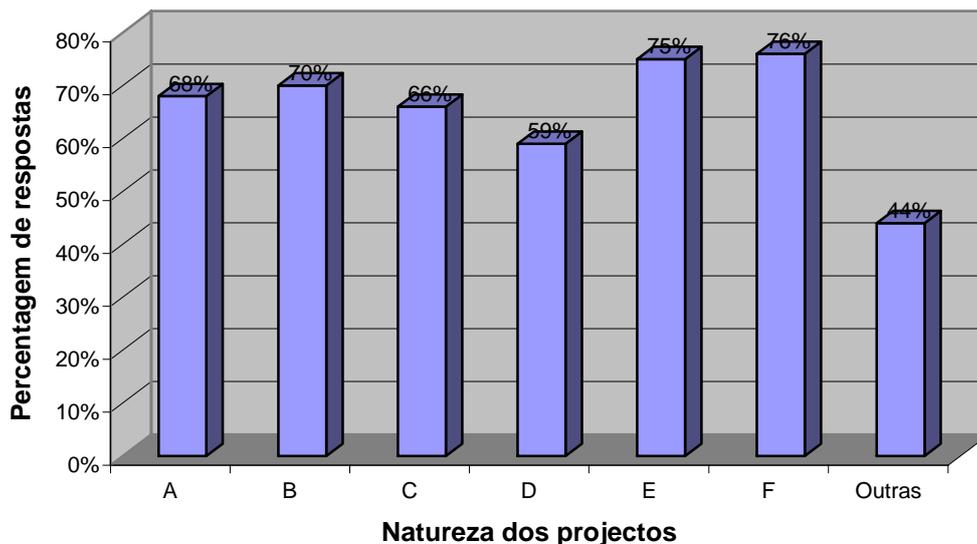


Figura IV.8: Distribuição dos empreiteiros pela natureza dos projectos

B. No tocante aos donos de obra públicos foi possível obter:

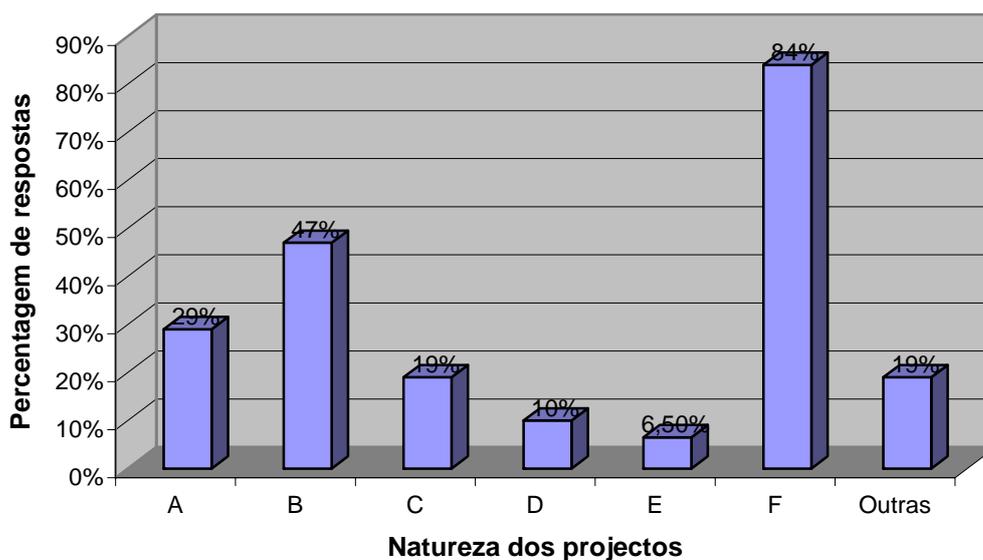


Figura IV.9: Distribuição dos donos de obra públicos pela natureza dos projectos

C. Relativamente aos donos de obra privados obteve-se:

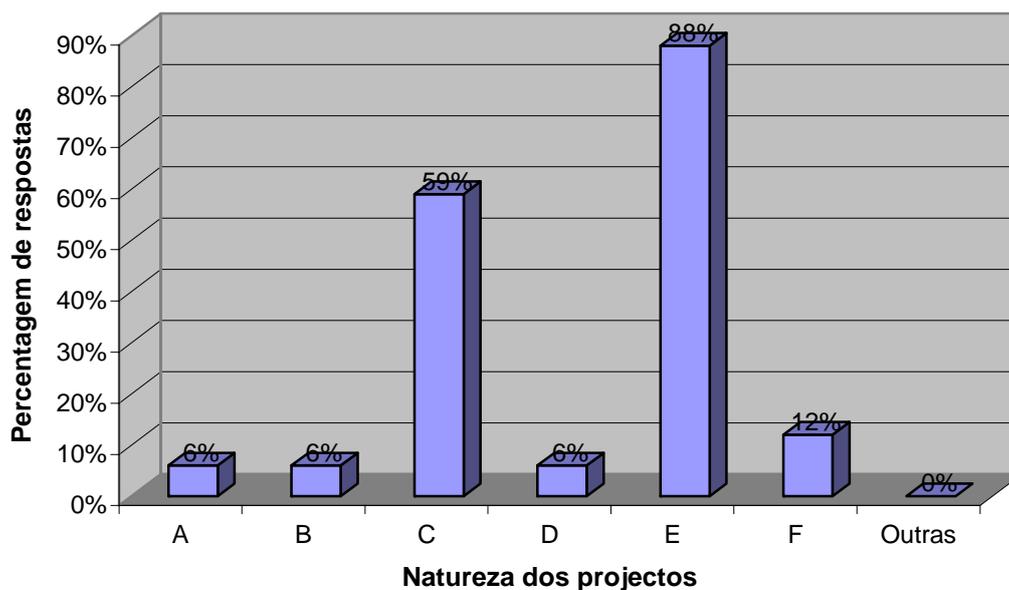


Figura IV.10: Distribuição dos donos de obra privados pela natureza dos projectos

D. Finalmente em relação aos projectistas/consultores obteve-se:

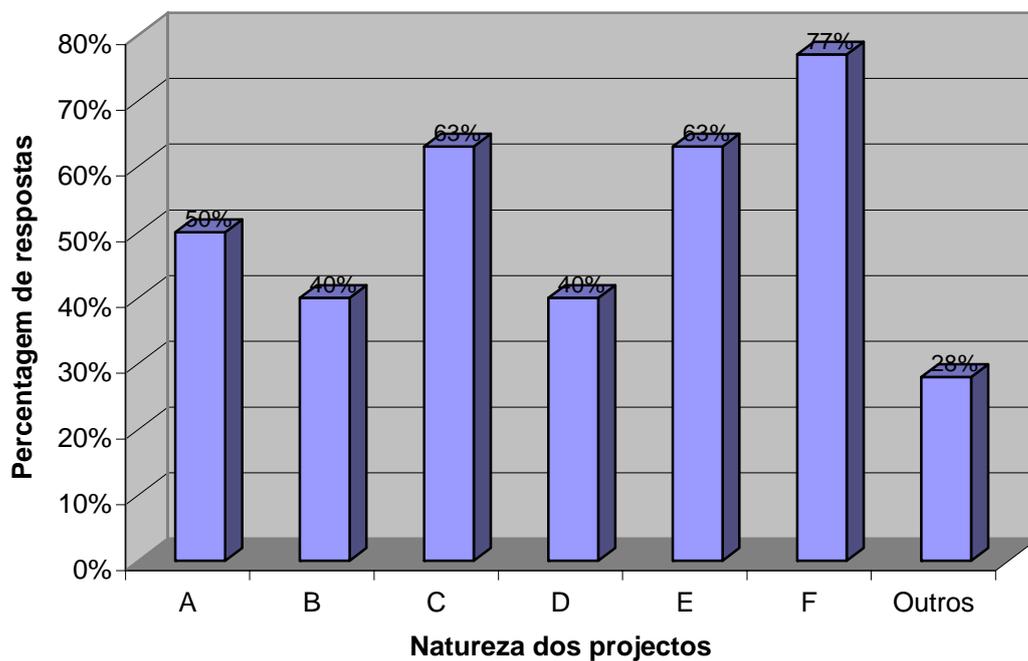


Figura IV.11: Distribuição dos projectistas/consultores pela natureza dos projectos

Realça-se uma maior distribuição dos empreiteiros pelas naturezas de projectos, o que é natural, tendo em conta a transversalidade pretendida na selecção dos mesmos. Não tão acentuada, mas ainda

assim notória, é também a distribuição dos projectistas e consultores. Relativamente aos donos de obra é perfeitamente evidente uma enorme divergência no que diz respeito à natureza dos projectos em que cada grupo está envolvido regularmente. Enquanto que nos donos de obra públicos sobressai o envolvimento, essencialmente nas outras obras públicas de diversa espécie – natureza F – seguindo-se-lhe os projectos de natureza B, os donos de obra privados envolvem-se quase exclusivamente em empreendimentos residenciais privados – natureza E – e empreendimentos turísticos, comerciais e edifícios administrativos – natureza C.

Na **subsecção 4** apesar de algum “constrangimento” sentido por parte de alguns dos inquiridos, sobretudo nas entrevistas, ainda que sob garantia de confidencialidade, registou-se, uma significativa adesão destes à descrição de variados casos de atrasos, bem como das respectivas causas. Com base nos dados fornecidos organizou-se uma lista com a descrição dos casos relatados, que se apresenta no Anexo V e para a qual se recomenda a devida atenção. Conforme combinado com os inquiridos, teve-se o cuidado de omitir a proveniência dos dados nomeadamente através da supressão de parte da identificação das obras, procurando deixar o indispensável para que se perceba de que natureza se trata.

Face à análise efectuada concluiu-se que, para uma amostra de 178 empreitadas com dados considerados suficientes para calcular a taxa de atraso:

- 11,7% registaram uma taxa de atraso maior ou igual a 150%;
- 23,5% registaram uma taxa de atraso entre 80% e 150%;
- 29,6% registaram uma taxa de atraso entre 40% e 80%;
- 22,9% registaram uma taxa de atraso entre 20% e 40%; e
- 12,3% registaram uma taxa de atraso inferior a 20%.

Em que a taxa de atraso é igual a: $\frac{\text{Pr azo _ final} - \text{Pr azo _ previsto}}{\text{Pr azo _ previsto}}$.

As taxas de atraso mais expressivas ocorreram em obras públicas designadamente em infraestruturas rodoviárias e enterradas.

Nessa amostra 148 empreitadas apresentavam, também, dados suficientes para calcular a derrapagem orçamental, constatando-se que em 115 os desvios de prazos estão associados a desvios orçamentais, verificando-se mesmo que em 34 desses casos (30%) a derrapagem orçamental

ultrapassou os 25%. Contudo, não se descortinou qualquer proporcionalidade entre a taxa de atraso e derrapagem orçamental.

Por outro lado, verificou-se que na origem das reclamações para a prorrogação dos prazos estiveram quase sempre alterações ao contrato o que sugere uma intervenção adequada a montante nomeadamente ao nível da qualidade dos projectos e dos estudos preliminares.

Por último, as causas apresentadas para os respectivos atrasos confirmaram as causas consideradas no mapa de causas garantindo, dessa forma, a sua validação.

4.10.2 SECÇÃO B – Classificação das causas de atraso quanto à frequência e impacto

Nesta secção pretendeu-se aferir junto dos inquiridos a frequência da ocorrência e a importância do impacto nas actividades e projectos, das causas enumeradas. Para o efeito, foi solicitado aos inquiridos que classificassem cada causa quanto às frequência e importância dos impactos recorrendo a uma escala com 4 graus a seguir descritos.

Tabela IV.6: Escala e graus considerados para a frequência e impacto

Escala de Frequência				Escala de Impacto			
Sempre	Frequentemente	Por Vezes	Nunca	Muito severo	Severo	Algum impacto	Sem efeito
4	3	2	1	4	3	2	1

Uma vez recolhidos estes dados, procedeu-se à obtenção do **Índice de frequência (IF)** e do **índice de Impacto (II)** para cada uma das causas. Para o efeito recorreu-se à ponderação do número de respostas obtidas para os diferentes graus em relação ao valor máximo possível - ou seja recorreu-se ao conceito do *índice relativo* amplamente utilizado na bibliografia neste tipo de estudos e descrito na secção 2.4.2 do capítulo II. Assim temos as seguintes expressões:

$$IF_n = \frac{\sum_{i=1}^4 a_i \times F_i}{3 \times \sum_{i=1}^4 F_i} \text{ e } II_n = \frac{\sum_{i=1}^4 a_i \times I_i}{3 \times \sum_{i=1}^4 I_i};$$

em que, IF_n e II_n são, respectivamente, os índices de frequência e de impacto da causa n, a_i é o peso atribuído ao grau de frequência ou impacto, expresso na tabela IV.6, F_i e I_i são as variáveis que expressam o número de inquiridos que seleccionaram o grau i, com i = 1, 2, 3 e 4.

Ou seja, para a frequência temos:

F_1 = ao nº de respostas “nunca” e corresponde a $a_1 = 0$;

F_2 = ao nº de respostas “por vezes” e corresponde a $a_2 = 1$;

F_3 = ao nº de respostas “frequentemente” e corresponde a $a_3 = 2$;

F_4 = ao nº de respostas “sempre” e corresponde a $a_4 = 3$;

e para o impacto temos:

I_1 = ao nº de respostas “Nenhum efeito ou impacto” e corresponde a $a_1 = 0$;

I_2 = ao nº de respostas “Algum impacto” e corresponde a $a_2 = 1$;

I_3 = ao nº de respostas “Impacto severo” e corresponde a $a_3 = 2$;

I_4 = ao nº de respostas “Impacto muito severo” e corresponde a $a_4 = 3$.

Desta forma os índices variam entre 0 e 1, em que 1 corresponde aos $IF_{máx}$ e $II_{máx}$ obtidos quando todas as respostas são de grau 4.

De seguida, os índices de frequência e impacto foram ordenados atribuindo a 1ª posição ao índice maior, a 2ª posição ao índice mais próximo do maior e assim sucessivamente, obtendo-se, desta forma os *rankings* de frequência (**RFn**) e de impacto (**RIn**).

No caso de empates nas posições do *ranking*, estabeleceram-se os seguintes critérios:

- prevaleceu aquele que tinha um F_4 e um I_4 maior;
- se o empate persistisse, prevaleceria aquele que tivesse um F_3 e um I_3 maiores;
- se o empate continuasse a persistir, prevaleceria aquele que tivesse um F_2 e um I_2 maiores;
- se ainda assim o empate prevalecesse, dar-se-ia primazia àquele que tivesse menos respostas F_1 ;
- em último recurso, considerou-se a experiência constatada noutros estudos semelhantes.

Os índices de frequência e impacto obtidos para as diversas causas e grupos de intervenientes, bem como os correspondentes *rankings* encontram-se descritos nas tabelas IV.7.1 e IV.7.2.

Para avaliar a relevância das causas foi definido, a partir dos índices anteriores, o **índice de relevância (IR)**. Face aos resultados obtidos para o IF e II facilmente se concluiu que nem sempre uma frequência assinalável corresponde a um impacto da mesma ordem de grandeza. Isto depende, certamente, da natureza e da especificidade das causas e dos intervenientes. Algumas ocorrências permitem a rápida intervenção e correcção, não se repercutindo no prazo final nem sequer no início previsto para as actividades sucessoras. Naturalmente que um bom planeamento, um bom estudo de previsão dos riscos adequados, com a consequente elaboração do programa de prevenção e

intervenção, a par de sistemas de gestão bem organizados, são essenciais para que a correcção seja possível.

Em resumo, a razão para a obtenção do índice de relevância centra-se no facto de a relevância de uma causa de atraso ser o resultado da combinação da frequência com que ocorre, com o impacto provocado.

O índice de relevância de cada causa (IR_n) foi obtido a partir do produto de RF_n por RIn dividido pelo produto de RF_{máx} por RImáx que correspondem à situação em que as respostas seriam unicamente de valor (grau) 4 o que, como vimos, corresponde a um IF e IR igual a 1, conduzindo as respectivas causas à 1ª posição nesses *rankings*, o que corresponde a um RF_{máx} = 1 e RImáx = 1.

Desta forma, recorreu-se novamente ao conceito de *índice relativo*; uma vez que se pretendeu obter um *ranking*, e para isso os índices terão de ser relativos ao valor máximo (neste caso à combinação máxima).

Assim,

$$IR_n = \frac{RF_n \times R_{In}}{RF_{máx} \times R_{Imáx}}$$
 e representa o índice de relevância para a causa n.

Decorre do exposto que o índice de maior relevância possível é 1 e ocorrerá quando os *rankings* expressos no numerador sejam iguais a 1, correspondendo nessas circunstâncias à melhor posição do *ranking* de relevância. Pelo contrário, para um RF_n e um RIn iguais a 118 (correspondentes à causa com a última posição nesses *rankings*) obter-se-ia um IR_{máx} = 13924 ao qual corresponderia a pior posição no *ranking* de relevância.

Aplicando este procedimento a todas as causas é possível obter os respectivos índices de relevância e, posteriormente, organizá-los por ordem crescente por forma a estabelecer um *ranking* (**RIR_n**), em que a posição 1 traduz a causa cuja relação frequência/impacto é mais gravosa e corresponde ao índice de relevância obtido mais baixo e assim sucessivamente até à posição 118 que corresponde à causa menos preocupante e cujo índice de relevância é o maior.

No caso de empates nas posições do *ranking*, estabeleceu-se que duas causas de atraso com o mesmo índice de frequência devem ter o mesmo valor do índice de relevância se os seus índices de impacto forem equivalentes, mas se uma das causas de atraso tiver um impacto maior, essa deve ser considerada a mais relevante.

Os índices de relevância para as diversas causas e grupos de intervenientes, bem como os correspondentes rankings encontram-se descritos nas tabelas IV.7.1 e IV.7.2.

Tabela IV.7.1: Índices e *rankings* para os Donos de Obra Públicos e Privados

Nº	Donos de Obra Públicos						Donos de Obra Privados					
	IFn	RIFn	IIIn	RIIn	IRn	RIRn	IFn	RIFn	IIIn	RIIn	IRn	RIRn
1	0,225	105	0,268	112	11760	110	0,250	86	0,282	88	7568	90
2	0,373	54	0,408	103	3402	61	0,467	22	0,356	57	1254	35
3	0,170	113	0,144	117	13221	116	0,179	100	0,214	98	9800	102
4	0,375	50	0,404	65	3250	59	0,356	51	0,244	94	4794	71
5	0,305	83	0,383	73	6059	79	0,262	79	0,238	97	7663	91
6	0,215	108	0,289	110	11880	111	0,256	82	0,179	107	8774	95
7	0,290	89	0,333	100	8900	100	0,436	28	0,359	53	1484	39
8	0,418	33	0,493	34	1122	33	0,476	21	0,452	33	693	26
9	0,254	98	0,289	111	10878	106	0,357	50	0,333	59	2950	54
10	0,313	78	0,396	69	5382	73	0,333	60	0,313	71	4260	65
11	0,244	101	0,333	99	9999	104	0,128	107	0,103	116	12412	112
12	0,340	65	0,449	50	3250	58	0,308	67	0,308	76	5092	74
13	0,327	71	0,420	56	3976	65	0,410	37	0,410	40	1480	38
14	0,286	93	0,347	95	8835	99	0,333	61	0,385	50	3050	55
15	0,340	15	0,425	55	825	30	0,359	49	0,436	34	1666	42
16	0,312	78	0,356	90	7110	86	0,359	48	0,385	51	2448	50
17	0,297	85	0,370	83	7055	85	0,389	39	0,389	48	1872	43
18	0,527	7	0,586	9	63	7	0,595	4	0,643	3	12	3
19	0,478	20	0,551	14	280	16	0,524	13	0,500	17	221	13
20	0,388	46	0,444	51	2346	51	0,452	26	0,476	24	624	24
21	0,378	53	0,408	62	3286	60	0,538	8	0,462	30	240	14
22	0,348	59	0,434	53	3127	57	0,410	34	0,410	38	1292	36
23	0,333	68	0,370	82	5576	76	0,524	14	0,548	11	154	11
24	0,067	118	0,124	118	13924	118	0,051	117	0,128	113	13221	116
25	0,449	26	0,521	28	728	28	0,583	5	0,556	10	50	6
26	0,487	15	0,524	26	390	19	0,436	27	0,513	13	351	17
27	0,326	73	0,369	84	6132	80	0,487	19	0,564	9	171	12
28	0,497	13	0,590	7	91	10	0,538	10	0,590	7	70	10
29	0,312	80	0,297	107	8560	94	0,333	56	0,385	49	2744	52
30	0,435	28	0,469	42	1176	34	0,410	32	0,500	18	576	22
31	0,383	48	0,489	37	1776	44	0,410	33	0,462	27	891	32
32	0,340	64	0,373	77	4928	70	0,333	53	0,333	60	3180	58
33	0,438	27	0,465	46	1242	35	0,359	47	0,410	41	1927	45
34	0,483	16	0,367	89	1424	40	0,256	80	0,205	103	8240	92
35	0,588	3	0,569	11	33	5	0,405	38	0,405	42	1596	40
36	0,494	14	0,474	40	560	26	0,231	89	0,256	93	8277	93
37	0,413	35	0,467	44	1540	41	0,500	17	0,476	22	374	18
38	0,500	12	0,527	21	252	13	0,538	9	0,590	6	54	7
39	0,406	41	0,420	57	2337	49	0,436	29	0,462	29	841	31
40	0,482	17	0,527	23	391	20	0,513	16	0,400	44	704	27
41	0,347	60	0,476	39	2340	50	0,333	59	0,359	54	3186	59
42	0,347	62	0,521	27	1674	43	0,410	35	0,487	21	735	28
43	0,314	77	0,507	31	2387	52	0,359	46	0,436	36	1656	41
44	0,460	24	0,537	18	432	21	0,571	6	0,595	5	30	4
45	0,377	49	0,440	52	2548	54	0,538	7	0,564	8	56	8
46	0,347	61	0,411	61	3721	64	0,385	42	0,462	32	1344	37
47	0,412	36	0,527	22	792	29	0,410	36	0,462	28	1008	33
48	0,340	66	0,348	94	6204	81	0,385	41	0,333	69	2829	53
49	0,471	22	0,588	8	176	11	0,513	15	0,615	4	60	9
50	0,415	34	0,479	38	1292	38	0,381	43	0,357	56	2408	49

Capítulo IV : Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos

51	0,536	5	0,542	16	80	9	0,422	31	0,500	15	465	20
52	0,478	19	0,545	15	285	17	0,436	30	0,487	20	600	23
53	0,319	76	0,362	88	6688	84	0,308	68	0,359	55	3740	63
54	0,341	63	0,395	71	4473	68	0,273	77	0,500	16	1232	34
55	0,430	29	0,536	19	551	25	0,333	63	0,528	12	756	30
56	0,479	18	0,645	4	72	8	0,462	23	0,476	25	575	21
57	0,393	45	0,453	49	2205	48	0,333	62	0,444	35	2170	48
58	0,333	69	0,367	86	5934	78	0,303	70	0,333	67	4690	69
59	0,326	72	0,507	30	2160	47	0,077	112	0,282	86	9632	101
60	0,401	43	0,415	60	2580	56	0,139	104	0,179	109	11336	107
61	0,218	107	0,415	59	6313	82	0,205	95	0,333	58	5510	77
62	0,420	31	0,517	29	899	31	0,381	45	0,405	43	1935	46
63	0,292	88	0,382	74	6512	83	0,128	110	0,179	105	11550	109
64	0,368	57	0,465	45	2565	55	0,282	73	0,308	77	5621	78
65	0,167	114	0,319	103	11742	109	0,051	115	0,103	115	13225	117
66	0,159	116	0,261	114	13224	117	0,056	114	0,179	108	12312	111
67	0,373	52	0,460	48	2496	53	0,077	113	0,154	112	12656	114
68	0,407	40	0,473	41	1640	42	0,111	111	0,128	114	12654	113
69	0,196	112	0,290	109	12208	114	0,179	99	0,256	92	9108	97
70	0,319	75	0,397	68	5100	72	0,154	102	0,205	102	10404	105
71	0,206	110	0,291	108	11880	112	0,128	108	0,179	66	11448	108
72	0,387	47	0,353	93	4371	67	0,051	116	0,077	118	13688	118
73	0,408	39	0,551	13	507	22	0,310	65	0,310	73	4745	70
74	0,374	51	0,490	36	1836	45	0,333	55	0,410	39	2145	47
75	0,424	30	0,467	43	1290	37	0,489	18	0,500	19	342	16
76	0,503	10	0,655	3	30	4	0,452	24	0,462	31	744	29
77	0,593	2	0,692	2	4	2	0,625	3	0,521	14	42	5
78	0,333	70	0,404	66	4620	69	0,333	54	0,333	61	3294	61
79	0,406	42	0,464	47	1974	46	0,381	44	0,311	72	3168	57
80	0,475	21	0,525	25	525	23	0,452	25	0,467	26	650	25
81	0,284	94	0,426	54	5076	71	0,262	78	0,308	74	5772	79
82	0,326	74	0,380	78	5772	76	0,311	64	0,333	68	4352	66
83	0,293	87	0,325	101	8787	97	0,143	103	0,179	110	11330	106
84	0,296	86	0,407	64	5504	74	0,256	81	0,333	64	5184	75
85	0,242	102	0,356	91	9282	102	0,128	109	0,103	117	12753	115
86	0,460	23	0,567	12	276	15	0,310	66	0,306	81	5346	76
87	0,279	96	0,419	58	5568	75	0,242	87	0,303	86	7221	88
88	0,409	37	0,492	34	1258	36	0,278	74	0,389	47	3478	62
89	0,279	95	0,341	96	9120	101	0,194	97	0,333	65	6305	82
90	0,289	91	0,370	81	7371	87	0,167	101	0,278	90	9090	96
91	0,262	97	0,325	62	9894	103	0,389	40	0,333	66	2640	51
92	0,252	100	0,366	87	8700	95	0,212	93	0,364	52	4836	72
93	0,238	103	0,381	75	7725	89	0,139	104	0,306	80	8480	94
94	0,202	111	0,380	76	8436	92	0,194	96	0,212	99	9504	100
95	0,400	44	0,373	79	3476	62	0,286	72	0,333	63	4536	67
96	0,371	55	0,400	67	3685	63	0,182	98	0,212	100	9800	103
97	0,514	8	0,504	32	256	14	0,528	11	0,417	37	407	19
98	0,533	6	0,356	89	534	24	0,485	20	0,242	96	1920	44
99	0,206	109	0,246	116	2644	115	0,139	105	0,242	95	9971	104
100	0,507	9	0,527	20	180	12	0,711	1	0,711	1	1	1
101	0,303	84	0,318	105	8820	98	0,289	71	0,289	85	6035	81
102	0,633	1	0,693	1	1	1	0,646	2	0,688	2	4	2
103	0,452	25	0,526	24	600	27	0,524	12	0,476	23	276	15
104	0,500	11	0,639	5	55	6	0,231	90	0,308	75	6750	85
105	0,371	56	0,538	17	952	32	0,250	84	0,333	70	5880	80
106	0,558	4	0,609	6	24	3	0,222	91	0,306	78	7098	87
107	0,364	58	0,395	70	4060	66	0,250	85	0,167	111	9435	98
108	0,311	81	0,356	92	7452	88	0,333	52	0,333	62	3224	60
109	0,287	92	0,265	113	10396	105	0,333	58	0,282	87	5046	73

110	0,220	106	0,310	106	11236	107	0,222	92	0,389	46	4232	64
111	0,311	82	0,318	104	8528	93	0,333	57	0,306	82	4674	68
112	0,409	38	0,492	35	1330	39	0,306	69	0,389	45	3105	56
113	0,418	32	0,570	10	320	18	0,233	88	0,300	84	7392	89
114	0,116	117	0,394	72	8424	91	0,033	118	0,200	104	12272	110
115	0,163	115	0,340	98	11270	108	0,273	75	0,273	89	6675	84
116	0,290	90	0,341	97	8730	96	0,205	94	0,205	101	9494	99
117	0,232	104	0,261	115	11960	113	0,273	76	0,273	91	6916	86
118	0,252	99	0,370	80	7920	90	0,250	83	0,306	79	6555	83

Tabela IV.7.2: Índices e *rankings* para os Empreiteiros e Projectistas/Consultores

Nº	Empreiteiros						Projectistas e Consultores					
	IFn	RIFn	IIn	RIIn	IRn	RIRn	IFn	RIFn	IIn	RIIn	IRn	RIRn
1	0,167	112	0,253	109	12208	112	0,212	107	0,275	98	10486	105
2	0,404	34	0,464	44	1496	39	0,379	39	0,420	42	1638	43
3	0,229	94	0,187	114	10716	104	0,174	116	0,174	117	13572	117
4	0,426	29	0,453	49	1421	37	0,362	48	0,290	91	4368	66
5	0,183	109	0,293	99	10791	106	0,275	85	0,304	85	7225	89
6	0,163	113	0,285	102	11526	108	0,203	109	0,203	113	12317	112
7	0,242	87	0,272	106	9222	99	0,290	77	0,275	100	7700	94
8	0,282	70	0,413	59	4130	66	0,420	23	0,406	47	1081	34
9	0,216	100	0,279	102	10200	103	0,304	74	0,275	99	7326	90
10	0,379	38	0,469	43	1634	43	0,319	59	0,362	66	3894	61
11	0,235	91	0,320	89	8099	89	0,304	75	0,389	55	4125	65
12	0,224	97	0,326	88	8536	93	0,349	50	0,413	43	1150	50
13	0,367	44	0,456	48	2112	49	0,286	82	0,286	94	7708	95
14	0,218	98	0,340	82	8036	88	0,222	104	0,254	105	10920	106
15	0,252	81	0,397	65	5265	74	0,317	68	0,317	82	5576	75
16	0,188	108	0,262	107	11556	110	0,254	96	0,270	102	9792	102
17	0,252	82	0,312	92	7544	86	0,286	83	0,286	95	7885	96
18	0,500	18	0,611	14	252	17	0,381	36	0,439	32	1152	36
19	0,390	36	0,503	40	1440	38	0,379	40	0,439	36	1440	42
20	0,226	95	0,294	98	9310	100	0,348	52	0,364	65	3380	58
21	0,241	88	0,295	95	8360	92	0,288	80	0,227	110	880	98
22	0,259	79	0,314	90	7110	83	0,227	103	0,197	114	11742	109
23	0,226	96	0,294	97	9312	101	0,318	66	0,288	93	6138	78
24	0,013	118	0,129	117	13806	116	0,091	118	0,076	118	13944	118
25	0,289	67	0,359	76	5092	73	0,409	28	0,439	33	924	30
26	0,434	27	0,549	25	675	27	0,409	24	0,424	41	984	31
27	0,247	85	0,295	96	8160	90	0,254	95	0,227	108	10260	104
28	0,414	31	0,558	21	651	25	0,522	9	0,594	8	72	8
29	0,167	111	0,187	115	12765	115	0,212	108	0,217	112	12906	111
30	0,245	86	0,346	80	6880	81	0,379	38	0,391	51	1938	46
31	0,205	105	0,353	79	8295	91	0,333	55	0,377	60	3300	57
32	0,160	114	0,295	94	10716	105	0,288	79	0,304	86	6794	83
33	0,295	65	0,399	64	4160	67	0,379	33	0,377	61	2257	51
34	0,205	104	0,240	111	11544	109	0,318	64	0,319	77	4928	69
35	0,288	69	0,413	58	4002	63	0,524	8	0,451	12	96	10
36	0,263	77	0,367	74	5698	76	0,515	10	0,449	25	250	13
37	0,269	75	0,340	83	6225	78	0,379	41	0,391	52	2132	49
38	0,250	84	0,273	105	8820	95	0,424	21	0,391	50	1050	32
39	0,282	71	0,347	80	5680	75	0,364	46	0,377	63	2898	54
40	0,321	56	0,385	69	3864	60	0,409	26	0,391	53	1378	40
41	0,189	107	0,333	85	9095	97	0,333	56	0,319	78	4368	67
42	0,208	103	0,333	86	8858	96	0,318	67	0,435	39	2613	53
43	0,340	50	0,523	32	1600	41	0,394	33	0,377	62	2046	48

Capítulo IV : Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos

44	0,301	62	0,460	46	2852	53	0,470	15	0,478	20	300	14
45	0,327	53	0,405	61	3233	57	0,424	20	0,449	24	480	22
46	0,231	93	0,360	75	6975	82	0,318	65	0,391	48	3120	55
47	0,277	73	0,431	55	4015	64	0,333	54	0,435	37	1998	47
48	0,218	99	0,287	101	9999	102	0,273	89	0,319	80	7120	87
49	0,307	60	0,536	27	1620	42	0,409	27	0,522	15	405	18
50	0,321	55	0,447	52	2860	54	0,545	3	0,594	7	21	5
51	0,346	47	0,401	63	2961	55	0,545	4	0,638	4	16	4
52	0,294	66	0,405	60	3960	62	0,455	18	0,435	38	684	25
53	0,263	76	0,327	87	6612	80	0,348	53	0,362	67	3555	59
54	0,280	72	0,395	66	4752	71	0,333	58	0,439	34	1972	45
55	0,327	52	0,424	57	2964	56	0,389	35	0,439	35	1225	39
56	0,373	41	0,463	45	1845	46	0,404	29	0,474	22	638	24
57	0,174	110	0,222	113	12430	113	0,298	76	0,351	70	5320	71
58	0,190	106	0,250	110	11660	111	0,316	70	0,316	83	5810	77
59	0,407	33	0,591	18	594	23	0,203	111	0,304	84	9324	100
60	0,547	7	0,572	20	140	11	0,420	22	0,391	49	1078	33
61	0,235	89	0,535	28	2492	51	0,217	106	0,406	44	4674	68
62	0,589	5	0,690	3	15	3	0,507	13	0,609	6	78	9
63	0,500	16	0,614	11	176	14	0,261	93	0,377	59	5487	72
64	0,533	8	0,667	5	40	6	0,319	61	0,464	23	1403	41
65	0,378	39	0,451	50	1950	48	0,242	99	0,261	103	10197	103
66	0,377	40	0,478	41	1640	45	0,275	86	0,319	76	6536	82
67	0,479	20	0,519	33	660	26	0,362	47	0,507	18	846	27
68	0,661	1	0,637	12	12	2	0,507	11	0,580	9	99	11
69	0,399	35	0,433	54	1890	47	0,275	87	0,319	79	6873	85
70	0,488	19	0,535	29	551	22	0,377	42	0,406	45	1890	44
71	0,472	22	0,519	34	748	28	0,348	51	0,348	72	3672	60
72	0,434	28	0,459	47	1316	36	0,377	44	0,449	26	1144	35
73	0,500	17	0,605	15	255	18	0,594	1	0,667	2	2	1
74	0,521	10	0,594	17	170	13	0,507	12	0,623	5	60	6
75	0,519	13	0,616	10	130	10	0,403	29	0,514	16	464	20
76	0,521	11	0,685	4	44	7	0,319	62	0,500	19	1178	37
77	0,649	2	0,725	1	2	1	0,542	5	0,681	1	5	2
78	0,462	23	0,516	37	851	30	0,361	49	0,375	64	3136	56
79	0,444	25	0,518	34	850	29	0,458	16	0,444	30	480	21
80	0,458	24	0,553	22	528	21	0,403	31	0,444	29	899	29
81	0,340	51	0,475	42	2142	50	0,250	97	0,389	54	5238	70
82	0,320	57	0,389	68	3876	61	0,306	71	0,389	56	3976	62
83	0,262	78	0,297	93	7254	84	0,194	113	0,222	109	12317	113
84	0,369	42	0,507	39	1638	44	0,236	102	0,319	75	7650	93
85	0,270	74	0,356	77	5698	77	0,264	92	0,292	90	8280	97
86	0,530	9	0,642	7	63	8	0,486	14	0,444	31	434	19
87	0,410	32	0,526	31	992	31	0,275	88	0,406	46	4048	64
88	0,519	14	0,591	19	266	19	0,333	57	0,435	40	2280	52
89	0,327	54	0,449	51	2754	52	0,273	90	0,362	69	6210	80
90	0,367	43	0,517	35	1505	40	0,270	91	0,362	68	6188	79
91	0,313	59	0,340	84	4956	72	0,318	63	0,304	88	5544	74
92	0,301	63	0,372	72	4536	69	0,258	94	0,275	96	9024	99
93	0,300	64	0,381	73	4672	70	0,197	112	0,217	111	12432	114
94	0,346	49	0,549	24	1176	34	0,242	100	0,275	97	9700	101
95	0,474	21	0,532	30	630	24	0,444	19	0,524	18	342	16
96	0,231	92	0,293	100	9200	98	0,397	32	0,444	28	896	28
97	0,610	4	0,595	16	64	9	0,456	2	0,651	3	6	3
98	0,641	3	0,442	53	159	12	0,540	6	0,381	57	342	15
99	0,157	115	0,170	116	13340	117	0,175	115	0,175	116	13340	116
100	0,503	15	0,612	13	195	15	0,455	17	0,545	13	221	12
101	0,212	102	0,235	112	11424	107	0,288	81	0,303	89	7209	88
102	0,563	6	0,655	6	36	5	0,540	7	0,576	10	70	7

103	0,417	30	0,550	37	1110	33	0,409	26	0,478	21	546	23
104	0,521	12	0,697	2	24	4	0,391	34	0,551	11	374	17
105	0,365	45	0,551	23	1035	32	0,246	98	0,348	71	6958	86
106	0,436	26	0,640	9	234	16	0,377	43	0,507	17	731	26
107	0,301	61	0,395	67	4087	65	0,304	73	0,304	87	6351	81
108	0,315	58	0,431	56	3248	58	0,290	78	0,333	74	5772	76
109	0,346	48	0,385	71	3408	59	0,304	72	0,246	106	7632	92
110	0,237	90	0,381	70	6300	79	0,203	110	0,261	104	11440	108
111	0,289	68	0,404	62	4216	68	0,319	60	0,290	92	5520	73
112	0,365	46	0,539	26	1196	35	0,377	45	0,449	27	1215	38
113	0,383	37	0,642	8	296	20	0,317	69	0,381	58	4002	63
114	0,090	117	0,259	108	12636	114	0,095	117	0,270	101	11817	110
115	0,214	101	0,353	78	7878	87	0,222	105	0,238	107	11235	107
116	0,252	83	0,276	104	8632	94	0,286	84	0,317	81	6804	84
117	0,115	116	0,120	118	13688	118	0,190	114	0,190	115	13110	115
118	0,255	80	0,314	91	7280	85	0,238	101	0,333	73	7373	91

A hierarquização das categorias de causas também foi alvo de análise. Para o efeito, procedeu-se ao cálculo da **média aritmética** dos índices de todas as causas de cada categoria. Por exemplo, para obter o índice de frequência para uma determinada categoria, C, procedeu-se da seguinte forma:

$$IFC = \frac{\sum_{n=113}^{118} IF_n}{e},$$

em que "e" representa o número de causas consideradas nessa categoria e, neste caso, seria igual a 6 (causas nº 113, nº114, nº115, nº116, nº117 e nº118).

Para a obtenção dos índices de impacto (**IIC**) e de relevância (**IRC**) o procedimento foi em tudo igual:

$$IIC = \frac{\sum_{n=113}^{118} IIn}{e}; \quad IRC = \frac{\sum_{n=113}^{118} IRn}{e}.$$

De seguida procedeu-se à hierarquização dos índices anteriormente calculados, obtendo-se os respectivos *rankings*:

- *ranking* do índice de frequência por categoria – RIFC;
- *ranking* do índice de impacto por categoria – RIIC;
- *ranking* do índice de relevância por categoria – RIRC.

Nas tabelas seguintes expõem-se os resultados obtidos.

Tabela IV.8.1: Índices e *rankings* das categorias de atraso para os Donos de Obra Públicos e Privados

CAT	Donos de Obra Públicos						Donos de Obra Privados					
	IFC	RIFC	IIC	RIIC	IRC	RIRC	IFC	RIFC	IIC	RIIC	IRC	RIRC
MT	0,289	10	0,340	12	120	11	0,318	8	0,279	10	80	10
EQ	0,317	8	0,394	8	64	9	0,360	4	0,385	5	20	5
MO	0,378	6	0,433	6	36	7	0,460	2	0,480	2	4	2
GE	0,420	2	0,474	3	6	2	0,412	3	0,442	4	12	3
GFP	0,395	4	0,479	2	8	3	0,341	6	0,456	3	18	4
DO	0,314	9	0,412	7	63	8	0,166	12	0,231	12	144	12
EP	0,386	5	0,472	4	20	4	0,345	5	0,346	6	30	6
GP&F	0,276	11	0,384	9	99	10	0,227	10	0,315	7	70	8
CRC	0,405	3	0,376	11	33	5	0,324	7	0,289	9	63	7
RI	0,474	1	0,516	1	1	1	0,542	1	0,541	1	1	1
EP	0,370	7	0,536	5	35	6	0,276	9	0,312	8	72	9
FE	0,245	12	0,379	10	120	12	0,211	11	0,259	11	121	11

Tabela IV.8.2: Índices e *rankings* das categorias de atraso para os Empreiteiros e Projectistas/Consultores

CAT	Empreiteiros						Projectistas e Consultores					
	IFC	RIFC	IIC	RIIC	IRC	RIRC	IFC	RIFC	IIC	RIIC	IRC	RIRC
MT	0,266	10	0,335	11	110	11	0,295	9	0,307	10	90	10
EQ	0,250	11	0,349	10	110	10	0,286	10	0,304	11	110	11
MO	0,283	7	0,364	8	56	7	0,310	8	0,312	9	72	8
GE	0,269	8	0,375	7	56	8	0,393	3	0,419	4	12	4
GFP	0,269	9	0,351	9	81	9	0,348	6	0,404	6	36	6
DO	0,470	1	0,556	1	1	1	0,362	4	0,439	2	8	3
EP	0,429	2	0,523	2	4	2	0,352	5	0,418	5	25	5
GP&F	0,360	5	0,466	5	25	6	0,271	11	0,330	8	88	9
CRC	0,423	4	0,407	6	24	4	0,422	2	0,435	3	6	2
RI	0,424	3	0,503	3	9	3	0,423	1	0,476	1	1	1
EP	0,353	6	0,491	4	24	5	0,312	7	0,366	7	49	7
FE	0,218	12	0,327	12	144	12	0,225	12	0,288	12	144	12

A partir do cálculo da média aritmética das posições nos rankings de relevância dos quatro grupos inquiridos obteve-se o índice médio de relevância (IMR) para cada causa (n).

$$IMR_n = \frac{[(RIRn_DO_PUB) + (RIRn_DO_PRIV) + (RIRn_EMP) + (RIRn_PROJ)]}{4}$$

Feito o seu ordenamento obteve-se o *ranking* médio de relevância (RMR).

Este *ranking* é meramente indicativo e simplificador porque a ponderação teria necessariamente que ser dependente de diversos factores como, por exemplo, da concordância entre os *rankings*, da diferente experiência de cada grupo relativamente aos efeitos de determinadas causas para além, é claro, de a subjectividade e a visão particulares de cada grupo ser perfeitamente aceitável, não podendo daí inferir-se qualquer ordem de importância de uns em relação aos outros. Contudo, considerou-se que esta simplificação poderá constituir uma indicação sobre as causas mais problemáticas e não tanto sobre a sua "exacta" posição relativa no *ranking* porque esta estaria sempre dependente dos factores supracitados. A consideração desses factores inviabilizaria a obtenção de um *ranking* porque a este está subjacente a consideração de uma ponderação igual para todas as causas consideradas o que, em abono da verdade e tendo em conta os factores supracitados, não seria possível atribuir.

A Tabela IV.9 documenta o *ranking* obtido.

Para uma análise mais detalhada do procedimento adoptado recomenda-se a consulta da secção A1.3 do Anexo I.

Tabela IV.9: *Ranking* médio de relevância das causas de atraso

Ranking RMR	Categoria	CAUSAS DOS ATRASOS NOS PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO	Numeração
1	EP	Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.	77
2	RI	Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)	102
3	RI	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades	100
4	CRC	Recuso a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata	97
5	GE	Deficiente planeamento, controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos	28
6	MO	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)	18
7	EP	Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente	76
8	GE	Descuramento das actividades críticas	49
9	EP	Atrasos na preparação de documentos técnicos pelos projectistas durante a obra	75
10	GE	Planeamento demasiado optimista	51
11	DO	Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo	62
12	GE	Deficiente coordenação entre os intervenientes	44
13	MO	Baixa produtividade	26
13	CRC	Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos prazos	98
15	EP	Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção	80
15	RI	Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações	103
17	GFP	Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores	56
18	MO	Baixa habilidade, pericia, destreza, qualidade e aptidão técnica	19

Capítulo IV : Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos

19	DO	Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista	73
19	DO	Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos	74
21	EP	Condições do subsolo diferentes das contratualmente admitidas	104
22	GE	Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso	35
22	EP	Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais	86
24	GE	Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho	52
25	EP	Efeitos das condições encontradas no subsolo (redes de infraestruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)	106
26	MO	Deficiente planeamento da carga de mão de obra	23
27	GE	Dificuldades de comunicação entre os intervenientes	45
28	GE	Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambiguos	50
29	GE	Atraso na submissão por parte do empreiteiro de elementos sujeitos a apreciação	40
29	GE	Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro	38
31	GFP	Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneo "cash flow" – capacidade/liquidez financeira	55
32	EP	Falta de tempo/Sobrecarga de trabalho do projectista durante a fase concepção e construção	79
33	MT	Fraco planeamento na requisição dos materiais	8
34	EP	Alterações ao projecto inevitáveis e de difícil previsibilidade devido à sua complexidade	112
34	DO	Atrasos nos pagamentos do dono da obra ao empreiteiro	68
36	CRC	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)	95
36	GP&F	Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro	88
38	GE	Erros de construção, reconstrução, atitude negligente	47
39	MT	Atraso na entrega de materiais	2
40	DO	Morosidade na tomada de decisões pelo dono da obra (p.e. no tocante às apreciações de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)	64
41	GE	Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros	43
42	GE	Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra	30
43	GE	Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro	37
44	FE	Condições climáticas anormalmente adversas	113
45	GE	Atraso na mobilização	33
46	DO	Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra	60
47	GE	Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspecção inadequada do local de trabalho	36
48	GE	Dificuldades na preparação dos pedidos de alteração requeridas pelo empreiteiro	39
49	EP	Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção	78
50	GFP	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra	54
51	GE	Experiência insuficiente do empreiteiro nos trabalhos ou no planeamento e gestão das obras	42
51	DO	Dificuldades financeiras, problemas e atrasos com os financiamentos solicitados	67
53	EQ	Deficiente planeamento do equipamento	15
54	GE	Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra	31
55	EP	Erros de análise e inspecção do terreno	105
56	MT	Alterações na especificação dos materiais durante o processo de construção	4
56	MO	Baixa mobilização	20

Capítulo IV : Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos

58	GE	Supervisão inadequada	46
59	MT	Incumprimento dos fornecedores	10
60	DO	Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção	70
61	EQ	Avarias frequentes dos equipamentos	13
62	DO	Excessiva burocracia na organização do dono de obra	72
63	GP&F	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra	87
64	MO	Baixa moral e motivação	21
65	EP	Equipas subdimensionadas	82
65	MO	Deficiente monitorização e controlo	23
67	EP	Inexperiência das equipas designadas para o projecto	81
68	DO	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção	59
69	GE	Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro	41
70	EQ	Escassez de equipamento necessário	12
71	DO	Suspensão do trabalho pelo dono de obra	61
71	DO	Atraso na comunicação das ordens de alteração pelo dono de obra	63
73	GFP	Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos	57
74	EP	Interferência do trabalho entre vários empreiteiros	108
75	MO	Absentismo	22
76	MO	Comunicação deficiente entre os superiores e entre os operários	27
76	EP	Análise e estudo prévios inadequados	84
76	GE	Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho	53
79	CRC	Ausência de penalizações relativas ao incumprimento dos prazos adequadas e eficazes	96
80	GP&F	Inspeções deficientes e impróprias aos trabalhos realizados	91
81	GP&F	Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas	90
81	EP	Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes	111
83	DO	Fraca coordenação do dono da obra com as várias partes durante a construção	71
84	GE	Regras e regulamentos sobre segurança ambíguas e insuficientes dentro da organização do empreiteiro	34
84	EP	Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho	107
84	EQ	Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma comunicação ineficiente	17
87	GP&F	Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas	89
88	GE	Envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro na obra	32
89	GE	Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro	48
90	GP&F	Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional	94
91	EP	Limitações do espaço disponível para o estaleiro	109
92	MT	Fraca monitorização e controlo dos materiais	7
93	GFP	Fraca monitorização e controlo financeiro	58
93	GP&F	Atraso da fiscalização na execução e aprovação de inspeções e testes	92
95	DO	Fraca comunicação do dono de obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas	69
96	EQ	Utilização de equipamentos inadequados	14
96	EQ	Fraca monitorização e controlo do equipamento	16
98	FE	Impactos ambientais	118

99	MT	Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central	9
100	DO	Falta de cooperação do dono de obra com o empreiteiro complicando a administração do contrato	66
101	EP	Incompatibilidade entre os vários intervenientes, correspondência inoperante	110
102	MT	Fraca qualidade dos materiais apresentados em obra	5
103	GP&F	Ineficácia ou indisponibilidade dos gestores durante a construção	93
104	MT	Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados	11
105	GE	Escassez de pessoal administrativo do empreiteiro afecto à obra	29
106	FE	Problemas com os vizinhos	116
107	RI	Alterações nas regulamentações e leis durante a construção	101
108	DO	Interferência inadequada do dono de obra nas operações de construção	65
109	FE	Acidentes durante a construção	115
110	DO	Complexidade da concepção do projecto invulgar	85
111	EP	Excesso e complexidade das normas e regulamentos tidos em conta na concepção dos projectos	83
112	MT	Escassez de materiais necessários no mercado	1
113	FE	Fogo, sismos, guerra, inundações, greves gerais, epidemias, ciclones	114
114	MT	Entrega de materiais estragados e danificação dos materiais armazenados	6
115	FE	Factores sociais e culturais	117
116	MT	Alterações de preços de materiais durante o processo construtivo	3
117	EP	Limitações do espaço disponível para o estaleiro	99
118	MO	Greves	24

Tabela IV.10: *Ranking* médio de relevância das categorias das causas de atraso

Ranking RMR	Categorias das causas
1	Causas relacionadas com as Relações Institucionais
2	Causas relacionadas com a Gestão do Empreiteiro
3	Causas relacionadas com a Equipa Projectista
4	Causas relacionadas com o Contrato e Relações Contratuais
5	Causas relacionadas com a Gestão Financeira do Projecto
6	Causas relacionadas com os Donos de Obra
7	Causas relacionadas com a Mão de Obra
8	Causas relacionadas com a Especificidade do Projecto
9	Causas relacionadas com o Gestor de Projecto e Fiscalização
10	Causas relacionadas com o Equipamento
11	Causas relacionadas com os Materiais
12	Causas relacionadas com Factores Externos

Da análise aos resultados obtidos destaca-se o seguinte:

- não há concordância entre os *rankings* (RFn, RIn e RRn) dos 4 grupos (ver o cálculo das correlações e respectiva análise na secção A1.1 e A1.2 do Anexo I);
- embora os testes estatísticos tenham revelado que não há concordância entre os *rankings* de relevância dos quatro grupos, verificou-se que as 30 principais causas (com maior classificação) de cada grupo, distribuíram-se por um conjunto de 55 causas, menos de metade do que as consideradas inicialmente no inquérito (118) o que denota que a discordância se verifica sobretudo nas posições menos relevantes;
- verificou-se que nenhuma das causas ficou sem qualquer classificação, o que significa que cada uma dessas causas tem ocorrência, ainda que possa não ser grave e corrigível, podendo desta maneira considerar-se validado o conjunto de causas previamente definido;
- dentro das dez causas mais relevantes (RMR) registaram-se três da categoria "*equipa projectista*", duas da categoria "*relações institucionais*" e três relacionadas com a "*gestão dos empreiteiros*,"
- não admira, portanto, que estas três categorias tivessem sido as mais relevantes no respectivo *ranking* médio de relevância (RMR);
- relativamente aos projectistas sobressai o facto da "*deficiente qualidade dos projectos*", ter ocupado uma das duas primeiras posições em todos os *rankings* (RFn, RIn e RRn) relativos aos donos de obra públicos, empreiteiros e até mesmo no grupo dos projectistas;
- destaca-se, ainda, a primeira posição obtida pela causa "*dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades*" em todos os *rankings* dos donos de obra privados e a primeira posição obtida pela causa "*excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades*" em todos os *rankings* dos donos de obra públicos, reflectindo-se respectivamente na terceira e segunda posições do RMR e contribuindo significativamente para que a categoria "*relações institucionais*" fosse a primeira classificada no respectivo *ranking* médio de relevância.

Para uma análise mais profunda e fundamentada, procedeu-se ao tratamento estatístico dos dados obtidos nomeadamente ao estudo das correlações entre os *rankings* obtidos para os diversos grupos de intervenientes, o qual se remeteu para o Anexo I, apenas por razões de ordem prática, mas para o qual se recomenda a devida consulta e análise.

4.10.3 SECÇÃO C – Classificação dos indicadores que melhor avaliam as causas de atraso

Como foi anteriormente descrito no Capítulo II, secção 2.6, os indicadores são instrumentos ou meios que permitem identificar problemas que podem estar na base dos atrasos que se verificaram, verificam ou podem vir a verificar-se e que, frequentemente, são usados pelos gestores e pelas fiscalizações na monitorização e no controlo do progresso dos trabalhos. As causas apresentadas anteriormente na secção B do inquérito necessitam de indicadores para as distinguir e agirem como sensores relativamente aos atrasos.

Os indicadores podem ser classificados de *quantitativos* e *qualitativos*.

Secção C (i) – “Indicadores quantitativos”

Os gráficos, planeamentos, relatórios diários, fotografias e outros elementos que estão disponíveis para identificar, monitorizar e avaliar as causas dos atrasos críticos, são classificados como indicadores quantitativos.

Importa esclarecer que embora designados quantitativos, a maioria destes indicadores não permite quantificar o atraso mas apenas dar sinal da ocorrência de imprevistos ou anormalidades que estão ou poderão vir estar no surgimento de problemas no decurso do processo construtivo, designadamente no cumprimento dos prazos estabelecidos.

No inquérito apresentou-se uma lista de 55 indicadores obtidos a partir da análise da bibliografia específica e da análise da prática corrente em Portugal, solicitando-se aos inquiridos que assinalassem quais os que a sua instituição, organismo ou empresa geralmente têm em linha de conta na avaliação dos atrasos.

Note-se que o objectivo não foi o de comparar os resultados entre os grupos porque alguns indicadores são específicos para determinados grupos e não tanto para outros, mas sobretudo o de aferir até que ponto os indicadores seleccionados são utilizados pelos inquiridos.

Os resultados obtidos encontram-se documentados na tabela seguinte.

Tabela IV.11: Indicadores seleccionados pelos 4 grupos de intervenientes

N.º	INDICADORES DE ATRASO	DO PRIV	DO PUB	EMP	PROJ
		R:9	R:28	R:48	R:13
1	Folhas de presença e registos da entrada e saída de materiais e equipamentos - apontador	5	8	33	1
2	Inventário e análise dos vários relatórios efectuados	2	7	19	5
3	Análise da actualização do planeamento das actividades apresentado	6	21	34	9
4	Análise da actualização do planeamento do equipamento	6	18	35	9
5	Análise da actualização do planeamento da mão de obra	6	18	34	9
6	Análise da actualização do planeamento da requisição dos materiais	5	5	28	6
7	Registo das consultas aos subempreiteiros e fornecedores	4	2	30	2
8	Análise da estimativa de custos	6	16	37	7
9	Análise periódica das redes de trabalho implementadas	1	6	11	4
10	Análise do desempenho nas actividades críticas do projecto	4	14	23	7
11	Análise dos relatórios de controlo de qualidade	5	12	23	5
12	Comunicação evidenciada entre os intervenientes	3	11	24	2
13	Características e teor da correspondência utilizada	2	17	29	7
14	Avaliação da produtividade dos intervenientes	3	6	15	3
15	Relatório e registo diário do progresso dos trabalhos	3	9	20	8
16	Registo do pedido e entrada da rectificação dos desenhos	5	9	26	5
17	Diário do supervisor – condutor de obra		2	5	
18	Curvas de progresso dos trabalhos/Avaliação do progresso	4	12	21	9

19	Discrepância entre as análises realizadas pelos diversos intervenientes		2	11	5
20	Relatório do processo de consulta e adjudicação	3	8	16	6
21	Análise do conjunto das propostas	4	13	16	6
22	Registo de pedidos de apreciação aos DO, consultores e projectistas	4	9	17	4
23	Registo de reclamações dos empreiteiros e subempreiteiros	3	19	16	4
24	Requisição sistemática de informação e esclarecimentos muitas vezes óbvios	1	7	2	3
25	Experiência no planeamento e preparação da obra	8	13	26	8
26	Experiência na realização de alguns trabalhos	7	10	27	8
27	Desempenho e estado orçamental preocupante do empreiteiro	4	12	25	5
28	Características e classificação do relacionamento entre os intervenientes	2	8	10	2
29	Registo do cumprimento nos pontos-chave (milstones) do projecto	4	9	16	7
30	Registo das saídas e entradas de pessoal e materiais	3	1	19	1
31	Revisão intercalar dos relatórios de construção	1	3	10	4
32	Registo de ordens de alteração do projecto	5	11	29	6
33	Revisões do projecto	4	13	30	7
34	Registo de acontecimentos inesperados	2	11	27	7
35	Registo de atrasos no início das actividades	5	15	31	9
36	Evolução invulgar no processo de autorizações	1	3	7	2
37	Atraso nas apreciações e autorizações das entidades responsáveis	2	12	23	8
38	Gestão de recursos implementada	1	4	10	2
39	Registo dos custos da mão de obra	4		20	2
40	Registo dos custos do material	4	1	19	2
41	Aviso de greve		1	6	1
42	Relatório do equipamento usado	3	7	20	2
43	Relatório das inspecções, ensaios e testes	5	10	22	9
44	Registo permanente das condições climáticas	3	11	19	4
45	Observação visual dos trabalhos	7	19	28	8
46	Registo fotográfico e em vídeo	5	19	29	10
47	Relatório diário da mão de obra	6	5	21	6
48	Relatório diário do equipamento	4	4	23	2
49	Registo de advertências para o pagamento		3	10	1
50	Ausência ou atraso na entrega dos mapas de trabalhos actualizados	3	12	14	8
51	Complexidade anormal da obra	2	4	14	4
52	Reuniões de trabalho no estaleiro	5	19	38	8
53	Adopção de métodos e técnicas construtivas diferentes das habituais	4	16	19	6
54	Referências a partir de relatórios anteriores	2	3	7	2
55	Qualificação prévia (análise das certidões de desempenho)	1	4	7	4

Conforme atesta a tabela IV.11, os indicadores considerados no inquérito foram validados na medida em que nenhum deixou de ser considerado pelos inquiridos.

Merecem, contudo, destaque os seguintes aspectos:

- verificou-se que o recurso à revisão do projecto ainda não pode ser considerado uma prática corrente;
- o recurso à tradicional comparação entre o previsto e o executado a par das reuniões de obra continuam a ser dos indicadores mais utilizados pelos quatro grupos;
- registou-se um considerável recurso à actualização do planeamento embora se tenha verificado uma utilização reduzida da análise das actividades críticas, dos relatórios de qualidade e principalmente um baixo recurso à avaliação da produtividade pelos quatro grupos;
- o registo das reclamações do empreiteiro já começa a ser encarado como um indicador de que poderão haver problemas;
- o recurso a meios tecnológicos como as câmaras fotográficas ou de vídeo para registar particularidades e dificuldades já começa a ser um facto;

- merece, contudo, alguma reflexão o facto de as avaliações da comunicação e do relacionamento entre os intervenientes ter sido considerada de forma pouco expressiva.

Secção C(ii) – “Indicadores qualitativos”

Este tipo de indicadores geralmente não está disponível previamente, por isso existem causas como o fraco planeamento, falta de experiência, fraca monitorização e outras que não podendo ser identificados pelos indicadores quantitativos, são usualmente avaliadas através do **juízo intuitivo e da experiência pessoal do gestor**.

Perante isto, pediu-se aos inquiridos que indicassem, de entre um conjunto de causas seleccionadas por serem particularmente críticas neste aspecto, quais as que podem ser distinguidas por poderem ser avaliadas por indicadores similares aos descritos na secção anterior, C(i); dito de outra forma, quais as que permitem averiguar se existem indicadores de atraso disponíveis e apropriados para a avaliação, de uma forma objectiva, dessas causas.

Se a avaliação dessas causas é baseada na *experiência pessoal e no juízo intuitivo do gestor*, os inquiridos deveriam considerar que não existem indicadores quantitativos disponíveis.

Os resultados obtidos foram interessantes, porque as opiniões se dividiram de uma forma geral e sobressaiu, claramente, a diferença de opinião sobre aquilo que para alguns é subjectivo, mas para outros parece ser mais ou menos óbvio. Ficou assim evidenciado o motivo pelo qual alguns investigadores têm procurado desenvolver indicadores alternativos para avaliar este tipo de causas.

Os resultados obtidos encontram-se documentados na tabela seguinte.

Tabela IV.12: Resultados obtidos quanto à existência de indicadores quantitativos para as causas seleccionadas

N	Causas de atraso	Existem Indicadores disponíveis							
		DO Públicos R:29		DO Privados R:8		Emp. R:43		Proj/Cons R:13	
		Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
1	Fraco planeamento e gestão	15	10	3	5	18	24	8	4
2	Atitude negligente	4	19	1	5	5	35	4	8
3	Procedimentos inadequados	9	18	3	3	16	27	5	8
4	Falta de experiência e qualificação	8	17	2	4	17	25	6	7
5	Mobilização deficiente	9	16	2	5	13	27	8	5
6	Fraca monitorização e controlo	5	18	3	4	17	24	5	6
7	Desconfiança entre os intervenientes	3	19		5	3	37		11
8	Comunicação ineficiente	6	17	1	5	5	35	4	8
9	Planeamento “demasiado” optimista	13	12	5	3	22	19	4	9
10	Correspondência inoperante	5	18	1	5	6	34	2	9
11	Métodos de construção errados	7	17	2	4	12	29	7	5

12	Demasiadas responsabilidades	2	20		6	6	34	4	7
13	Baixa moral/motivação	2	20		5	10	30	3	7
14	Baixa mobilização geral	3	20		5	10	29	3	8
15	Fraca coordenação e incompatibilidade entre os vários intervenientes	5	17	1	5	10	31	4	9
	Outras.....		3				1		

Em complemento pediu-se aos inquiridos que indicassem as causas e/ou categorias de causas que melhor podem ser monitorizadas e avaliadas por cada um dos indicadores.

Os resultados respectivos remetem-se para o Anexo II para o qual se recomenda a devida atenção.

Finalmente recolheu-se, ao longo do processo de inquérito e de entrevistas, um largo conjunto de comentários sobre as matérias mencionadas, sobre os quais se apresenta um extracto no Anexo III, secção A3.1, e para o qual se recomenda uma análise.

Apraz-nos registar que, relativamente às entrevistas, estas decorreram de forma organizada e marcadas por uma clara intenção de todos os intervenientes em colaborar e emprestar as suas experiência e opinião para ajudar nesta problemática. Assinale-se o facto de três entidades terem feito questão de contar com a participação dos seus principais gestores de projecto, coordenadores de obra e até projectistas, de forma a possibilitar uma oportunidade de reflexão em que todos pudessem dar as suas opiniões e partilhar as suas visões sobre a problemática.

Importa dar nota também de que, muito embora esteja fora do âmbito deste estudo, foi possível recolher dados relevantes e elucidativos quanto às razões que estão por trás dos atrasos recorrentemente verificados na fase de pré-construção e que impedem o início da construção nas datas pretendidas. Esta informação será objecto de estudo e tratamento futuro.

A análise às secções D e E do inquérito, por se tratarem de assuntos complementares, remetem-se para o Anexo I.

Muito embora a maioria das causas seja de responsabilidade óbvia, outras merecem uma análise mais cuidadosa para cada caso em concreto, nomeadamente dos factores que a condicionaram. Por isso procurou-se aferir, ao longo das entrevistas, junto dos inquiridos, de quem foi a responsabilidade quando determinadas causas ocorreram. Com essa informação organizaram-se duas matrizes de responsabilidades: uma para as categorias, outra para as causas de atraso consideradas no inquérito.

Tabela IV.13: Matriz de responsabilidades por categoria de causas de atraso

Categorias de Causas		Responsabilidade	Categorias de Causas		Responsabilidade
MT	Causas relacionadas com os Materiais	Empreiteiro	EP	Causas relacionadas com a Equipa Projectista	Consultores - Equipa Projectista
EQ	Causas relacionadas com o Equipamento	Empreiteiro	GP&F	Causas relacionadas com o Gestor de Projecto e Fiscalização	Consultores - Equipa Projectista
MO	Causas relacionadas com a Mão de Obra	Empreiteiro	CRC	Causas relacionadas com o Contrato e Relações Contratuais	Empreiteiro, Dono de Obra e Subempreiteiro
GE	Causas relacionadas com a Gestão do Empreiteiro	Empreiteiro	RI	Causas relacionadas com as Relações Institucionais	Factores Exteriores e Dono de Obra
GFP	Causas relacionadas com a Gestão Financeira do Projecto	Empreiteiro e Dono de Obra	EP	Causas relacionadas com a Especificidade do Projecto	Vários intervenientes
DO	Causas relacionadas com os Donos de Obra	Dono de Obra	FE	Causas relacionadas com Factores Externos	Factores Externos

No entanto algumas causas pertencentes a determinadas categorias merecem alguma atenção especial. Nem sempre as responsabilidades se apresentam claras e óbvias levando a que surjam conflitos e tentativas de desresponsabilização de alguns intervenientes. Existem, inclusivamente, algumas causas que podem ser repartidas. Por isso, afigura-se apropriado apresentar uma matriz pormenorizada das responsabilidades pelas causas dos atrasos.

Tabela IV.14: Matriz de responsabilidades por causas de atraso

Nº	CAT	CAUSAS DOS ATRASOS NOS PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO	Responsabilidade				
			Emp	DO	F&GP	EP	Fext
1	MATERIAIS	Escassez de materiais necessários no mercado	x	x	x	x	
2		Atraso na entrega de materiais	x	x			
3		Alterações de preços de materiais durante o processo construtivo					x
4		Alterações na especificação dos materiais durante o processo de construção	x	x		x	
5		Fraca qualidade dos materiais apresentados em obra					x
6		Entrega de materiais estragados e danificação dos materiais armazenados	x				x
7		Fraca monitorização e controlo dos materiais	x				
8		Fraco planeamento na requisição dos materiais	x				
9		Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central	x				x
10		Incumprimento dos fornecedores	x				x
11		Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados	x				
12	EQUIPAMENTO	Escassez de equipamento necessário	x				x
13		Avarias frequentes dos equipamentos	x				
14		Utilização de equipamentos inadequados	x				
15		Deficiente planeamento do equipamento	x				
16		Fraca monitorização e controlo do equipamento	x				
17		Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma comunicação ineficiente	x				
18	DE	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)	x				x
19		Baixa habilidade, perícia, destreza, qualidade e aptidão técnica	x				

20		Baixa mobilização	x				
21		Baixa moral e motivação	x				
22		Absentismo	x				
23		Deficiente monitorização e controlo	x				
24		Greves	x				x
25		Deficiente planeamento da carga de mão de obra	x				
26		Baixa produtividade	x				x
27		Comunicação deficiente entre os superiores e entre os operários	x				
28	GESTÃO DO EMPREITEIRO	Deficiente planeamento, controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos	x				
29		Escassez de pessoal administrativo do empreiteiro afecto à obra	x				
30		Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra	x				
31		Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra	x				
32		Envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro na obra	x				
33		Atraso na mobilização	x				
34		Regras e regulamentos sobre segurança ambíguas e insuficientes dentro da organização do empreiteiro	x				
35		Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso	x				
36		Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspecção inadequada do local de trabalho	x				
37		Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro	x				
38		Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro	x				
39		Dificuldades na preparação dos pedidos de alteração requeridas pelo empreiteiro	x				
40		Atraso na submissão por parte do empreiteiro de elementos sujeitos a apreciação	x				
41		Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro	x				
42		Experiência insuficiente do empreiteiro nos trabalhos ou no planeamento e gestão das obras	x				
43		Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros	x				x
44		Deficiente coordenação entre os intervenientes	x				
45		Deficuldade de comunicação entre os intervenientes	x				
46		Supervisão inadequada	x				
47		Erros de construção, reconstrução e atitude negligente	x				
48		Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro	x				
49		Descuramento das actividades críticas	x				
50		Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambiguos	x				
51		Planeamento demasiado optimista	x				
52		Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho	x				
53	Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho	x					
54	GESTÃO FINANCEIRA	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra	x				x
55		Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneio "cash flow" - capacidade/liquidez financeira	x				
56		Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores	x				x
57		Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos	x	x			
58		Fraca monitorização e controlo financeiro	x	x			
59	DONO DE OBRA	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção		x			
60		Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra		x			
61		Suspensão do trabalho pelo dono de obra		x			
62		Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo		x			
63		Atraso na comunicação das ordens de alteração pelo dono de obra		x			
64		Morosidade na tomada de decisões pelo dono de obra (p.e. no tocante às apreciações de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)			x		
65		Interferência inadequada do dono de obra nas operações de construção		x			
66	Falta de cooperação do dono de obra com o empreiteiro complicando a			x			

		administração do contrato						
67		Dificuldades financeiras, problemas e atrasos com os financiamentos solicitados		x				
68		Atrasos nos pagamentos do dono de obra ao empreiteiro		x				
69		Fraca comunicação do dono de obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas		x				
70		Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção		x				
71		Fraca coordenação do dono de obra com as várias partes durante a construção		x				
72		Excessiva burocracia na organização do dono de obra		x				
73		Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista		x				
74		Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos		x				
75	EQUIPA PROJECTISTA	Atrasos na preparação de documentos técnicos				x		
76		Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente				x		
77		Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.					x	
78		Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção	x				x	
79		Falta de tempo/Sobrecarga de trabalho do projectista durante a fase concepção e construção					x	
80		Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção	x				x	
81		Inexperiência das equipas designadas para o projecto					x	
82		Equipas subdimensionadas					x	
83		Excesso e complexidade das normas e regulamentos tidos em conta na concepção dos projectos						x
84		Análise e estudo prévios inadequados					x	
85		Complexidade da concepção do projecto assinalável	x				x	
86		Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais				x	x	
87	GESTOR OU FISCALIZAÇÃO	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra				x		
88		Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro				x		
89		Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas	x			x		
90		Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas	x			x		
91		Inspecções deficientes e impróprias aos trabalhos realizados				x		
92		Atraso da fiscalização na execução e aprovação de inspecções e testes				x		
93		Ineficácia ou indisponibilidade dos gestores durante a construção				x		
94		Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional				x		
95	CONTRACTO E RELAÇÕES CONTRATUAIS	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)		x	x	x		
96		Ausência de penalizações adequadas e eficazes relativas ao incumprimento dos prazos		x			x	
97		Recurso a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata		x			x	
98		Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos prazos		x			x	
99		Disputas laborais e negociações entre os vários intervenientes e interessados	x	x	x			
100	IN ST IT	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades		x			x	
101		Alterações nas regulamentações e leis durante a construção					x	

102		Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)					X
103		Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações		X	X		X
104	ESPECIFICIDADE DO PROJECTO	Condições do subsolo diferentes das contratualmente admitidas	X	X			X
105		Erros de análise e inspecção do terreno		X			X
106		Efeitos das condições encontradas no subsolo (redes de infraestruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)	X	X	X	X	X
107		Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho	X		X		X
108		Interferência do trabalho entre vários empreiteiros	X		X		X
109		Limitações do espaço disponível para o estaleiro	X		X		
110		Incompatibilidade entre os vários intervenientes, correspondência inoperante	X		X		
111		Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes			X		X
112		Alterações ao projecto inevitáveis e de difícil previsibilidade devido à sua complexidade					X
113		FACTORES EXTERNOS	Condições climatéricas anormalmente adversas				
114	Fogo, sismos, guerra, inundações, greves gerais, epidemias, ciclones						X
115	Acidentes durante a construção						X
116	Problemas com os vizinhos						X
117	Factores sociais e culturais						X
118	Impactos ambientais						X

Em que:

Emp – empreiteiro;

DO – dono de obra;

F&EG – fiscalização e equipa Gestão

EP – Equipa projectista; e

Out – outro interveniente ou factores externos.

A minuta do inquérito apresenta-se no Anexo VII

4.11 Conclusões sumárias

Para além das observações que foram efectuadas ao longo da análise aos resultados do inquérito, assume particular importância destacar os seguintes aspectos:

1. os objectivos estabelecidos para a realização do inquérito e descritos na secção 4.2 foram integralmente atingidos;
2. com a identificação, caracterização e sistematização das causas dos atrasos conseguiu-se um significativo incremento do conhecimento nesta matéria;
3. estão, assim, reunidas as condições para desenvolver ferramentas e conceber estratégias que ajudem a enfrentar a problemática dos atrasos mais adequadamente contribuindo para uma gestão mais eficiente dos projectos de construção.

Capítulo V
MÉTODO PROBABILÍSTICO
DE
PREVISÃO DE ATRASOS

Capítulo V

Método probabilístico de previsão de atrasos (MPPA)

5.1 Considerações introdutórias

Independentemente das crescentes exigências e desafios com que o sector da construção se depara, a concretização de um projecto com sucesso continua a estar dependente da sua conclusão no prazo planeado e de acordo com os custos estimados.

Análises de sensibilidade previamente realizadas (Ahuja, 1984) mostram que um dos parâmetros mais críticos, quer na afectação dos custos, quer na afectação dos prazos, é o planeamento do projecto. Os custos de um projecto são bastante sensíveis ao planeamento do mesmo.

A aposta no rigor do planeamento trará, seguramente, benefícios ao nível das práticas e procedimentos de gestão correntes, que conduzirão a um reforço da probabilidade do cumprimento dos objectivos estabelecidos.

Contudo, o ambiente dos projectos de construção compreende variáveis dinâmicas e incertas que podem afectar a duração dos projectos embora a maioria seja previsível. Por outro lado, muito embora o reforço da confiança na data prevista para a conclusão do projecto deva ser uma das maiores preocupações no planeamento, esta depende da lógica e dos procedimentos de planeamento adoptados no que respeita aos métodos utilizados, ou não, para a estimativa de cada actividade, do projecto e das diversas variáveis incertas.

A confiança conferida à duração prevista para um projecto e respectivas actividades pode ser reforçada com o recurso a uma análise explícita com a finalidade de determinar a variação da duração das actividades e do prazo do projecto causada pelas variáveis dinâmicas.

Geralmente, para estimar a duração de uma actividade são considerados os recursos utilizados, o tipo de trabalho e a produtividade média esperada (estabelecida a partir de dados recolhidos de actividades semelhantes). As variáveis incertas que podem surgir e criar problemas na gestão do projecto e, até, pôr em causa a duração prevista para as actividades, não são, na maioria das vezes, sujeitas a qualquer tipo de previsão ou quantificação dos seus efeitos. Geralmente, são consideradas de difícil previsão e, por isso, postas de parte. Mormente, nalguns casos a ocorrência e o impacto das variáveis incertas são considerados intuitivamente. Um conhecimento da sensibilidade das actividades e projectos a diferentes variáveis incertas possibilitará ao planeador dedicar-lhes a atenção necessária (Couto,1998). É o caso das causas responsáveis pelos atrasos, uma vez que são factores adversos que afectam os prazos dos projectos e devem, portanto, ser consideradas na sua estimativa.

O desenvolvimento de **um método previsional que permita simular a ocorrência das variáveis incertas afectas ao incumprimento dos prazos** seria útil para uma previsão mais precisa da duração dos projectos. A análise e quantificação dos impactos combinados dessas variáveis possibilitaria considerá-los na previsão do prazo estimado para os projectos. Durante a fase de construção através do levantamento progressivo das características específicas dos projectos e do desempenho dos respectivos intervenientes, poder-se-iam efectuar actualizações do impacto combinado dessas variáveis incertas, actualizar o prazo e calcular a sua probabilidade de sucesso.

Dessa forma, esse método permitiria gerar informação adicional e essencial para o planeamento e gestão dos projectos de construção.

5. 2 Fundamentos do método de previsão proposto

Procurando ir de encontro às preocupações supra referidas, desenvolveu-se um método probabilístico de previsão de atrasos em função das características dos projectos, dos intervenientes, dos materiais e equipamentos, do modelo de gestão concebido para a empreitada e de outros factores que possam afectar o prazo do projecto. O método foi calibrado e ajustado com os dados recolhidos através do inquérito realizado aos representantes dos principais intervenientes do sector (INIP). Os parâmetros de entrada estão correlacionados com o nível de eficácia do dono de obra, do projectista e do empreiteiro e com outras variáveis de incerteza consideradas importantes.

O método assenta numa base de dados previamente elaborada com base na informação recolhida no inquérito nacional sobre as causas dos desvios dos prazos (INIP). Em função da análise da frequência e importância do impacto das causas registadas nesse inquérito, elaborou-se uma grelha de causas de atraso com o respectivo grau de relevância no desenrolar dos projectos (ver secção 5.3.2).

A utilização do método requer uma recolha de informação sobre o projecto tão cuidadosa e minuciosa quanto possível. Essa informação serve de base à selecção de um conjunto de variáveis consideradas influentes, passíveis de previsão, de um estudo detalhado e da determinação da amplitude do seu impacto na duração das actividades e do projecto:

- dados de eficiência na coordenação e no envolvimento do dono de obra relativamente a cada um dos objectivos;
- dados de eficiência e eficácia do projectista relativamente a cada um dos objectivos;
- dados de eficiência e eficácia do empreiteiro relativamente a cada um dos objectivos;
- grau de incerteza existente no projecto (conjuntural e geotécnica);
- dados de projectos anteriores - se possível com os mesmos intervenientes - já executados e finalizados;

- actividades, custos e prazos associados ao empreendimento em questão;
- características específicas do projecto;
- dados relativos às condições climatéricas;
- outros.

Se desta recolha resultar a identificação de parte ou da totalidade das causas de atraso consideradas na grelha então, certamente, ocorrerão atrasos, justificando a averiguação de qual a sua ordem de grandeza.

O método possibilita a consideração da influência que cada um dos intervenientes dono de obra, projectista e empreiteiro, poderá ter sobre os objectivos iniciais, podendo pelas suas acções ou inacções condicionar, definitivamente, o desfecho do projecto.

Neste método o gestor precisa de conhecer o melhor possível os principais factores que podem influenciar o desfecho do projecto, nomeadamente, os diversos intervenientes e o respectivo nível de organização, os indicadores que pretende atingir e outros condicionalismos de ordem geral que podem influenciar o desenrolar dos trabalhos.

O gestor é “obrigado” a conhecer , para cada um dos intervenientes, por exemplo, o hábito de cumprir prazos, o nível de qualidade dos trabalhos, o nível de qualidade da decisão, etc.

Cada interveniente terá que ser analisado ao nível da gestão, da supervisão e da execução. O método tem em consideração a forma de gestão dos vários intervenientes no passado, no presente e no futuro, nomeadamente, informação sobre projectos já concluídos, nível de organização e consistência do projecto existente e perspectivas de gestão para a empreitada.

É, contudo, importante e conveniente ter a percepção de que a prestação de cada interveniente pode variar em função do tipo de projecto e dos condicionalismos envolventes. Deste modo os resultados da organização implementada por cada interveniente em cada tipo de projecto só se comparam consigo próprios, no entanto <<<...o benefício ou desperdício final podem ser comparados com o mercado...>>> (Flor et al., 2004).

De uma forma sumária, pode concluir-se que o método proposto possibilita ao utilizador (geralmente o gestor) estimar o risco de atraso bem como a probabilidade de sucesso em função de variáveis incertas previsíveis neste caso – as causas de atraso. No método proposto utilizam-se conceitos matemáticos e estatísticos baseados em informação recolhida na bibliografia, de fácil entendimento e aplicação, na experiência de empreitadas passadas e nos dados obtidos através dos questionários realizados aos diversos intervenientes.

Considerou-se importante, para o método proposto ser facilmente aceite, possuir bases matemáticas de fácil interpretação e amplamente divulgadas.

Por outro lado, a terminologia do CPM e dos demais métodos de planeamento usualmente utilizados foi mantida, designadamente a actividade, precedência ou lógica de relacionamento e flutuações ou folgas.

Uma vez obtidos os resultados no tocante à probabilidade de cumprir o prazo pretendido, é possível optar por um de dois caminhos:

- **proceder à reformulação do projecto de forma a garantir as exigências estabelecidas;**
- **assumir o risco dos desvios previsíveis, preparando um plano de contingência adequado e um processo de concurso (se for o caso) que minimize, tanto quanto possível, esse risco. Se o projecto já estiver em pleno avanço, as informações recolhidas serão certamente decisivas para ajudar os responsáveis a tomar as medidas de correcção imediatas ou de implementação gradual.**

O método proposto também contempla o efeito da aprendizagem para projectos repetitivos. A repetitividade das tarefas produz efeitos de incremento na produtividade e nos rendimentos que muitas vezes importa considerar para obter uma estimativa da duração mais ajustada e otimizada das actividades de construção. É do conhecimento geral que, executando sucessivamente e nas mesmas condições uma determinada actividade, o tempo de execução diminui com as repetições. Este fenómeno revela-se em muitas actividades de construção e é conhecido como aprendizagem ou efeito da experiência. O objectivo principal da sua consideração nos métodos de programação centra-se na garantia trabalho de contínuo para as equipas, eliminando as interrupções improdutivas e geradoras de custos suplementares em mão de obra e equipamentos.

Num empreendimento, são colocados objectivos ao gestor desde a decisão de fazer algo até à disponibilização de um bem ao utente final. Geralmente, esses objectivos passam pelo cumprimento do planeamento, do orçamento e dos níveis de segurança e de qualidade exigidos legalmente ou pelo cliente.

O gestor tem que tomar medidas para procurar cumprir aqueles objectivos. O método proposto permite prever a probabilidade de alcançar esses objectivos, quer numa fase inicial, quer posteriormente, fazendo as confirmações que se acharem convenientes. Fornece indicadores sobre a probabilidade de o prazo estabelecido vir a ser alcançado. Com estes indicadores o gestor pode modificar a sua actuação e implementar as medidas que julgar convenientes de forma a corrigir ou mitigar os desvios em relação aos objectivos inicialmente estabelecidos.

O conhecimento da sensibilidade das actividades e do projecto possibilita que o planeador lhes dedique a atenção necessária a diferentes variáveis incertas.

A possibilidade de utilizar uma ferramenta que possa ajudar a antever, numa fase pré contratual, o resultado económico da execução e gestão da empreitada e, posteriormente, possa ajudar a controlar a execução de forma a tomar as atitudes mais adequadas, é uma mais valia para o gestor do empreendimento. Permite visualizar, com antecedência, os principais problemas e, desta forma, criar estratégias de forma a minimizá-los ou mesmo eliminá-los.

Carece esclarecer que o método foi concebido para ser aplicado ao prazo do projecto, uma vez que as causas foram analisadas de uma forma global e integrada e sempre com o objectivo de perceber a sua implicação para o projecto como um todo. Contudo, admite-se a sua aplicação a actividades, embora apenas em casos muito particulares, em que a execução de uma actividade será afectada pelas principais causas de atraso consideradas para o projecto. Mesmo assim, carece de atenção e análise adequadas.

5.3 Descrição do método

5.3.1 Determinação do ritmo e prazos normais de execução (sem considerar qualquer condicionalismo passível de provocar atrasos)

De uma forma genérica, pode dizer-se que o ritmo imposto para a execução de determinada actividade assenta nos conceitos tradicionais de:

- Rendimento (Rd) – quantidade de tempo de uma dada equipa de trabalho para a realização de uma unidade de medição; Exemplo: Rd=1,0 H x h/m² com 50% pedreiro e 50% servente;
- Produtividade (Pd) – quantidade de trabalho desenvolvido por uma dada equipa de trabalho por unidade de tempo; Exemplo: Pd = 2m²/hora com 1 pedreiro e 1 servente.

A estimativa das durações das actividades (Dai) é calculada com base na quantidade de trabalho (Qt), no ritmo (Rd ou Pd), no número de pessoas de cada equipa de trabalho (Np) e número de equipas (Ne). Assim:

$$Dai = \frac{Qt \times Rd}{Np \times Ne} ; \text{ ou } Dai = \frac{Qt}{(Pd \times Np \times Ne)} ; \text{ em que } Pd = \frac{1}{Rd} ; \text{ e portanto o}$$

$$\text{Prazo do Projecto (Pp)} = \sum_{i=1}^m Dai ; \text{ e}$$

“m” é número de actividades que constituem o caminho crítico do projecto.

5.3.2 Grelha de causas de atrasos

A partir dos **índices médios de relevância (IMR)** das causas obtidos de acordo com a descrição efectuada na secção 4.10.2 do Capítulo IV e na secção A1.3 do Anexo A1, elaborou-se uma lista de causas de atrasos atribuindo um **grau de relevância preliminar (GRp)** em função dos IMR conforme a descrição adiante efectuada. Posteriormente, os graus de relevância preliminares (GRp) de cada causa foram confirmados ou calibrados em função da dispersão das suas posições nos *rankings*. *[A dispersão da posição das causas nos quatros rankings de relevância também foi considerada nessa avaliação porque é lícito considerar que uma causa que apresenta menor variação nas posições nos rankings denota maior coerência e concordância quanto à importância atribuída pelos quatro grupos de intervenientes podendo, portanto, inferir-se que existe maior "segurança" quanto aquela posição no ranking. Ou seja, se a dispersão não for significativa entre as posições nos rankings dos 4 intervenientes, isto significa que há convergência de opiniões no tocante à sua relevância, deixando de fazer sentido a ponderação das opiniões na medida que a posição no ranking médio dos rankings é seguramente um bom indicador da relevância atribuída pelos grupos de intervenientes.]** A dispersão da posição das causas nos quatro *rankings* foi obtida recorrendo ao cálculo do desvio padrão (que mede o grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio (a média)). Por outro lado, atribuiu-se mais peso à melhor posição entre os 4 *rankings* de relevância dos grupos, porque se considerou adequado que o grupo que se deparou mais frequentemente com a causa (uma vez que lhe atribuiu uma maior classificação em termos de frequência) e teve a oportunidade de aferir melhor as suas consequências, pode ter um melhor conhecimento sobre a sua real importância. Recorde-se que, a relevância de uma causa resulta da combinação da frequência com que ocorre com o impacto que provoca.

Ou seja, ao não atribuir um GR para as causas com divergências significativas entre as posições nos *rankings* de relevância dos 4 grupos, deduzido exclusivamente do IMR, permitiu conferir-lhes uma majoração o que pressupõe maior segurança quanto à incerteza do risco e consequências dessas causas.

Reportando-nos agora ao que foi referido em 4.10.2, relativamente à impossibilidade de atribuir uma ponderação aos *rankings* de relevância, importa esclarecer que, neste caso, já é possível atribuir um ponderação diferente para a posição ocupada por cada causa nesses *rankings*, porque o objectivo não é obter um *ranking* (em que as posições são relativas ao valor máximo) mas apenas uma classificação (GR) de 1 até 5 independente para cada causa.

Dessa forma, o primeiro passo para chegar aos (GR) foi proceder à atribuição dos **graus de relevância preliminares (GRp)**, a partir dos índices médios de relevância (IMR) obtidos de acordo com a descrição da secção 4.10.2 no Capítulo IV, admitindo os seguintes escalões:

- para as causas com $IMR \leq 24,50$ (16 causas) adoptou-se um GRp igual a 5;
- para as causas com $24,50 < IMR \leq 57,50$ (39 causas) adoptou-se um GRp igual a 4;
- para as causas com $57,50 < IMR \leq 71,25$ (20 causas) adoptou-se um GRp igual a 3;
- para as causas com $71,25 < IMR \leq 88,75$ (25 causas) adoptou-se um GRp igual a 2;
- para as causas com $IMR > 88,75$ (18 causas) adoptou-se um GRp igual a 1.

Obtidos os GRp, **a grande maioria foi automaticamente convertida em GR**, uma vez que o desvio padrão não era expressivo, em virtude de não haver significativas discrepâncias entre as posições das causas nos 4 *rankings* de relevância, não se justificando, portanto, uma análise particularizada (*).

As causas que apresentaram *desvios padrão significativos*, às quais naturalmente correspondiam grandes discrepâncias entre a melhor e a pior posições nos *rankings*, foram majoradas atribuindo mais peso à sua melhor posição entre os *rankings* de relevância dos 4 grupos.

O critério considerado para atribuição do peso da posição nos *rankings* consistiu no seguinte: quanto melhor posição a causa em estudo ocupar no *ranking* médio de relevância, maior peso a sua melhor posição deverá ter. Assim:

- para as causas com $IMR \leq 24,50$ o coeficiente de ponderação da melhor posição aumenta 100%;
- para as causas com $24,50 < IMR \leq 57,50$ o coeficiente de ponderação da melhor posição aumenta 50%;
- para as causas com $57,50 < IMR \leq 71,25$ o coeficiente de ponderação da melhor posição aumenta 25%.

Se essa ponderação for suficiente para a obtenção de um índice médio de relevância ponderado ($IMR_{ponderado}$) correspondente a um GR diferente, então corrige-se o GR para o grau correspondente ao novo IMR ($IMR_{ponderado}$).

Vejamos um exemplo:

Para a causa nº 104, obteve-se um $IMR = (6+85+4+17)/4 = 28$ e um DP(desvio padrão) = 38,427 (muito elevado) (pode ser verificado na secção A1.3 do Anexo A1). De acordo com os escalões atrás estabelecidos, corresponde a um GRp = 4. Contudo, a grande discrepância entre as duas posições extremas 4 e 85 comprovadas pelo significativo DP justifica a atribuição de um peso maior à posição “4” pelos motivos já invocados atrás (a atribuição da maior relevância, em princípio, está associada a

um melhor conhecimento) e pelo facto de as restantes posições, com a excepção da posição “85” estarem relativamente próximas. Assim, se se optar por atribuir mais peso (aumentar o coeficiente de ponderação em 100%, uma vez que o IMR é menor do que 24,50) à melhor posição obtém-se um $IMR_{ponderado} = (1 \times 6 + 0,50 \times 85 + 2 \times 4 + 0,50 \times 17) / 4 = 16,25$ a que corresponde agora um GR = 5 porque é < 24,50 (1º escalão).

Mais uma vez, por motivos de ordem prática, remeteram-se para o Anexo I, secção A1.3 os detalhes desta análise, nomeadamente no que concerne ao cálculo dos índices médios de relevância (IMR), para a qual recomendamos a adequada atenção.

Desta forma, elaborou-se a grelha de causas a seguir representada e constituída pelas causas que podem afectar um projecto de construção, o **grau de relevância (GR)** e o **grau de relevância atribuído (GRA)** pelo utilizador, que será alvo de explicação nas secções seguintes.

Esta lista consubstancia um conjunto de causas de ocorrência generalizada, pelo que caberá ao utilizador considerar apenas aquelas que considerar mais relevantes e adequadas ao seu projecto.

Tabela V.1: Grelha de causas consideradas para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos nos projectos de construção

GRELHA DE CAUSAS DE ATRASO - MPPA						
Nº	CAT	Descrição	GR	GRA _M	GRA _p	GRA _m
1	MATERIAIS	Escassez de materiais necessários no mercado	1			
2		Atraso na entrega de materiais	4			
3		Alterações de preços de materiais durante o processo de construção	1			
4		Alterações na especificação dos materiais durante o processo construção	3			
5		Fraca qualidade dos materiais apresentados em obra	1			
6		Entrega de materiais estragados e danificação dos materiais armazenados	1			
7		Fraca monitorização e controlo dos materiais	3			
8		Fraca planeamento na requisição dos materiais	4			
9		Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central	3			
10		Incumprimento dos fornecedores	3			
11		Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice de oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados	2			
		Outras:				
12	EQUIPAMENTO	Escassez de equipamento necessário	3			
13		Avárias frequentes dos equipamentos	4			
14		Utilização de equipamentos inadequados	3			
15		Deficiente planeamento do equipamento	4			
16		Fraca monitorização e controlo do equipamento	2			

17		Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma comunicação ineficiente	2			
		Outras:				
18	MÃO DE OBRA	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)	5			
19		Baixa habilidade, perícia, destreza, qualidade e aptidão técnica	4			
20		Baixa mobilização	3			
21		Baixa moral e motivação	4			
22		Absentismo	3			
23		Deficiente monitorização e controlo	4			
24		Greves	1			
25		Deficiente planeamento da carga de mão de obra	4			
26		Baixa produtividade	5			
27		Comunicação deficiente com os superiores e entre os operários	3			
		Outras:				
28	GESTÃO DO EMPREITEIRO	Deficiente planeamento controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos	5			
29		Escassez de pessoal administrativo do empreiteiro afecto à obra	1			
30		Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra	4			
31		Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra	4			
32		Envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro na obra	2			
33		Atraso na mobilização	4			
34		Regras e regulamentos sobre segurança ambíguas e insuficientes dentro da organização do empreiteiro	2			
35		Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso	4			
36		Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspecção inadequada do local de trabalho	5			
37		Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro	4			
38		Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro	5			
39		Dificuldade na preparação dos pedidos de alteração requeridas pelo empreiteiro	4			
40		Atraso na submissão por parte do empreiteiro de elementos sujeitos a apreciação	4			
41		Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro	3			
42		Experiência insuficiente do empreiteiro nos trabalhos ou no planeamento e gestão das obras	4			
43		Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros	4			
44		Deficiente coordenação entre os intervenientes	5			
45		Dificuldade de comunicação entre os intervenientes	4			
46		Supervisão inadequada	3			
47		Erros de construção, reconstrução, atitude negligente	4			
48		Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro	2			
49		Descuramento das actividades críticas	5			
50		Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambíguos	4			
51		Planeamento demasiado optimista	5			
52		Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho	4			
53	Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho	2				
		Outras:				
54	GESTÃO FINANCEIRA	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra	4			
55		Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneio "cash flow" – capacidade/liquidez financeira	4			
56		Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores	4			

57		Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos	4			
58		Fraca monitorização e controlo financeiro	2			
		Outras:				
59	DONO DE OBRA	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção	4			
60		Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra	5			
61		Suspensão do trabalho pelo dono de obra	3			
62		Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo	5			
63		Atraso na comunicação das ordens de alteração pelo dono de obra	4			
64		Morosidade na tomada de decisões pelo dono de obra (p.e. no tocante às apreciações de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)	4			
65		Interferência inadequada do dono de obra nas operações de construção	1			
66		Falta de cooperação do dono da obra com o empreiteiro complicando a administração do contrato	2			
67		Dificuldades financeiras, problemas e atrasos com os financiamentos solicitados	5			
68		Atrasos nos pagamentos do dono de obra ao empreiteiro	5			
69		Fraca comunicação do dono da obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas	2			
70		Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção	4			
71		Fraca coordenação do dono da obra com as várias partes durante a construção	3			
72		Excessiva burocracia na organização do dono de obra	4			
73		Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista	5			
74		Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos	4			
		Outras:				
75	EQUIPA PROJECTISTA	Atrasos na preparação de documentos técnicos	5			
76		Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente	5			
77		Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.	5			
78		Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção	4			
79		Falta de tempo/Sobrecarga de trabalho do projectista durante a fase concepção e construção	4			
80		Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção	5			
81		Inexperiência das equipas designadas para o projecto	3			
82		Equipas subdimensionadas	3			
83		Excesso e complexidade das normas e regulamentos tidos em conta na concepção dos projectos	1			
84		Análise e estudo prévios inadequados	2			
85		Complexidade da concepção do projecto assinalável	1			
86		Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais	4			
		Outras:				
87	GESTOR OU FISCALIZADOR	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra	3			
88		Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro	4			
89		Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas	2			

90		Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas	2			
91		Inspecções deficientes e impróprias aos trabalhos realizados	2			
92		Atraso da fiscalização na execução e aprovação de inspecções e testes	2			
93		Ineficácia ou indisponibilidade dos gestores durante a construção	1			
94		Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional	2			
		Outras:				
95	CONTRACTO E RELAÇÕES CONTRATUAIS	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)	4			
96		Ausência de penalizações relativas ao incumprimento dos prazos adequadas e eficazes	2			
97		Recurso a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata	5			
98		Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos prazos	5			
99		Disputas laborais e negociações entre os vários intervenientes e interessados	1			
		Outras:				
100	RELAÇÕES INSTITUCIONAIS	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades	5			
101		Alterações nas regulamentações e leis durante a construção	1			
102		Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)	5			
103		Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações	5			
		Outras:				
104	ESPECIFICIDADE DO PROJECTO	Condições do subsolo diferentes das contratualmente admitidas	5			
105		Erros de análise e inspecção do terreno	5			
106		Efeitos das condições encontradas no subsolo (redes de infraestruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)	5			
107		Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho	2			
108		Interferência do trabalho entre vários empreiteiros	3			
109		Limitações do espaço disponível para o estaleiro	2			
110		Incompatibilidade entre os vários intervenientes, correspondência inoperante	1			
111		Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes	2			
112		Alterações ao projecto inevitáveis e de difícil previsibilidade devido à sua complexidade	4			
		Outras:				
113	FACTORES EXTERNOS	Condições climatéricas anormalmente adversas	5			
114		Fogo, sismos, guerra, inundações, greves gerais, epidemias, ciclones	1			
115		Acidentes durante a construção	1			
116		Problemas com os vizinhos	1			
117		Factores sociais e culturais	1			
118		Impactos ambientais	2			
	Outras:					

Recapitulando, podemos sistematizar alguns conceitos referidos.

IFn e IIn são, respectivamente, o índice de frequência e o índice de impacto da causa n.

$$IFn = \frac{\sum_{i=0}^3 a_i x F_i}{3x \sum_{i=0}^3 F_i} \text{ e } Iln = \frac{\sum_{i=0}^3 a_i x I_i}{3x \sum_{i=0}^3 I_i}; \text{ (ver capítulo IV, secção 4.10.2),}$$

em que $IRn = \frac{RFnxRln}{RFmáxxRlmáx}$ e representa o índice de relevância para a causa n a partir do qual se constitui o ranking de relevância (RIRn);

$$IMRn = \frac{[(RIRn_DO_PUB) + (RIRn_DO_PRIV) + (RIRn_EMP) + (RIRn_PROJ)]}{4}; \text{ e}$$

$GRn = f(GRp, \text{ desvio padrão, melhor posição entre os 4 grupos}).$

5.3.3 Fundamentos matemáticos e estatísticos em que assenta o método proposto (introdução da incerteza)

Conforme já se referiu, na maioria dos projectos é difícil calcular a duração das actividades e o prazo do projecto com exactidão, em virtude da incerteza, quanto à ocorrência e impacto das variáveis incertas, ou ainda pelo facto de as actividades serem inteiramente novas, ou mal conhecidas e, por isso, ao valor dos tempos de execução previstos estar associado um maior ou menor grau de incerteza.

Para certos tipos de trabalhos em determinados sectores industriais, podem ser elaboradas tabelas ou gráficos que fornecem, de uma forma rápida e eficaz, prazos em função de determinadas variáveis (Pires, 1974). Não há registo, no entanto, desta prática na construção, provavelmente devido à enorme complexidade e imprevisibilidade de factores de incerteza inerente às actividades do sector.

Com o advento das técnicas baseadas nas redes lógicas de actividades, tem vindo a revelar-se ajustado, para estes casos, um tratamento idêntico ao adoptado no método PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) ou seja, um tratamento que incorpore as incertezas sobre a duração das diferentes actividades e projectos através do recurso a conceitos probabilísticos. Vários investigadores e consultores têm dado conta da suas aplicação e utilidade em projectos de construção no estrangeiro, ao que não está certamente alheia a constante evolução e estudo de que este tipo de método tem sido alvo, nomeadamente no concerne à sua importância, quer na prevenção e controlo dos atrasos durante a construção (Alkass, 1996), quer na resolução das reclamações por atrasos (Arditi, 2005).

Esta matéria pode ser tratada a um nível matemático elevado; por razões óbvias, não interessa aprofundar este assunto nesta descrição mas apenas reter as conclusões práticas que permitam um cálculo fácil e com o rigor necessário. Um tratamento mais profundo desta matéria pode ser encontrado

em livros especializados (Montgomery e Runger, 2003) (Murteira et al., 2002) (Pinto e Curto, 1999) (Ross, 2004).

Quando é conhecida a lei de distribuição (função densidade da probabilidade) dos tempos de duração de cada actividade, não há dificuldade em determinar a duração média e a variância para cada actividade do projecto. A variância dá-nos uma medida do grau de confiança da duração média. Se essa lei de distribuição é ignorada no método PERT, por razões de comodidade e SIMPLIFICAÇÃO de cálculo, supõe-se que os tempos das actividades se distribuem segundo a distribuição Beta (β). Trata-se de uma lei que se assemelha à lei de Laplace - Gauss, mas limitada à esquerda e à direita (ver figura V.1).

De acordo com a bibliografia (Pires, 1974) (Ahuja, 1985), a experiência em vários projectos de construção tem demonstrado que a distribuição Beta (β) produz resultados coerentes com os valores verificados na realidade. Por essa razão, por ter limites finitos e por apresentar cálculos expeditos, a distribuição Beta (β) é usada para o tratamento destas estimativas relativas a cada actividade. Além disso, ajusta-se bem ao conceito pessimista-provável-optimista. Recorde-se, também a este propósito, que o PERT foi aplicado pela primeira vez a um processo que se repetiu muitas vezes havendo, por isso, dados fidedignos que validaram as considerações estabelecidas, nomeadamente a função de distribuição de probabilidade Beta (β).

A forma simples de calcular a duração das actividades (D_{ai}) consiste em fazer participar o responsável pela execução de cada trabalho na determinação de três possíveis valores de duração para cada actividade:

- a duração mais provável (m) é o tempo normal de duração de uma actividade cujo valor se obteria frequentemente, se essa actividade se repetisse muitas vezes, em igualdade de circunstâncias;
- a duração optimista (a) é o tempo mínimo requerido para a execução de uma actividade, se todos os factores intervenientes decorrerem favoravelmente. A probabilidade de que se cumpra esta duração optimista é sempre muito pequena;
- a duração pessimista (b) é o tempo máximo em que uma actividade pode ter lugar e ocorre somente no caso de os imprevistos considerados ocorrerem com grande impacto.

As três estimativas de duração são, portanto, obtidas tendo em conta o conhecimento que o responsável directo tem das actividades a seu cargo.

Uma vez obtidas essas estimativas calcula-se a **duração média esperada** (D_{ae}) por actividade recorrendo à seguinte fórmula:

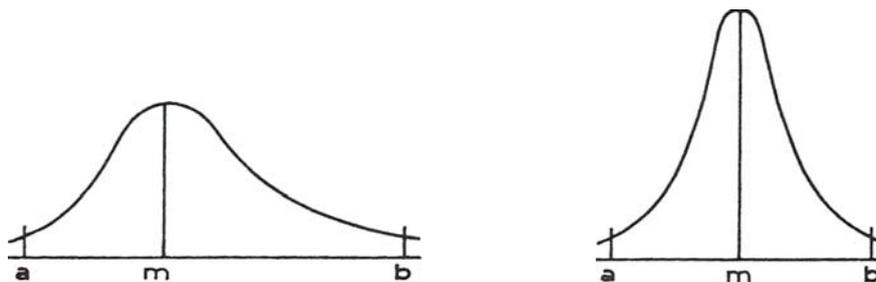
$$Dae_i = \frac{1}{6} (a + 4m + b);$$

em que “a” e “b” são os limites inferior e superior da variável aleatória (D_{a_i}) e “m” é o seu valor mais provável ou moda.

O grau de incerteza pode conhecer-se por processos matemáticos, calculando a variância de distribuição de probabilidades. Dito de outra forma: a **variância ($\sigma^2_{a_i}$)** indica o risco de não se cumprir a duração média prevista para a actividade. Calcula-se pela fórmula:

$$\sigma^2_{a_i} = \left(\frac{b-a}{6}\right)^2.$$

Daqui pode inferir-se que, se a duração optimista "a" e a duração pessimista "b" são muito diferentes, existe grande incerteza quanto ao tempo em que a actividade poderá ser concluída. Logo o valor de $\sigma^2_{a_i}$ será também maior. No exemplo da figura seguinte, a variância tem um valor maior no caso a) e, portanto, a probabilidade de se cumprir o tempo médio previsto será menor no caso a) do que no caso b).



Figuras V.1.a) e V.1.b): Variação da probabilidade com a variância

Pode estender-se este conceito ao projecto total, recorrendo ao teorema do limite central (*). A aplicação deste teorema ao PERT, uma vez verificada a validade da sua aplicação a cada caso, permite determinar a variância total do projecto, somando as variâncias das actividades do caminho crítico. Obtém-se assim informação sobre o grau de confiança do prazo total do projecto. Sempre que existem caminhos críticos paralelos com diferente variância escolhe-se aquele com maior variância.

(*). O enunciado e a demonstração deste teorema podem encontrar-se em manuais de Estatística.

O método PERT utiliza o caminho crítico e a informação das distribuições das actividades para obter a distribuição global do projecto, para que se possam efectuar análises de risco.

A duração **média esperada para a conclusão do projecto, DE**, é dada pela soma das Dae_i individuais das actividades críticas: $DE = \sum_{i=1}^n Dae_i$.

Pelos motivos expostos, conclui-se que estes conceitos poderão perfeitamente ser reutilizados na concepção e no desenvolvimento de novos métodos estimativos.

Com efeito, os conceitos acima descritos podem ser **extrapolados** para o projecto de construção, quando:

- o prazo do projecto é uma variável aleatória com uma certa distribuição de probabilidade (denominam-se por prazos aleatórios os que correspondem a projectos cujo prazo não é fixo);
- a informação sobre essa distribuição de probabilidade permite estimar a probabilidade de completar o projecto na data prevista;
- for possível estimar para o projecto um prazo máximo ($Pp_{\text{máximo}}$), um prazo mínimo ($Pp_{\text{mínimo}}$) e um prazo provável ($Pp_{\text{provável}}$),

e admitindo-se as seguintes hipóteses:

1. o prazo do projecto é igual à soma das durações das actividades do caminho crítico. O valor esperado da soma das variáveis aleatórias independentes é também um valor aleatório.
2. a distribuição de probabilidade do prazo é (aproximadamente) uma distribuição normal (gaussiana). Esta hipótese é consequência do teorema do limite central: a soma de um grande número de variáveis aleatórias individuais (neste caso com distribuição Beta (β)) segue uma distribuição normal.
3. a dispersão entre o prazo mínimo ($Pp_{\text{mínimo}}$) e o prazo máximo ($Pp_{\text{máximo}}$) é 6 vezes o desvio padrão, $6\sigma = Pp_{\text{máximo}} - Pp_{\text{mínimo}}$, donde a **variância (σ^2E)** - indica o risco de não se cumprir a **prazo médio estimado (PpE)** – se calcula pela fórmula:

$$\sigma^2E = \left(\frac{Pp_{\text{máximo}} - Pp_{\text{mínimo}}}{6} \right)^2.$$

(Note-se que na distribuição normal, gaussiana - assim como em outras - a esmagadora maioria das realizações situa-se entre $\pm 3\sigma$ em torno da média e, por isso, existe uma dispersão de 6σ entre as "caudas" da distribuição; por isso é aceitável assumir aqui o mesmo facto).

Para calcular o prazo médio esperado (PpE) é necessário considerar a função de distribuição de probabilidade.

4. a distribuição da probabilidade do prazo do projecto é (pelo menos aproximadamente) a distribuição Beta (β), ou seja, com base nas hipóteses 3 e 4 conclui-se que o **prazo médio estimado de um projecto (PpE)** é:

$$PpE = \frac{1}{6} (\delta Pp_{\text{mínimo}} + \alpha Pp_{\text{provável}} + \lambda Pp_{\text{máximo}});$$

onde δ , α , λ representam os coeficientes de ponderação atribuídos pelo utilizador.

A escolha da distribuição Beta (β) resulta das justificações já apresentadas anteriormente relativamente à sua adopção para as actividades. Por outro lado, pelo teorema do limite central, podem somar-se as durações médias estimadas das actividades críticas obtendo-se o prazo médio estimado da distribuição do projecto. Dessa forma, a distribuição do prazo do projecto é uma distribuição do mesmo tipo.

Convém, contudo, fazer uma ressalva. Naturalmente, que tendo uma amostra representativa poder-se-á gerar uma função de distribuição do prazo para cada natureza de projecto. Sabendo a distribuição, será fácil obter os parâmetros da distribuição e dessa forma obter a probabilidade.

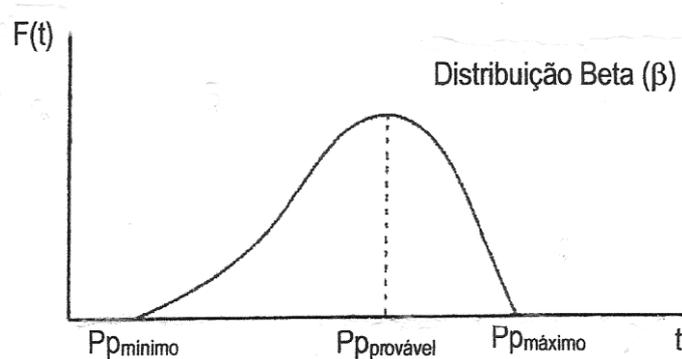


Figura V.2: Distribuição Beta (β) adoptada para o método proposto

5. para o cálculo do desvio padrão, assume-se que as estimativas realizadas são independentes ao longo do caminho crítico e , **portanto, as variâncias das actividades críticas podem ser somadas.** Ou seja, a variância do prazo do projecto é a soma das variâncias dos tempos esperados de cada actividade no caminho crítico. Por outro lado, mais uma vez, a experiência demonstra (Pires, 1974) (Ahuja, 1985) que o tratamento dos tempos médios de conclusão do projecto pela distribuição normal fornece valores consistentes com os valores obtidos na prática. Assim, considera-se que a distribuição dos tempos médios da conclusão do projecto é normal, sendo o desvio padrão obtido pela raiz quadrada do somatório das variâncias ao longo do caminho crítico:

$$\sigma E = \sqrt{\sum_i \sigma_i^2} .$$

5.3.4 Cálculo dos coeficientes de risco de atraso (CRA)

Após a determinação da duração normal do projecto (sem considerar qualquer tipo de condicionalismo de atraso) os utilizadores devem preencher três grelhas de causas atribuindo às causas identificadas para o projecto em análise os GRAn (graus de relevância atribuídos pelo utilizador) de acordo com as características específicas da obra, com a informação recolhida e com a sua experiência:

- a primeira, considerando a pior possibilidade de ocorrência para as causas seleccionadas para o projecto em estudo correspondentes ao cenário mais rigoroso, ou seja devem ser atribuídos os GRA máximos considerados pelo utilizador;
- a segunda, considerando a situação mais provável quanto à ocorrência das causas seleccionadas para o projecto em estudo;
- a terceira grelha deverá ser preenchida considerando a melhor possibilidade de ocorrência das causas seleccionadas para o projecto em estudo.

Para o efeito, os utilizadores devem recorrer a uma escala em que 5 significa que é muito provável a ocorrência daquela causa e 1 o inverso, ou seja, a probabilidade da causa ocorrer é diminuta.

Assim:

GRA = 5, quando a probabilidade de ocorrência for muito significativa;

GRA = 4, quando a probabilidade de ocorrência for significativa;

GRA = 3, quando a probabilidade de ocorrência for de considerar;

GRA = 2, quando a probabilidade de ocorrência for reduzida;

GRA = 1, quando a probabilidade de ocorrência for muito escassa.

Os coeficientes de risco de atraso expressam, para as causas identificadas, a combinação da sua relevância obtida a partir da investigação, com a relevância considerada pelo utilizador em relação à relevância máxima que os resultados da investigação permitem considerar. Recupera-se, portanto, novamente o conceito de valores relativos tão utilizado nas análises e estudos dos atrasos anteriormente divulgados, conforme já se deu nota na secção 2.4.3 do Capítulo II. Assim:

A. Coefficiente de Risco de Atraso maior (CRA_{maior}) corresponde aos GRA mais significativos (valores numéricos maiores):

$$CRA_{maior} = \frac{\sum_{n=1}^c (GR_n \times GRA_{Mn})}{5 \sum_{n=1}^{118} GR_n};$$

B. Coefficiente de Risco de Atraso correspondente ao cenário mais provável (CRA_{provável}):

$$CRA_{provável} = \frac{\sum_{n=1}^c (GR_n \times GRA_{pn})}{5 \sum_{n=1}^{118} GR_n};$$

C. Coeficiente de Risco de Atraso menor (CRA_{menor}) corresponde aos GRA menos significativos (valores numéricos menores):

$$CRA_{menor} = \frac{\sum_{n=1}^c (GR_n \times GRA_{mn})}{5 \sum_{n=1}^{118} GR_n} ;$$

em que:

GR_n é o grau de relevância estabelecido para a causa “n”;

GRA_{Mn}, GRA_{pn} e GRA_{mn} são, respectivamente, os graus de relevância máximo, provável e mínimo, atribuídos pelo utilizador para a causa “n”;

c é número total de causas consideradas para o projecto em análise; e os CRA variam de 0 a 1.

5.3.5 Cálculo dos índices de atraso (IA)

Uma das principais conclusões inferidas da análise da lista de empreitadas com derrapagem de prazo elaborada no âmbito do INIP, subsecção A.4, apresentada no Anexo V e cujas principais conclusões foram apresentadas na secção 4.10.1 do Capítulo IV foi o facto de as taxas de atraso mais expressivas terem ocorrido em obras públicas designadamente em infraestruturas rodoviárias e enterradas. Como tal, entendeu-se por adequado proceder à análise mais rigorosa dessas obras de forma a caracterizar os coeficientes de risco de atraso e estabelecer uma relação com os índices de atraso associados. Para o efeito seleccionou-se um conjunto de 10 obras daquele tipo (casos de estudo) cuja informação disponibilizada foi considerada suficiente para se calcularem os respectivos coeficientes de risco de atraso (CRA).

Com efeito, considerou-se uma obra com atraso superior a 150%; três obras com um atraso entre 80% e 150%; três obras com um atraso entre 40% e 80%; duas obras com atrasos de 20% a 40% e uma obra com atraso inferior a 20%. Esta escolha teve a ver com a percentagem de obras que se registaram em cada extracto. Os extractos correspondentes às obras com atrasos entre 40% e 80% e 80% a 150% foram aqueles que registaram mais casos (29.6%) e (23.5%) respectivamente, conforme documentam os dados referidos na secção 4.10.1 do Capítulo IV relativos à lista de empreitadas com atraso, justificando-se, por isso, o reforço da amostra nestes extractos (3 obras). Em contrapartida os extractos com menos casos registados foram os com atrasos superiores a 150% (11.7% dos casos) e inferiores a 20% (12.3% dos casos), considerando-se, por isso, para estes extractos, apenas uma obra. Depois de obtido o índice de atraso (IA) para as obras seleccionadas, de identificadas as causas de atraso e de atribuídos os respectivos graus de relevância, recorrendo à ajuda da grelha de causas de atraso do MPPA e em função da descrição efectuada pelos inquiridos, determinaram-se os respectivos coeficientes de risco de atraso (CRA).

Tabela V.2: Resumo dos dados relativos aos casos de estudo

Ref. Obra	Percentagem de Atraso registado	Índice de Atraso obtido com base nos dados fornecidos	Coefficiente de Risco de Atraso CRA calculados	IA calculados a partir da equação dos índices de atraso – figura V.4
1(DOP 1)	154%	2,54	0,657	2,428
2(DOP 8)	150%	2,50	0,644	2,390
3(DOP 33)	123%	2,23	0,560	2,151
4(P/C 4)	100%	2,0	0,552	2,129
5(P/C 2)	75%	1,75	0,511	2,012
6(DOP 33)	60%	1,60	0,365	1,596
7(DOP 1)	50%	1,50	0,336	1,513
8(P/C 2)	30%	1,30	0,270	1,325
9(DOP 27)	25%	1,25	0,220	1,183
10 (P/C 10)	18%	1,18	0,199	1,123

A taxa de atraso registado é igual a: $\frac{\text{Prazo}_{\text{final}} - \text{Prazo}_{\text{previsto}}}{\text{Prazo}_{\text{previsto}}}$.

O índice de atraso (IA) = $\frac{\text{Prazo}_{\text{final}}}{\text{Prazo}_{\text{previsto}}}$.

Com estes elementos, através do recurso à aproximação por regressão linear pode obter-se, conforme documenta a figura seguinte, uma equação – equação do índice de atraso: **IA = 0,556 + 2,849 CRA** com um coeficiente de correlação (r) de 0,973.

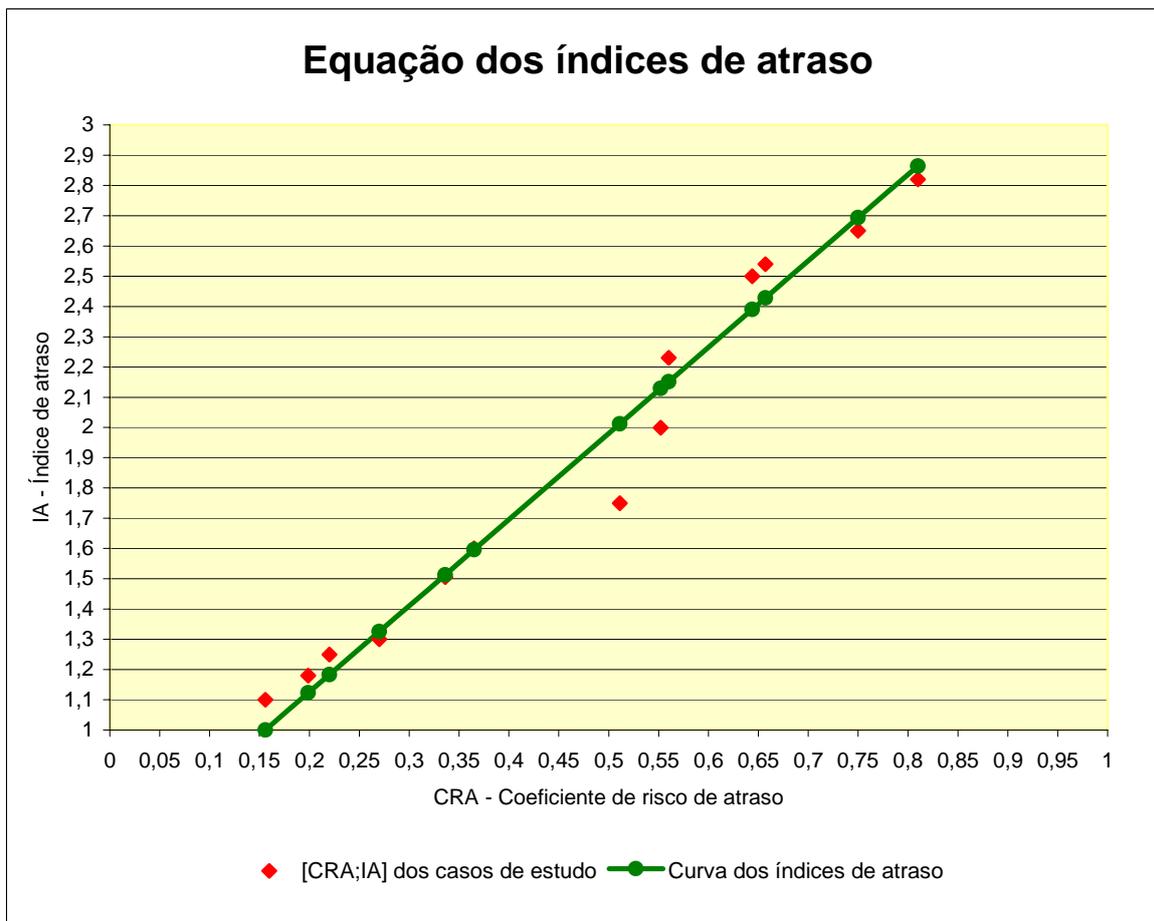


Figura V.3: Equação dos índices de atraso (IA)

Desta forma, uma vez calculados os CRA do projecto poderão ser obtidos os IA_{maior} , $IA_{provável}$ e o IA_{menor} correspondentes, recorrendo à equação ou ao gráfico supra mencionados.

Note-se que para CRA igual 0,156 o IA é 1, ou seja, considera-se que para $CRA \leq 0,156$ a probabilidade de ocorrerem atrasos não é relevante e impeditiva do cumprimento dos prazos, desde que seja estabelecida atempadamente uma estratégia de prevenção e as medidas necessárias com vista a acautelar a ocorrência e o impacto das causas identificadas.

5.3.6 Grelhas de causas de atraso e graus de relevância propostos – grelhas de referência

A análise das obras supra citadas permitiu identificar e caracterizar as causas mais frequentemente envolvidas naquele tipo de obras (infraestruturas rodoviárias e enterradas) possibilitando elaborar e disponibilizar, para aplicação directa no MPPA, grelhas de referência com essas causas para aquele tipo de obras bem como os respectivos graus de relevância maiores, prováveis e menores.

A informação disponível permitiu dividir a análise em dois grupos de obras obtendo-se assim uma grelha de referência para cada grupo:

- (1) infraestruturas enterradas (instalação de adutoras, emissários, interceptores, instalações de gás, sistemas multimunicipais de saneamento e água, etc.);
- (2) vias de comunicação (rodoviárias e ferroviárias), arranjos exteriores e intervenções urbanas.

Para cada um dos grupos de obras identificou-se a pior situação – a obra correspondente ao maior índice de atraso; [*Ref 1(DOP 1), IA = 154% e CRA = 0,657, para o grupo (1) e Ref 3(DOP 33), IA = 123% e CRA = 0,560 para o grupo (2)*], e a situação menos gravosa – a obra correspondente ao menor índice de atraso; [*Ref 7(DOP 1), IA = 50% e CRA = 0,336, para o grupo (1) e Ref 6(DOP 33), IA = 60% e CRA = 0,365, para o grupo (2)*]. A situação intermédia – a correspondente ao índice de atraso médio - foi obtida pela conjugação e ponderação da relevância das causas de atraso das obras com índices de atraso (IA) entre o máximo e o mínimo acima referidos. Dessa forma, e uma vez definidos os coeficientes de risco de atraso (CRA), os graus de relevância (GR) correspondentes representam os GRA_M , GRA_m e GRA_p , respectivamente.

Note-se que as grelhas, para além de reflectirem apenas aqueles grupos de obras, foram obtidas em função das especificidades dessas obras descritas na fase de inquérito, não dispensando, por isso, a realização, em cada caso, de uma análise de adaptação.

Por razões de ordem prática remete-se para o Anexo VIII a apresentação das grelhas de causas para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos para os dois grupos de projectos supra referidos.

5.3.7 Cálculo dos prazos mínimo, provável e máximo

Uma vez obtidos os índices de atraso podemos agora obter os prazos mínimo, provável e máximo.

$$Pp_{\text{mínimo}} = [Pp \times IA_{\text{menor}}] \times \mu;$$

$$Pp_{\text{provável}} = [Pp \times IA_{\text{provável}}] \times \mu;$$

$$Pp_{\text{máximo}} = [Pp \times IA_{\text{maior}}] \times \mu;$$

em que Pp é o prazo normal do projecto calculado a partir das durações das actividades (Dai) pertencentes ao caminho crítico (sem considerar qualquer condicionalismo passível de provocar atrasos) e μ é o factor de experiência e rectificação expresso em percentagem – coeficiente de segurança.

O utilizador poderá, ainda, considerar um factor de segurança (μ) que considere importante para corrigir os prazos estimados. Esta situação aplica-se especialmente quando existem **factores**

extraordinários que possam influenciar decisivamente as estimativas e não foram contemplados na lista de condicionalismos previamente incorporada no método.

5.3.8 Incorporação do conceito de aprendizagem dos projectos repetitivos no MPPA

É do conhecimento geral que, executando sucessivamente e nas mesmas condições, determinada actividade, o tempo de execução diminui com as repetições. Este fenómeno revela-se em muitas actividades de construção e é conhecido como aprendizagem ou efeito da experiência. O aumento de produtividade deve-se, principalmente, ao conhecimento sucessivamente acrescido pela repetição do trabalho.

Desse modo, é perfeitamente aceitável extrapolar-se este conceito para determinados empreendimentos compostos por diversos projectos de características repetitivas como é o caso da construção de habitações em banda, de blocos habitacionais, de pavilhões industriais, etc. O método de previsão proposto sugere a adopção dos conceitos adoptados no Método das Curvas de Equilíbrio (MCE) (Couto, 1998), nomeadamente no que concerne à adopção do modelo linear de coordenadas logarítmicas (LOGX, LOGY) para a modelação do efeito de aprendizagem, em virtude da sua melhor aptidão na previsão de desempenhos futuros (Everet, 1994) (Couto e Teixeira, 2002).

Assim, o tempo necessário para a realização do projecto R pode ser calculado pela seguinte expressão:

$$P_{pe}R = \sum_{i=1}^t [P_{pe1} X_i^r];$$

em que,

$$r = \text{LOG}(L)/\text{LOG}(2);$$

t : número de unidades repetitivas;

X_i: índice da unidade de produção i;

P_{pe1} = tempo necessário para produzir a primeira unidade (projecto) repetitiva;

r : declive da curva logarítmica de aprendizagem; e

L: taxa de aprendizagem.

5.3.9 Cálculo da probabilidade de ocorrência de atraso – caracterização da função de distribuição de probabilidade Beta (β): cálculo do prazo médio esperado e desvio padrão

De acordo com o referido na secção 5.3.3 para o cálculo do prazo médio estimado de um projecto (PpE) recorre-se à seguinte expressão:

$$PpE = \frac{1}{6} (\delta Pp_{\text{mínimo}} + \alpha Pp_{\text{provável}} + \lambda Pp_{\text{máximo}});$$

onde δ , α , λ representam os coeficientes de ponderação atribuídos pelo utilizador, e a **variância (σ^2E)** que indica o risco de não se cumprir o **prazo médio estimado (PpE)** para o projecto, calcula-se pela fórmula:

$$\sigma^2E = \left(\frac{Pp_{\text{máximo}} - Pp_{\text{mínimo}}}{6} \right)^2.$$

Caracterizada a distribuição Beta (β) pelos seus parâmetros **PpE** (prazo médio esperado para a conclusão do projecto) e **σE** (desvio padrão do projecto), a probabilidade de o projecto ser concluído no prazo P é dada pela probabilidade associada ao factor de probabilidade z da distribuição normal, que pode ser:

$$z = \frac{P - PpE}{\sigma E}.$$

A probabilidade associada ao valor de z pode ser encontrada em qualquer tabela de valores da distribuição normal, como a que se apresenta de seguida.

Tabela V.3: *DISTRIBUIÇÃO NORMAL* - Tabela de probabilidades acumuladas, de $-\infty$ a z

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5389	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	0,7881	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1,0	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8886	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9149	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2,0	0,9772	0,9778	0,9783	0,9789	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	0,9821	0,9826	0,9830	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890
2,3	0,9893	0,9896	0,9898	0,9901	0,9904	0,9906	0,9909	0,9911	0,9913	0,9916
2,4	0,9918	0,9920	0,9922	0,9925	0,9927	0,9929	0,9931	0,9932	0,9934	0,9936
2,5	0,9938	0,9940	0,9941	0,9943	0,9945	0,9946	0,9948	0,9949	0,9951	0,9952
2,6	0,9953	0,9955	0,9956	0,9957	0,9959	0,9960	0,9961	0,9962	0,9963	0,9964
2,7	0,9965	0,9966	0,9967	0,9968	0,9969	0,9970	0,9971	0,9972	0,9973	0,9974
2,8	0,9974	0,9975	0,9976	0,9977	0,9977	0,9978	0,9979	0,9979	0,9980	0,9981

2,9	0,9981	0,9982	0,9982	0,9983	0,9984	0,9984	0,9985	0,9985	0,9986	0,9986
3,0	0,9987	0,9987	0,9987	0,9988	0,9988	0,9989	0,9989	0,9989	0,9990	0,9990
3,1	0,9990	0,9991	0,9991	0,9991	0,9992	0,9992	0,9992	0,9992	0,9993	0,9993
3,2	0,9993	0,9993	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9994	0,9995	0,9995	0,9995
3,3	0,9995	0,9995	0,9995	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9996	0,9997
3,4	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9997	0,9998

5.4 Metodologia geral de aplicação do método proposto (MPPA)

1º Os utilizadores devem proceder à recolha do máximo de informação possível acerca do projecto, incluindo características dos diversos intervenientes relativamente a todas as fases do projecto que já decorreram ou ainda decorrerão, independentemente da fase em que se encontre;

2º organizar uma grelha de causas dos atrasos identificadas no 1º passo recorrendo ao auxílio da grelha geral estabelecida pelo método;

3º proceder ao cálculo do prazo normal do projecto (Pp) a partir das durações das actividades (Dai) (sem considerar qualquer condicionalismo passível de provocar atrasos);

4º implementar a metodologia de cálculo sugerida com vista ao cálculo da probabilidade do risco de atraso (ou do cumprimento do prazo) do projecto:

- calcular os factores de risco de atraso mínimo, provável e máximo;
- obter os índices de atraso respectivos;
- calcular os prazos mínimo, provável e máximo;
- calcular o tempo médio esperado;
- calcular a probabilidade de ocorrência de atrasos em relação ao prazo estabelecido;
- finalmente, proceder à análise da curva da probabilidade do prazo do projecto.

5.5 Exemplo de aplicação

Admita-se que na fase de planeamento de um projecto de construção de um grupo de centrais geradoras, contratualizado no regime de concepção/construção, foram identificadas as seguintes actividades principais, definida a sua sequência e atribuída a sua codificação.

Na fase de programação, os diversos especialistas, sob orientação do gestor de projecto, determinaram, com base nos rendimentos registados em construções anteriores, as durações das actividades (Dai) indicadas na tabela V.4.

Para essa situação obteve-se o respectivo prazo de execução normal do projecto (Pp) de 48 meses com um caminho crítico (1-2-3-5-7-8). Este prazo ainda não tem em linha de conta qualquer tipo de condicionalismos ou causas de atraso.

Tabela V.4: Duração das actividades do projecto sem considerar qualquer condicionalismo passível de provocar atrasos

Actividade	Código	Da _i (meses)
Elaboração do projecto	1-2	12.3
Seleção do local de implantação	2-3	11.7
Seleção do fornecedor do equipamento	2-4	3.7
Seleção dos operadores	2-6	3.0
Construção civil	3-5	12.7
Infraestruturas de apoio	3-7	16
Fabrico do gerador	4-5	19.5
Manual de instruções do gerador	4-6	5.2
Montagem do gerador	5-7	4.3
Treino dos operadores	6-7	9.0
Processo de licenciamento	7-8	7.0

Contudo, após uma análise às características e condicionalismos específicos do projecto, concluiu-se que seria adequado fazer-se uma análise de risco de atraso do prazo estabelecido para o projecto, estabelecendo-se os seguintes objectivos:

- a) Obter a probabilidade de o prazo estipulado inicialmente ser cumprido tendo em conta os condicionalismos detectados;
- b) Calcular a probabilidade de o prazo do projecto ultrapassar os 90 meses;
- c) Obter a curva de probabilidade do prazo do projecto.

Para o efeito procedeu-se à recolha do máximo de informação sobre os intervenientes e condicionalismos da empreitada, de forma a seleccionar as causas que previsivelmente poderão ocorrer e atribuir-lhe os respectivos graus de relevância; GRA_{menor} , $GRA_{provável}$ e GRA_{maior} . Dessa análise destacam-se os dados descritos de seguida.

Tratando-se de uma construção em regime concepção/construção, o gestor de projecto considerou haver motivos de preocupação relativamente à equipa projectista seleccionada na medida em que, em projectos similares e com os mesmos intervenientes, o desempenho não foi satisfatório. Por outro lado, a componente dos fornecimentos dos materiais e equipamentos (designadamente o gerador) poderá constituir um problema porque a construção está muito dependente desta componente. Aliás, a selecção do fornecedor dos geradores também levanta ao gestor algumas dúvidas.

Por outro lado, o empreiteiro seleccionado não apresenta um *currículum* bastante “seguro” quanto à mão de obra e gestão das principais actividades, para além de, na fase de concurso, não ter revelado interesse em se inteirar adequadamente das condições do local. Não tem, contudo, histórico de

problemas com a gestão financeira das empreitadas. Para além de serem bastante evidentes os seus recorrentes problemas com a escassez de pessoal especializado para determinadas actividades, também há registos de alguns problemas em termos de comunicação e coordenação. Em função das dificuldades de expropriação dos terrenos perspectivam-se algumas dificuldades na disponibilização do local de trabalho.

A equipa de fiscalização pertence aos quadros do dono de obra conhecendo-se, por isso, quais as suas debilidades nomeadamente no que concerne à morosidade na apreciação e na aprovação dos trabalhos e nas recorrentes dificuldades de comunicação com as restantes partes envolvidas.

Perspectiva-se também, e à semelhança de projectos anteriores, problemas com as entidades licenciadoras. Ao passo que o estudo das condições do terreno foi considerado incipiente, crescem as difíceis condições e características dos acessos que também poderão condicionar o ritmo de trabalho. Para além da possível interferência das condições climáticas, uma vez que se trata de um empreendimento desenvolvido, em grande parte, no exterior, prevê-se ainda que outros factores de carácter endógeno possam prejudicar e atrasar o decurso dos trabalhos nomeadamente factores ambientais e reclamações da vizinhança, motivados pela utilização de explosivos, poeiras e ruídos.

Desta forma, após a análise efectuada foram considerados e atribuídos os respectivos GRA para as seguintes causas:

Tabela V.5: GRA_M , GRA_p e GRA_m para o projecto em estudo

GRELHA DE CAUSAS DE ATRASO - MPPA						
Nº	CAT	Descrição	GR	GRA_M	GRA_p	GRA_m
2	MT	Atraso na entrega de materiais e equipamentos	4	2	1	
4		Alterações na especificação dos materiais durante o processo de construção	3	2	1	
7		Fraca monitorização e controlo dos materiais	3	3	2	1
8		Fraca planeamento na requisição dos materiais	4	3	2	1
9		Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central	3	4	2	
10		Incumprimento dos fornecedores	3	3	1	
11		Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados	2	2	1	
12	EQ	Escassez de equipamento necessário	3	2	2	
13		Avarias frequentes dos equipamentos	4	3	1	
14		Utilização de equipamentos inadequados	3	2	1	
15		Deficiente planeamento do equipamento	4	5	3	
16		Fraca monitorização e controlo do equipamento	2	4	1	
17		Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma comunicação ineficiente	2	1	1	
18	MO	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)	5	5	3	2
19		Baixa habilidade, perícia, destreza, qualidade e aptidão técnica	4	5	3	2
21		Baixa moral e motivação	4	4	2	
23		Deficiente monitorização e controlo	4	3	1	
25		Deficiente planeamento da carga de mão de obra	4	2	1	
26		Baixa produtividade	5	3	2	
27		Comunicação deficiente entre os superiores e os operários	3	3	1	
28	GE	Deficiente planeamento controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos	5	3	2	1

30		Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra	4	3	2	
31		Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra	4	3	1	
33		Atraso na mobilização	4	2	2	
35		Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso	4	4	3	2
36		Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspeção inadequada do local de trabalho	5	5	5	4
37		Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro	4	3	2	1
38		Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro	5	4	2	
39		Dificuldades na preparação dos pedidos de alteração requeridos pelo empreiteiro	4	2	2	
41		Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro	3	2	2	
43		Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros	4	4	3	1
45		Deficiente comunicação entre os intervenientes	4	3	2	1
47		Erros durante a construção, reconstrução, atitude negligente	4	2	2	
48		Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro	2	3	3	2
49		Descuramento das actividades críticas	5	5	5	3
50		Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambiguos	4	3	1	
51		Planeamento demasiado optimista	5	4	4	2
52		Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho	4	4	3	
53		Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho	2	5	4	2
54	GFP	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra	4	5	4	1
55		Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneiolo "cash flow" – capacidade/liquidez financeira	4	4	3	1
56		Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores	4	4	3	
57		Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos	4	3	1	
58		Fraca monitorização e controlo financeiro	2	3	2	
59	DO	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção	4	3	2	2
60		Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra	5	4	3	2
62		Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo	5	5	4	3
64		Morosidade na tomada de decisões pelo dono de obra (p.e. no tocante às apreciações de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)	4	2	2	
68		Atrasos nos pagamentos do dono de obra ao empreiteiro	5	4	3	1
69		Fraca comunicação do dono de obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas	2	4	2	1
70		Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção	4	5	3	2
71		Fraca coordenação do dono de obra com as várias partes durante a construção	3	4	2	2
72		Excessiva burocracia na organização do dono de obra	4	4	3	2
73		Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista	5	4	3	3
74	Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos	4	4	2	2	
76	EP	Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente	5	5	3	3
77		Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.	5	5	3	3
78		Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção	4	4	2	2
79		Falta de tempo/Sobrecarga de trabalho do projectista durante a fase concepção e construção	4	2	1	1
80		Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção	5	4	3	3
86		Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais	4	4	2	2
87	GP&F	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra	3	2	2	1
88		Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro	4	4	2	2
89		Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas	2	2	1	1
90		Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas	2	4	2	1
95	CRC	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)	4	4	2	2

100	RI	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades	5	4	3	3
102		Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)	5	5	5	5
103		Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações	5	4	3	2
104	EP	Condições do subsolo diferentes das contratualmente admitidas	5	5	3	3
105		Erros de análise e inspecção do terreno	5	5	3	3
106		Efeitos das condições encontradas no subsolo (redes de infra estruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)	5	5	3	3
107		Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho	2	5	3	3
109		Limitações do espaço disponível para o estaleiro	2	5	2	2
111		Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes	2	4	2	2
113	FE	Condições climatéricas anormalmente adversas	5	5	4	4
116		Problemas com os vizinhos	1	4	2	2
118		Impactos ambientais	2	4	2	2

Agora podem calcular-se os coeficientes de risco de atraso (CRA):

$$CRA_{\text{maior}} = \frac{\sum_{n=1}^{78} (GR_n \times GRA_{Mn})}{5 \sum_{i=1}^{118} GR_n} = \frac{1090}{1940} = 0.562;$$

$$CRA_{\text{provável}} = \frac{723}{1940} = 0.373;$$

$$CRA_{\text{menor}} = \frac{419}{1940} = 0.216.$$

Recorrendo à equação dos índices de atraso (gráfico V.4) obtiveram-se os IA:

$$IA_{\text{maior}} = 2.157;$$

$$IA_{\text{provável}} = 1.620;$$

$$IA_{\text{menor}} = 1.170.$$

Ou seja, pode-se agora obter os prazos estimados:

$$Pp_{\text{máximo}} = [Pp \times IA_{\text{maior}}] \times \mu = 48 \times 2.157 = 103.5 \text{ meses};$$

$$Pp_{\text{provável}} = [Pp \times IA_{\text{provável}}] \times \mu = 48 \times 1.620 = 77.76 \text{ meses};$$

$$Pp_{\text{mínimo}} = [Pp \times IA_{\text{menor}}] \times \mu = 48 \times 1.170 = 56.16 \text{ meses}.$$

Com estes elementos pode obter-se o prazo médio estimado e o desvio padrão e, de seguida, efectuar uma análise de probabilidade:

$$PpE = \frac{1}{6} (\delta Pp_{\text{mínimo}} + \alpha Pp_{\text{provável}} + \lambda Pp_{\text{máximo}}) = 78.45 \text{ meses, onde } \delta, \alpha, \lambda \text{ representam os coeficientes}$$

de ponderação atribuídos pelo utilizador. Neste caso adoptou-se a ponderação tradicional: $\delta = 1$, $\alpha = 4$, $\lambda = 1$.

$$\sigma^2E = \left(\frac{Pp_{\text{máximo}} - Pp_{\text{mínimo}}}{6} \right)^2 = 62.25 \text{ (trata-se de uma variância muito elevada), isto decorre dos GR}$$

atribuídos para a pior e melhor situação serem muito distintos).

- Para o prazo normal temos: $z = \frac{P - PpE}{\sigma E} = \frac{48 - 78,45}{7,89} = -3,86$; consultando a tabela V.3 obtém-se uma elevada probabilidade;
- para o prazo mínimo temos: $z = \frac{56,16 - 78,45}{7,89} = -2,83$; consultando a tabela V.3 obtém-se uma elevada probabilidade ($z > 2,83$) = 99,68% de não cumprir o prazo;
- para um prazo de 70 meses temos: $z = \frac{70 - 78,45}{7,89} = -1,07$; consultando a tabela V.3 obtém-se ainda uma elevada probabilidade ($z > 1,07$) = 85,77% de não cumprir o prazo;
- para um prazo de 75 meses temos: $z = \frac{75 - 78,45}{7,89} = -0,44$; consultando a tabela V.3 obtém-se também uma elevada probabilidade ($z > 0,44$) = 67,00% de não cumprir o prazo;
- para o prazo estimado temos: $z = \frac{78,45 - 78,45}{7,89} = 0$; consultando a tabela V.3 obtém-se uma probabilidade ($z \leq 0,0$) = 50% de cumprir o prazo;
- para um prazo de 83 meses temos: $z = \frac{83 - 78,45}{7,89} = 0,57$; consultando a tabela V.3 obtém-se uma probabilidade ($z \leq 0,57$) = 71,57% de cumprir o prazo;
- para um prazo de 90 meses temos: $z = \frac{90 - 78,45}{7,89} = 1,46$; consultando a tabela V.3 obtém-se uma probabilidade ($z \leq 1,46$) = 92,79% de cumprir o prazo; ou seja, em resposta à alínea a) a probabilidade do prazo ultrapassar os 90 meses é de 7,21%;
- para um prazo de 103,5 meses temos: $z = \frac{103,5 - 78,45}{7,89} = 3,17$; consultando a tabela V.3 obtém-se uma probabilidade ($z \leq 3,17$) = 99,92% de cumprir o prazo.

Adoptou-se um prazo de 78,45 meses mas, em virtude da baixa probabilidade de sucesso (50%) em função da gravidade dos factores de atraso para o prazo estabelecido, elaborou-se um plano de prevenção bem definido e preparado para fazer cobro às necessidades de mitigar ou evitar, o mais possível, o impacto que as causas identificadas possam causar.

Na figura seguinte representa-se a curva de probabilidade de o prazo do projecto ser cumprido.

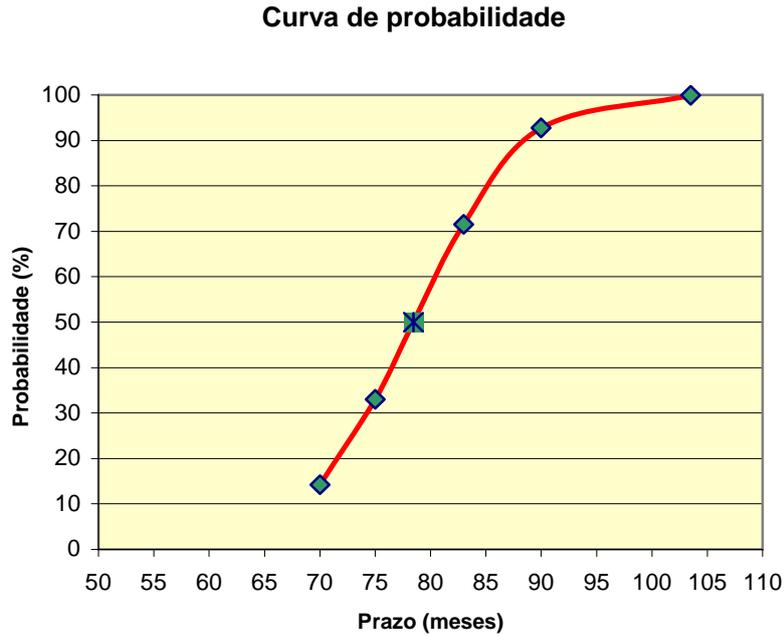


Figura V.4: Curva de probabilidade do prazo do projecto

Posteriormente, registou-se que as suspeitas consideradas na primeira análise se confirmaram e convergiram para os valores mais prováveis. Adequa-se, portanto conferir as suas respectivas repercussões.

Assim os novos GRA conduziram aos seguintes CRA:

$$CRA_{\text{maior}} = \frac{\sum_{n=1}^{78} (GR_n \times GRA_{Mn})}{5 \sum_{i=1}^{118} GR_n} = \frac{735}{1940} = 0.379;$$

$$CRA_{\text{provável}} = \frac{723}{1940} = 0.373;$$

$$CRA_{\text{menor}} = \frac{634}{1940} = 0.327.$$

Recorrendo à equação dos índices de atraso (figura V.4) obtiveram-se os IA:

$$IA_{\text{maior}} = 1.635;$$

$$IA_{\text{provável}} = 1.620;$$

$$IA_{\text{menor}} = 1.488.$$

Ou seja, podem-se agora obter os prazos estimados:

$$Pp_{\text{máximo}} = [Pp \times IA_{\text{maior}}] \times \mu = 48 \times 1,519 = 78,51 \text{ meses};$$

$$Pp_{\text{provável}} = [Pp \times IA_{\text{provável}}] \times \mu = 48 \times 1.620 = 77.76 \text{ meses};$$

$$Pp_{\text{mínimo}} = [Pp \times IA_{\text{menor}}] \times \mu = 48 \times 1.488 = 71.44 \text{ meses.}$$

Logo, obtém-se um $PpE = 76.83$ meses e $\sigma^2E = 1.388$, aos quais corresponde:

$$z = \frac{78.45 - 76,83}{1,18} = 1,37, \text{ consultando a tabela V.2 obtemos } \text{prob}(z \leq 1.37) = 91,49\%. \text{ Ou seja, como}$$

era de esperar, uma vez que os CRA são muito parecidos e próximos do $CRA_{\text{provável}}$, a probabilidade de o prazo considerado se cumprir é significativa.

Pode, assim, concluir-se que, muito embora a aposta num prazo de 78,45 meses à partida garantisse uma probabilidade de êxito baixa (50%), se confirmou, posteriormente, que as piores expectativas não se confirmaram em virtude das medidas de prevenção adoptadas.

5.6 Outras valências e atributos do método proposto

As causas e o seu grau de relevância incluídos na grelha incorporada neste método são fundamentados nas principais causas de atraso, obtidas a partir da análise estatística efectuada à informação recolhida junto dos intervenientes no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP) levado a cabo para o efeito.

Desta forma, a utilização regular da grelha de causas proposta pode, por si só, servir como ferramenta de detecção de possíveis indícios de atrasos e respectivos responsáveis permitindo uma pronta actuação.

O método é aplicável em qualquer fase de evolução do projecto. Basta, para tal, considerar apenas as causas que ocorrem no desenrolar do projecto, aquelas que se consideram poderem ter relevância no presente e no futuro e suprimir as restantes da lista geral das causas.

Trata-se de um método muito flexível relativamente à consideração das causas de atraso que influem nos rendimentos e nos prazos estabelecidos, isto é, qualquer utilizador pode suprimir as causas que considere irrelevantes para o projecto em mãos, criando assim a sua própria lista geral de causas com os respectivos índices de importância.

É dada total liberdade para que o utilizador considere apenas as causas relevantes e adequadas ao seu projecto. E mesmo nessas poderá atribuir-lhe importâncias distintas. O utilizador é que conhece as particularidades do projecto; ele é que supostamente deve discernir o que é ou não relevante, bem como poderá igualmente recolher, junto dos vários intervenientes, elementos ajustados à particularidade do projecto, independentemente da fase em que se encontre. O autor reuniu, estudou e

estabeleceu uma metodologia que considera apropriada e de aplicabilidade simples, permitindo assim, aos intervenientes da gestão dos projectos, a utilização de ferramentas com sustentação científica, mas suficientemente flexíveis e de relativa facilidade de aplicação.

Embora o método esteja estruturado para uma abordagem probabilística, também poderá ser adaptado a uma análise determinística. Ou seja, para casos em que o utilizador, após ter identificado as causas de atraso previsíveis para o projecto, considere ter uma percepção e conhecimento seguros quanto às suas consequências e suficiente para lhe permitir atribuir com segurança os graus de relevância, poderá recorrer à grelha geral para obter o CRA e o IA correspondentes e finalmente o atraso previsível.

5.7 Integração do MPPA na metodologia de gestão tradicional de projectos

A utilização do método probabilístico de previsão de atrasos – MPPA constitui uma ajuda ao longo das diversas etapas do processo de gestão dos projectos de construção. Para o efeito, é fundamental que os gestores e utilizadores do método percebam quais são os momentos adequados para recorrer à sua utilização ao longo do processo de implementação das metodologias de gestão adoptadas para os projectos. Com esse propósito representam-se a seguir as principais fases da metodologia de gestão tradicional e o momento em que o método de previsão de derrapagem nos prazos poderá ser útil.

1ª fase: Planeamento

- Definir os objectivos (objecto final, prazo e custo)
- Identificar as actividades
- Definir a sequência das actividades
- Identificar os recursos necessários e respectivos rendimentos

2ª fase: Programação

- Estimar a duração de cada actividade
- Calcular a duração de execução e as datas relevantes para cada actividade
- Prever os **desvios** em que o projecto pode incorrer e analisar se os resultados podem comprometer os objectivos esperados

3ª fase: Controlar

- Implementar metodologias de monitorização e controlo do projecto
- Prever a **probabilidade de existência de derrapagens** no projecto

O fluxograma seguinte ilustra a interacção das fases descritas e a integração do MPPA na metodologia geral de gestão dos projectos:

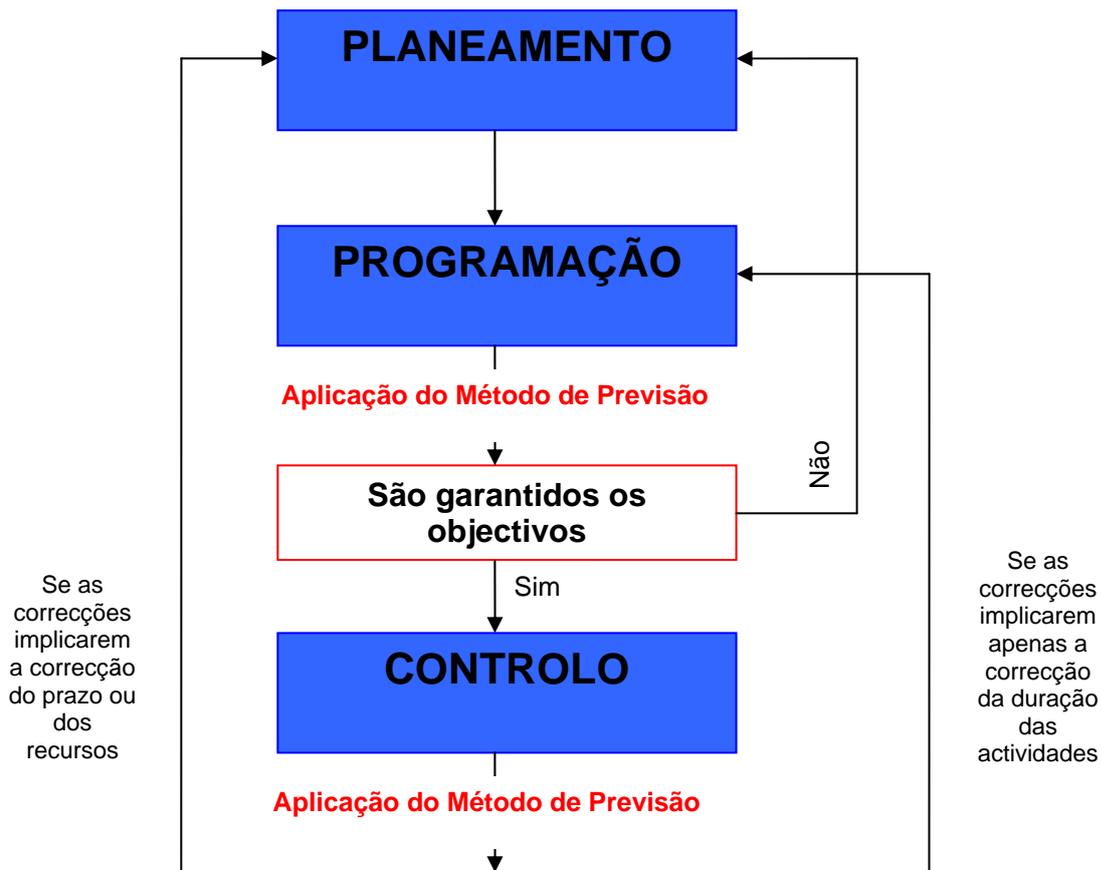


Figura V.5: Integração do MPPA na metodologia tradicional de gestão de projectos

Depois de definidos os objectivos e realizado o planeamento adequado, tarefa exclusivamente humana, recorre-se a ferramentas informáticas que permitem a obtenção do prazo e do custo das tarefas e do projecto, com base nos rendimentos adoptados. Caso estes valores estejam de acordo com os objectivos previamente estabelecidos, pode passar-se para a fase de execução e respectivo controlo. Caso contrário ter-se-á que reajustar o planeamento, nomeadamente no tocante aos recursos e repetir a programação de forma a comprovar a validação dos objectivos prazo e custo. Este processo iterativo denomina-se, habitualmente, de preparação e reveste-se de extrema importância para a fase de controlo.

Uma vez encontrada a programação, ou seja, as durações das actividades e o número de operários, poderá passar-se para a fase de construção e respectivo controlo.

Desta forma, certamente que a incorporação de um instrumento/ferramenta de gestão que ajude a verificar com mais precisão a probabilidade da obtenção dos objectivos preconizados, se revela

determinante e de extrema utilidade, quer na fase de preparação (planeamento e programação), quer inclusivamente, na fase de controlo da execução do projecto.

5.8 Importância da incorporação do MPPA nos procedimentos de controlo de projectos de construção

5.8.1 O que é o controlo?

O controlo costuma tomar dois sentidos: um estritamente matemático ou contabilístico quando se compara o previsto com o executado. Trata-se de um controlo à *posteriori*, no sentido de verificação que não permite a correcção imediata ou pelo menos, a redução do número de ocasiões de desvios. Logo, este significado dado por Henry Fayol (1841-1925) – engenheiro francês, ao conceber as funções do processo de gestão (prever, organizar, coordenar, comandar e controlar) definiu o controlo como a acção de verificar se os resultados conseguidos correspondem às previsões – ao termo verificar, não dando qualquer esclarecimento sobre a noção de prazo e sobre a utilização dos resultados, não pode ser considerado para efeito de controlo de projectos.

O controlo deve ser visto como um instrumento que favorece a auto correcção e, conseqüentemente, o aumento da produtividade e da rentabilidade do projecto. Deve ser tomado na acepção do termo anglo-saxónico “*to control*” (dominar, manter o domínio). A exemplo da condução de uma viatura, qualquer acção que se desenvolve no tempo deve oferecer a possibilidade de intervenção correctiva. Deste modo, se para tomar uma acção controlada é necessário realizá-la com domínio, também para a gestão de um projecto se requer um controlo adequado.

O desenvolvimento de um projecto realiza-se através de uma determinada série de actividades que satisfazem um processo integrado num plano de conjunto. O gestor é responsável pelo projecto. Logo, a sua eficácia dependerá do seu domínio, ou seja, do controlo das várias actividades.

5.8.2 Aspectos essenciais do mecanismo de controlo

Um sistema de controlo deve possuir características de sensibilidade para detectar desvios ou discordâncias estabelecendo a comparação entre resultados efectivos e estimados, acompanhado de uma capacidade de resposta que resulta da preparação antecipada das acções correctivas a desencadear quando esses desvios ou discordâncias saiam fora dos limites considerados razoáveis.

Deste modo, o que na essência importa fazer para que um projecto se processe de acordo com as condições exigidas é que, em primeiro lugar, o sistema e o número de actividades necessárias sejam objecto de uma análise em pormenor, por forma a que se estabeleça um plano de funcionamento adequado. Elaborado o plano, este o mesmo ser instruído, isto é comunicado aos diversos intervenientes. As actividades, quando em execução, são medidas e comparadas com o plano inicial,

efectuando-se então acções correctivas para levar os resultados de novo ao nível inicialmente estimado.

Este mecanismo de controlo apresenta-se, assim, sob a forma de um processo interactivo que, partindo dos objectivos, a estes retorna depois de avaliar os resultados e corrigir quer as normas, quer os próprios objectivos, se necessário.

Realizada desta forma, a gestão de um projecto torna-se previsional, permitindo informar e formar os executantes, rectificar os objectivos com conhecimento de causas constituindo, deste modo, um elemento de organização do trabalho do próprio gestor, permitindo-lhe tomar decisões e impulsionar com conhecimento perfeito.

5.8.3 Vantagens do controlo de projectos

Dentro da perspectiva atrás apresentada o mecanismo do controlo de projectos oferece as seguintes vantagens:

- cria um sistema de controlo na dinâmica perspectiva do desenvolvimento de um projecto;
- uniformiza a execução de fases e operações idênticas;
- disciplina e responsabiliza os intervenientes na continuidade de acção;
- exerce um excelente meio de comunicação;
- permite um controlo objectivo do desenvolvimento do projecto e a constituição de padrões de actuação;
- elimina ou procura evitar duplicações;
- preserva novos conhecimentos técnicos (*know-how*) surgidos na execução de projectos, necessários para consulta e possível reutilização;
- constitui um valioso veículo de formação e orientação dos técnicos e de boas relações entre si e, simultaneamente, garante a apreciação objectiva, disciplinada e independente da sua participação nos projectos.

5.9 Conclusões sumárias

Com o MPPA é possível, numa fase preliminar, “simular” os efeitos combinados das variáveis incertas relativas aos atrasos. Posteriormente, podem fazer-se os testes que se acharem convenientes, de modo a obter indicações acerca da probabilidade do prazo estabelecido ser cumprido. Com estes elementos, o gestor do projecto pode implementar as medidas que julgar convenientes de forma a corrigir ou mitigar os desvios em relação aos objectivos inicialmente estabelecidos.

O método recorre a modelos estatísticos amplamente divulgados e de fácil interpretação e aplicabilidade, e à informação recolhida sobre as causas dos atrasos através do inquérito realizado aos diversos intervenientes do sector (INIP).

Pode, assim, concluir-se que, com base no levantamento das necessidades dos intervenientes e no conhecimento sobre os atrasos disponível na bibliografia especializada, é possível instruir os procedimentos de gestão dos projectos de construção de métodos e informações de elevada utilidade. Desta maneira, está-se a ajudar a melhorar a eficiência da gestão dos atrasos, contribuindo para a urgente e absoluta necessidade de otimizar os processos de gestão visando fazer face à constatada falta de competitividade e produtividade do sector da construção.

Capítulo VI
CADERNO DE RECOMENDAÇÕES
E PREVENÇÃO DOS ATRASOS

Capítulo VI

Caderno de recomendações e prevenção dos atrasos

6.1. Aspectos gerais

Nesta secção faz-se uma compilação de recomendações e medidas preventivas, visando dotar os diversos intervenientes de um documento organizado, que constitua uma resposta concreta e objectiva às dificuldades geralmente sentidas quanto à gestão dos atrasos na construção nacional e cuja gravidade ficou evidenciada na recolha de informação efectuada. Este documento reflecte, sobretudo, o resultado da investigação realizada nas fases precedentes, na medida em que se baseia, principalmente, nas recomendações (e respectiva classificação) recolhidas através das entrevistas (tabela VI.1) do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP), mas também nos comentários e sugestões apresentados pelos inquiridos que responderam ao (INIP) por outras vias, na análise à bibliografia especializada e na opinião dos representantes das associações do sector. É enriquecido e fundamentado também com as análises de diagnóstico conhecidas e publicadas anteriormente. Conhecem-se alguns estudos e iniciativas, nomeadamente sobre os erros mais comuns a nível de projecto (Santo, 2002), propostas para a sua classificação (Brito, 2005), novos desafios para a fiscalização (Maria, 2003), propostas de revisão de diversos diplomas legislativos, etc., que embora não sendo dirigidos directamente aos atrasos, serviram de referência e ajudaram a complementar o conhecimento desta problemática através da identificação de lacunas e problemas que justificam a implementação de medidas correctivas que, de forma directa ou indirecta, poderão ajudar a mitigar o problema dos incumprimentos dos prazos. A sua contribuição para a elaboração desta compilação de medidas e propostas revelou-se bastante útil.

Actualmente a gestão só faz sentido de uma forma integrada; por isso as sugestões apresentadas foram pensadas, não só para resolver problemas tradicionais como os atrasos – problema essencial para a competitividade do sector – mas também integradas numa perspectiva de gestão global e integrada procurando ter em conta os novos desafios e factores de competitividade que o sector enfrenta.

Na tabela VI.1 sintetizam-se as respostas obtidas para os quatro grupos de intervenientes no sector da construção objecto de análise.

Tabela VI.1: Quadro sinóptico das entrevistas

Grupo de entrevistados	Empreiteiros	Donos de Obra Públicos	Donos de Obra Privados	Projectistas e Consultores	Totais
Nº de entrevistas	8	18	5	8	39
Percentagem de entrevistas por cada grupo	20,5%	46,0%	13%	20,5%	100%

A análise abrange todos os intervenientes e pretende ser de utilidade prática para todos os interessados. Com efeito, os dados fornecidos por este estudo devem ser contemplados num esforço conjunto por parte de todos os participantes da indústria da construção.

Muito embora as recomendações (ou medidas preventivas) a seguir referidas tivessem sido abordadas pelos inquiridos, pelos representantes das associações do sector consultadas ou descritas na bibliografia, cumpre esclarecer que nem todas reuniram consenso quanto à sua importância. Enquanto algumas foram consideradas importantes, de extrema relevância e até imprescindíveis, outras foram consideradas irrelevantes e algumas foram, mesmo, consideradas óbvias, o que não surpreende, atendendo ao seu largo espectro de abrangência para além da prevenção dos atrasos. Curiosamente, quase sempre foram acompanhadas por uma opinião crítica em virtude do seu baixo nível de implementação até ao momento.

Por conseguinte, optou-se por classificar as recomendações quanto à sua importância. Para o efeito, solicitou-se aos entrevistados que as classificassem recorrendo aos seguintes graus de importância: (1) *muito importante*, (2) *importante*, (3) *a considerar*, ou (4) *insignificante*.

Em relação à proveniência, as recomendações (ou medidas de prevenção) foram divididas em 2 grupos:

1. conjunto de recomendações avançadas pelo autor em função duma reflexão e análise bibliográfica;
2. sugestões propostas pelos inquiridos durante as entrevistas.

Por conseguinte, apenas o primeiro grupo pôde ser classificado por todos os inquiridos entrevistados. Além da avaliação das medidas propostas, os inquiridos disponibilizaram mais informação sobre essas medidas e acrescentaram novas sugestões. Consequentemente, algumas recomendações propostas durante as entrevistas - após análise - foram incorporadas nas "recomendações principais" em virtude de emanarem directamente de algumas já consideradas.

De forma sucinta, pode dizer-se que, regra geral, o modelo de abordagem implementado consistiu no seguinte::

- 1º identificar e descrever as recomendações propostas;
- 2º enumerar e descrever sub-recomendações que emanem das medidas principais;
- 3º fundamentar, em função da informação recolhida junto dos inquiridos e da bibliografia especializada, as medidas sugeridas da forma mais objectiva possível;
- 4º organizar, estruturar e descrever as recomendações em 37 recomendações principais;
- 5º classificar essas medidas em função da opinião dos inquiridos

As recomendações não devem ser interpretadas numa forma isolada e muito menos dirigidas a uma causa em particular, mas de uma forma integrada, pois só através da implantação de uma forma integrada poderão surtir efeito e ajudar a evitar ou mitigar a maioria das causas. Outro aspecto que sobressai é o facto de muitas sugestões poderem servir para ajudar a resolver outros problemas, i.e. terem um alcance muito para além dos atrasos, não se podendo, por isso, considerar especificamente dirigidas a estes. Contudo, a sua utilidade e influência nos atrasos ficaram validadas e provadas através da opinião dos inquiridos e da sua referência na bibliografia especializada, justificando-se, por isso, a sua inclusão. A amplitude e abrangência de algumas medidas não poderão ser vistas como uma desvantagem para enfrentar os incumprimentos dos prazos; pelo contrário, deverão ser vistas como uma vantagem extra à sua adopção.

Embora nem todas as recomendações tenham sido abordadas tão minuciosamente quanto provavelmente se justificaria – o que, por motivos de ordem prática não foi possível – a sua relevância para o assunto justifica a sua consideração e a sua inclusão neste caderno de recomendações.

Note-se ainda que a sequência de apresentação não traduz qualquer ordem de importância.

6.2 Enumeração e descrição das recomendações e medidas de prevenção para os atrasos

1ª Utilizar articulados contratuais adequados à especificidade obra

Um contrato referente à implementação de um projecto deve conter:

1. condições detalhadas para execução da obra incluindo garantias de funcionamento, lista de fornecedores, procedimentos de coordenação e programa temporal de execução com prazos bem definidos;
2. especificações técnicas;
3. orçamento total da obra e forma de pagamento;
4. certificados de qualificação de todos os intervenientes;
5. cláusulas de alterações à obra, aceitação e inspecção, garantias, danos, penalizações pelos incumprimentos, suspensão - cancelamento - rescisão, seguros, arbitragem, termos

de pagamento e revisão de preços e lei aplicável ao contrato.

A inserção de cláusulas contratuais específicas deve ser sujeita a uma rigorosa análise de custo-benefício justa, equitativa e em perfeita harmonia com a especificidade do projecto em causa.

Esta recomendação foi considerada *muito importante* pela maioria dos inquiridos (92%) e *importante* pelos restantes (8%) embora muitos (82%) tenham considerado que é frequentemente subestimada pelos donos de obra.

2ª Implementar medidas que visem prevenir a ocorrência de reclamações por atraso

As principais áreas em que podem ser tomadas medidas para evitar disputas e/ou minimizar os custos que daí podem decorrer são: (1) reduzir a incerteza; (2) reduzir os problemas contratuais; (3) aumentar a capacidade para resolver problemas e (4) estabelecer mecanismos alternativos de resolução de disputas.

2ª.1 Implementação de medidas para reduzir a incerteza

Apesar de a eliminação da incerteza ser impossível, as medidas a seguir apresentadas podem ajudar a reduzir os problemas que surgem durante a construção:

- conduzir uma avaliação dos riscos antes da construção começar para identificar as áreas onde podem surgir problemas;
- promover encontros de parceria ou criar um fórum onde a equipa do projecto possa discutir os riscos (projecto, condições existentes) e identificar medidas para as solucionar;
- disponibilizar verbas de contingência para cobrir custos adicionais, passíveis de acontecer em áreas de incerteza;
- estabelecer um processo fiável para gerir o processo de produção, no sentido de melhorar a confiança no trabalho;
- incrementar os processos de comunicação entre os autores dos projectos e os que os utilizam (*e.g.* combinar encontros para decidir, em detalhe, a esfera do trabalho com os empreiteiros).

2ª.2 Implementação de medidas para resolver problemas contratuais

- usar contratos padronizados para evitar uma interpretação errada da atribuição do risco;
- atribuir os riscos às partes que melhor os possam controlar;
- os contratos devem requerer que o empreiteiro submeta e actualize frequentemente o plano de trabalhos utilizando redes lógicas de actividades – tipo CPM, indicando o caminho crítico, as actividades críticas e as folgas;
- deve ficar contratualmente bem explícito a quem pertence a gestão das folgas e em que circunstâncias poderão ser utilizadas.

2ª.3 Implementação de medidas para prevenir o comportamento oportunista

A promoção da cooperação e do estabelecimento de boas relações reduz as hipóteses de comportamento oportunista, sabendo que o ideal é que as partes possam trabalhar em conjunto para resolver os problemas. De entre as formas de melhorar as relações, incluem-se as seguintes:

- em projectos complexos, devem nomear-se gestores com qualidades e atitudes cooperativas;
- promover relações a todos os níveis; desde a gestão de topo à gestão de primeira linha entre ambas as partes;
- conduzir o trabalho em conjunto para desenvolver objectivos e procedimentos comuns e discutir interesses e expectativas;
- estabelecer um procedimento de utilização conjunta em negociações e resolução de problemas;
- informar a outra parte acerca das suas acções durante o projecto (*eg.* não mandar uma carta à outra parte sem a informar previamente).

2ª.4 Implementação de medidas para aumentar a capacidade para resolver problemas

Para resolver problemas com custos de resolução e interrupção dos trabalhos, a equipa de gestão envolvida na realização do projecto deve estabelecer mecanismos eficazes de resolução de problemas. Isto exige (1) *perícia para negociar e resolver problemas* e (2) *processos e políticas que promovam uma decisão rápida ao nível da gestão do projecto e rápida ascensão para níveis de resolução superiores*, quando as questões não podem ser resolvidas no local. Quando o grau de incerteza é elevado, justifica-se um investimento significativo nestes mecanismos. O desenvolvimento de qualidades, procedimentos e relações exige um esforço significativo e um investimento no início do projecto, uma vez que, para uma cooperação bem sucedida, são necessárias mudanças nas atitudes, bem como o enriquecimento e desenvolvimento de novas capacidades.

2ª.5 Implementação de medidas para minimizar os custos de resolução das disputas

No início do projecto, o dono de obra e o empreiteiro devem estabelecer mecanismos de resolução de disputas que mereçam a confiança de ambas as partes. Devem ser aprovados métodos para que os custos de resolução sejam baixos, no sentido de evitar que o problema suba na escala de resolução. A selecção conjunta de um mediador ou de um departamento de análise de disputas pode ajudar a aumentar a confiança das partes envolvidas na representação dos seus interesses e no alcance de soluções justas.

2ª.6 Implementação de outras recomendações no tocante à gestão dos conflitos

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 175/2001, publicada no Diário da República n.º 299, Série I-B, de 28 de Dezembro, recomenda a resolução de litígios por meios alternativos, como a *mediação* ou a *arbitragem*.

Nesta época de contornos complexos e incertos, os conflitos devem ser encarados com naturalidade, procurando soluções que garantam a satisfação dos interesses de todos os intervenientes e a obtenção de respostas no mais curto período de tempo possível.

Nesse sentido, a mediação – como uma das formas de resolução de conflitos em que a decisão é totalmente da responsabilidade das partes – afigura-se como um recurso que deverá ser tido em conta, quer na elaboração dos contratos como meio para resolução de conflitos, quer na resolução de conflitos surgidos durante a respectiva execução, mesmo que a sua utilização não esteja prevista no contrato.

Na mesma linha recuperamos algumas das sugestões avançadas por Flor (2004):

- utilizar o Centro de Mediação existente na Ordem dos Engenheiros;
- recorrer aos profissionais formados especialmente para criarem pontes de comunicação - os mediadores;
- introduzir o temática da mediação na formação académica dos engenheiros.

Embora se trate de uma recomendação de carácter geral, 74% dos inquiridos consideraram-na *importante* e 26% *muito importante* para ajudar a mitigar a problemática do incumprimento dos prazos.

3ª Revisão do papel do Estado enquanto entidade contratante e reguladora

Devem ser implementados os mecanismos necessários por forma a que se reforcem as regras da transparência no dispêndio do dinheiro público e a sua fiscalização pelo Tribunal de Contas e, por outro lado, se inverta a prática corrente de as adjudicações normalmente efectuadas ao concorrente que apresente o preço mais baixo, contribuindo para o aviltamento dos preços, situação potencialmente geradora do aparecimento de problemas, atrasos e reclamações nas empreitadas. É imperativo inverter a tendência instalada de que, mesmo que se reconheça que quem apresenta o preço mais baixo é uma empresa com dificuldades económicas, de fraca valia técnica ou conflituosa, é difícil argumentar que esta não é merecedora de ganhar a obra, acabando quase sempre por ser-lhe adjudicada a empreitada. Relembre-se que esta situação foi considerada, pelos inquiridos, como uma das principais causas da ocorrência de atrasos.

O actual aviltamento dos preços das propostas é uma situação preocupante para o equilíbrio do sector, provocando no curto e no médio prazo, prejuízos para os donos de obra. É necessária uma medida de excepção para excluir os preços anormalmente baixos. Para o efeito, a Federação Portuguesa da Indústria da Construção e Obras Públicas - FEPIDOC apresentou recentemente (Fevereiro de 2006) uma proposta ao Ministério das Obras Públicas e Transportes onde defende que sejam consideradas propostas de preço anormalmente baixo as que ofereçam preço total inferior em mais do que 25 por

cento do preço base, no caso em que apenas uma proposta seja admitida e as que apresentem preço total inferior em mais do que 20 por cento relativamente à outra proposta, no caso em que são admitidas duas propostas. Por seu turno, o dono de obra deve solicitar aos concorrentes cujas propostas tenham sido identificadas como de preço anormalmente baixo que, no prazo de dez dias, prestem esclarecimentos sobre os elementos das mesmas, podendo ser levadas em conta justificações inerentes à originalidade do projecto, à economia do processo de construção ou às soluções técnicas adoptadas ou condições excepcionalmente favoráveis de que o concorrente disponha para a execução dos trabalhos. Por fim, quando a empreitada for adjudicada a um concorrente cuja proposta tenha sido identificada como sendo de preço anormalmente baixo, o valor da caução deve corresponder a 30 por cento do preço total do respectivo contrato.

O recurso ao "Project Finance" tem permitido ao Estado desenvolver obras públicas que o sistema de financiamento tradicional não teria permitido concretizar. Contudo, há que ter em conta que o Estado deverá acompanhar o desenvolvimento desses projectos, com particular atenção para aqueles que envolvem áreas sociais e de impacto nas populações, reforçando a componente de "regulador".

O número cada vez maior de conflitos no sector das obras públicas envolvendo donos de obra e empreiteiros, exige o recurso a uma entidade célere e eficiente na resolução dos mesmos, que evite a necessidade de recorrer aos tribunais.

O Estado está cada vez mais enfraquecido em capacidade técnica face ao sector privado. Há que reforçar o prestígio das funções, a motivação e a capacidade técnica, como valores para uma nova atitude, na selecção e requalificação técnica da Administração Pública.

Deverão ser proporcionados programas de formação aos intervenientes na indústria de construção para fomentar as suas competências de gestão da comunicação através do uso de sistemas de informação integrados e tecnologia avançada de processamento de informação que promova um fluxo de informação mais rápido entre os membros das diversas equipas envolvidas.

No último inquérito nacional da Ordem dos Engenheiros sobre a actividade dos membros verifica-se que a diferença entre os técnicos que trabalham para o Estado e os técnicos que trabalham para o sector privado tem vindo a crescer. É frequente ouvir-se dizer que, há umas décadas, o Estado estava apetrechado com bons quadros técnicos, os melhores por ventura: agora passa-se o inverso. Este facto poderá dever-se a várias ordens de razões: em primeiro lugar, a um crescimento exponencial de engenheiros juntou-se uma notória facilidade em ingressar no funcionalismo público; por outro lado, por vezes os técnicos não são acarinhados e incentivados a praticar uma cultura de qualidade que deveria

estar presente em todos os organismos do Estado (Santo, 2002). A formação também nem sempre é vista da melhor forma pelos quadros técnicos superiores, vendo-se muitos deles, muitas vezes, privados de qualificação continua. Os próprios departamentos não cumprem o que está estabelecido na lei relativamente à qualificação dos seus quadros. Continuam a prevalecer os critérios de cumplicidade: um inquirido afirmou que <<<...é corrente ouvir-se dizer que aqueles que seguem a pisadas dos mais velhos podem ir longe, os outros estão arrumados...>>>. Neste contexto, não admira que as Autarquias e outros organismos públicos não contem, nos seus quadros, com técnicos que possuam Mestrado ou Doutoramento. É facilmente constatável que não se trata de um sector particularmente interessante e apelativo. Naturalmente que, em consequência, a capacidade técnica dos quadros públicos sai diminuída e isto reflecte-se na qualidade final dos empreendimentos públicos. Este tipo de situação foi, por diversas vezes, relatado pelos inquiridos considerando-o como um factor determinante, uma vez que coloca os donos de obra públicos numa situação delicada em relação aos restantes intervenientes.

Os quadros públicos deverão estar sempre à frente em termos de conhecimento. Terão que ser os primeiros a dar exemplo, a demonstrar conhecimento, competências e formação nos diversos domínios que, permanentemente, emergem no sector. Só assim terão as condições adequadas para exigir aos restantes intervenientes que para eles prestam serviços o mesmo patamar de qualidade. Para além disso, estarão em melhores condições de discernir entre aqueles que cumprem efectivamente as exigências que são estabelecidas nos cadernos de encargos e na legislação e aqueles que não o fazem. O Estado não pode, como entidade reguladora, exigir aos outros aquilo que ele próprio não domina por completo.

Em suma, o novo quadro de exigências preconiza: gestão mais eficiente e integrada (ambiente, qualidade e segurança); qualidade de todos os elementos e intervenientes durante o ciclo de vida dos empreendimentos; controlo mais efectivo de prazos e custos; crescente reforço das condições de segurança e a imprescindível implementação de uma estratégia ambiental com vista à sustentabilidade do sector. Estas medidas exigem um esforço de todos os intervenientes, <<<...mas o Estado e os seus quadros não poderão deixar de ser o ponto de referência...>>> (Santo, 2002).

Para além disso, o facto de a legislação portuguesa admitir um desvio de custos até 25% do contratado foi igualmente considerado por alguns intervenientes. Este facto constitui, por si só, um motivo para a falta de rigor na elaboração dos projectos, na contratação dos objectos das empreitadas e na execução das obras. Por ocasião da introdução daquele limite na legislação portuguesa, em 1999, não houve a

preocupação de o acompanhar de normas ou procedimentos que contribuíssem para que se levassem a cabo estudos e um reflexão séria acerca do valor do desvio, considerado claramente excessivo numa lógica de rigor.

Resta afirmar que estas constatações e sugestões foram subscritas e consideradas *muito importantes* pela totalidade dos inquiridos.

4ª Relativamente à actividade dos empreiteiros

A chave do sucesso da boa construção passa pela gestão eficaz da obra e por uma supervisão adequada por parte dos empreiteiros e projectistas. Operários, gestores e técnicos deverão ser incentivados a efectuar actualizações contínuas dos seus conhecimentos, por forma a que se familiarizem com as técnicas de gestão e com novas técnicas construtivas dos projectos, no intuito de virem a obter melhores desempenhos. A inspecção das condições do local da obra, em conjunto com a concepção de trabalhos subterrâneos e alicerces, deverão ser meticolosas, completa e claramente apresentadas antes do início da construção de modo a reduzir a imprevisibilidade.

Quanto às causas de atrasos da responsabilidade dos empreiteiros, mais citadas na bibliografia e confirmadas pelos inquiridos, sugerem-se as seguintes linhas de conduta visando a sua mitigação:

- falta de experiência: a contratação de pessoal experiente minimizará os impactos negativos desta lacuna mas irá fazer aumentar os custos de mão de obra. Implementar medidas, como prémios de antiguidade e outros incentivos, para evitar a deslocação da mão-de-obra mais experiente, é considerada a solução mais apreciada pelos inquiridos;
- atrasos na entrega de materiais e equipamentos: recorrer a cláusulas de penalização estipuladas pelo empreiteiro em caso de atrasos na entrega e proceder à actualização permanente da lista de fornecedores cumpridores. Deverão, ainda, ser estabelecidos sistemas eficientes de requisição dos materiais dentro das organizações, por forma a evitar atrasos nas encomendas;
- mobilização lenta: uma solução é contratar recursos humanos adicionais para assegurar que os trabalhadores cheguem a tempo mas essa solução irá influenciar os custos previstos. Outra é penalizar os incumpridores, mas geralmente conduz a atritos e conflitos com repercussões imprevisíveis. A melhor solução passa sobretudo pelo estímulo, gratificação e reconhecimento daqueles que tomam a iniciativa e a assumem. A coordenação entre os diversos intervenientes e a estratégia da empresa poderá ter, aqui, muita relevância;
- fornecedor/subempreiteiro pouco fiável: a substituição de um fornecedor/subempreiteiro apresenta-se sempre como a medida mais imediata e muitas vezes, em virtude da urgência, a única. Mas isso pode influenciar os custos previstos para os materiais bem como o prazo acordado. Aconselha-se a elaboração de uma base de dados de subempreiteiros com o máximo de informação possível, nomeadamente documentação comprovativa da sua situação financeira e da sua situação para com a segurança social, obrigações fiscais e até da carteira de obras;
- fraco planeamento: a partilha de conhecimento e experiência entre medidores orçamentistas, engenheiros de planeamento, projectistas e pessoal do estaleiro poderá minimizar as consequências. A aposta em quadros técnicos especializados e a implementação de uma

- estratégia de enriquecimento e formação contínua desses quadros é determinante;
- práticas/procedimentos desadequados: a solução passa pelo estabelecimento de medidas de formação técnica e cívica dos intervenientes, por conhecer e respeitar os hábitos e procedimentos dos donos de obra;
 - monitorização/controlo ineficiente: a monitorização e controlo sistemáticos, o mais exactos quanto possível, em intervalos regulares e curtos, com feedback efectivo e procedimentos padronizados, ajudarão a minimizar a fraca monitorização/controlo;
 - escassez de pessoal: o planeamento da mão de obra deverá ser adequado aos trabalhos e prazos respectivos. A incrementação de mão de obra não prevista durante o processo construtivo a fim de cumprir os objectivos contratados, irá aumentar significativamente os custos previstos;
 - demasiadas responsabilidades: a identificação da capacidade individual e uma planificação cuidadosa das funções relativas a cada colaborador de acordo com a sua prestação em projectos similares evitará a atribuição de responsabilidades a mais;
 - indisponibilidade dos recursos apropriados: um planeamento adequado e um estudo prévio dos trabalhos a realizar de forma a identificar os recursos apropriados para a execução desses trabalhos será, certamente, a solução para evitar que esta causa de atraso ocorra;
 - métodos construtivos impróprios: a solução passa, sobretudo, por planear, discutir e examinar os métodos mais apropriados antes da sua implementação;
 - comunicação ineficiente: deverá ser implementada uma cadeia de comunicação clara e concisa dentro da organização;
 - moral/motivação fraca: a percepção geral dos inquiridos é a de que a solução passa por melhorar a satisfação no trabalho através de incentivos: segurança e saúde, prémios de produtividade etc.;
 - interferência entre especialidades: as planificação, calendarização, discussão e o estudo dos métodos de trabalhos de cada especialidade antes da sua implementação, visando um interrelacionamento e compromisso quanto às datas de início e de fim das actividades, evitará problemas de interferência e erros construtivos muitas vezes com graves repercussões nos prazos.

Este conjunto de recomendações foi classificado *muito importante* pelos donos de obra e projectistas (100% - 31 em 31). Os empreiteiros classificaram-nas *importantes* (63% - 5 em 8) e a *considerar* (37% - 3 em 8).

5ª Utilização sistematizada de indicadores de ocorrência de atrasos

Os indicadores são ferramentas ou meios que indicam da existência ou da possibilidade de virem a existir atrasos. A sua utilização frequente e sistematizada pelos diversos intervenientes na monitorização e no controlo do progresso dos trabalhos pode prevenir e detectar atrasos e, consequentemente, permitir a implementação de medidas atempadas de correcção.

Com base nos dados recolhidos no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP) (designadamente através dos dados recolhidos na secção C(i)) elaborou-se uma matriz com os indicadores considerados mais adequados pelos inquiridos para aferir as principais causas de atraso

de responsabilidade dos empreiteiros na gestão das obras. Por conseguinte, sugere-se a consideração desta análise, sintetizada na tabela seguinte, na selecção dos indicadores para a aferição daquelas causas.

Tabela VI.2: Indicadores sugeridos para as principais causas de responsabilidade dos empreiteiros

	Indicadores	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s
	Causas dos atrasos																			
1	Falta de experiência													*	*					
2	Atrasos na entrega de materiais e equipamentos	*		*	*															
3	Dificuldades na mobilização	*	*	*																
4	Fornecedores e subempreiteiros pouco fiáveis	*		*			*	*												
5	Fraco planeamento											*	*							
6	Práticas e procedimentos desadequados											*				*				
7	Deficiente monitorização e controlo			*						*										
8	Distribuição inadequada de fundos								*	*										
9	Escassez de mão de obra	*																		
10	Demasiadas responsabilidades																			*
11	Indisponibilidade de recursos apropriados	*			*		*													
12	Métodos construtivos errados					*												*	*	
13	Comunicação ineficiente																			*
14	Baixa moral e motivação																			*
15	Interferência entre especialidades			*							*						*			

Legenda:

a – Análise da actualização do planeamento das actividades apresentado

b – Registo das saídas e entradas de pessoal e materiais

c – Relatório e registo diário do progresso dos trabalhos; Diário do supervisor-condutor de obra

d – Comunicação evidenciada entre os intervenientes; Características e teor da correspondência utilizada

e – Métodos e técnicas construtivas adoptados diferentes dos habituais

f – Avaliação da produtividade dos intervenientes

g – Registo das consultas aos subempreiteiros e fornecedores; Análise do conjunto das propostas

h – Análise à estimativa de custos

i – Curvas de progresso dos trabalhos/Avaliação do progresso

j – Reuniões de trabalho no estaleiro

k – Experiência na realização de alguns trabalhos; Qualificação prévia

l – Análise do desempenho nas actividades críticas do projecto

m – Referências a partir de relatórios anteriores

n – Qualificação prévia (análise das certidões de qualificação)

o – Métodos e técnicas construtivas adoptados, diferentes dos habituais

p – Registo de reclamações dos empreiteiros e subempreiteiros

q – Discrepância entre as análises realizadas pelos diversos intervenientes

r – Requisição sistemática de informação e esclarecimentos muitas vezes óbvios

s – Julgamento intuitivo

Trata-se de uma recomendação que foi considerada *muito importante*, principalmente pelos donos de obra (91% - 21 em 23). Os empreiteiros mostraram-se mais renitentes ao considerá-la apenas *importante* (62,5% - 5 em 8) e *a considerar* (37,5% - 3 em 8). Os projectistas consideraram-na *importante* (37,5% - 3 em 8) e *a considerar* (62,5% - 5 em 8).

6ª Necessidade de implementar sistemas de gestão da qualidade na construção e a importância da sua certificação

A implementação de sistemas de gestão da qualidade passíveis de certificação/qualificação em empresas do sector da construção pode constituir um factor relevante para a sua competitividade, desde que se siga uma estratégia adequada nessa implementação e se criem as condições necessárias para o seu sucesso.

No início do processo de implementação do sistema, os custos superam os benefícios dado que aquele processo exige investimentos, quer em meios, quer na formação de quadros.

Com o decorrer do tempo, os custos de implementação são contrabalançados pela redução dos custos de desperdícios, de reparações e de reconstruções, das reclamações dentro da garantia, das indemnizações por não cumprimento de prazos, etc.

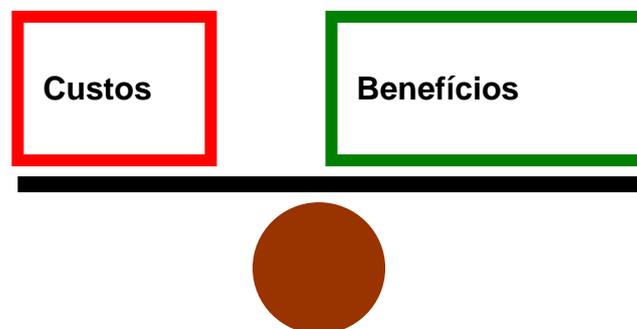


Figura VI.1: Binómio custos/benefícios da implementação de sistema de gestão da qualidade

Esta recomendação mereceu por parte da grande maioria dos inquiridos (90%) uma classificação de *importante*. 10% (exclusivamente donos de obra) classificaram-na *muito importante*.

7ª Mobilização e formação da mão de obra

A formação de mão de obra especializada tornou-se um problema grave e cuja resposta urge encontrar. O inquérito foi muito claro a esse respeito. Como tal sugere-se o desenvolvimento dos

recursos humanos na indústria da construção através de um treino próprio e da classificação de operários especializados. Isto requer que se dêem incentivos tais como a dedução nos impostos quando haja lugar a investimento na formação de pessoal e que se autorizem os sindicatos ou outras agências a regular, providenciar formação contínua e classificar as profissões. O desenvolvimento dos recursos humanos também se aplica aos engenheiros civis que normalmente não têm competências de gestão. Há uma necessidade urgente de dotar os técnicos de formação em programação, controlo financeiro e temporal, sistemas de informação e gestão de recursos humanos.

Esta recomendação foi unanimemente considerada *muito importante*.

8ª Apostar numa organização adequada do estaleiro

Os condicionalismos inerentes ao estaleiro de construção podem ser determinantes na produtividade. A organização do estaleiro, as restrições impostas por edifícios vizinhos, linhas de corrente eléctrica, linhas de água, acessibilidades, o próprio dimensionamento e estabelecimento de adequadas correlações entre os diversos elementos do estaleiro, nomeadamente o chamado núcleo de produção, são determinantes no ritmo de produção. Os rendimentos de algumas actividades podem ser bastante afectados pela má organização do estaleiro. Na prática, este factor revela-se decisivo quanto ao rendimento previsto e na maioria das vezes leva os intervenientes a recorrer a mais recursos mecânicos e humanos para compensar taxas de produtividade abaixo das esperadas.

O estudo pormenorizado que o empreiteiro tem que apresentar ao dono de obra deverá ser específico para cada obra e elaborado de acordo com a seguinte sequência de etapas:

- 1º definição dos elementos necessários para a concretização da empreitada que depende: (i) do faseamento da construção; (ii) do prazo; e (iii) do tipo e características da construção;
- 2º estudo do local de implantação das instalações de produção, sociais, de aprovisionamento, de manutenção e limpeza da maquinaria, da área de construção e outros equipamentos;
- 3º dimensionamento e reimplantação, se necessário, dos equipamentos. Estabelecimento das correlações;
- 4º estudo pormenorizado das principais instalações de produção: p.e. ferrajaria, oficina de moldes.

Neste tipo de estudo é fundamental não serem esquecidos ainda outros procedimentos que facilitarão o decurso dos trabalhos em obra:

- implementar medidas de segurança colectivas adequadas;
- tratar, atempadamente, da disponibilização dos terrenos para a montagem do estaleiro, especialmente em obras móveis como estradas e infra-estruturas hidráulicas; *e.g.* negociar terrenos, definir caminhos de circulação, etc.;
- adoptar soluções construtivas que facilitem a implementação do estaleiro.

8ª.1 Quanto às limitações de espaço

Este é um problema usual dos projectos de construção nas regiões citadinas. O estaleiro pode estar confinado pelas construções adjacentes, ruas principais ou zonas de tráfego ocupadas e movimentadas. Os principais problemas são a falta de espaço para o armazenamento, transporte e movimentação dos materiais e as más condições de acessibilidade.

Outras sugestões a considerar:

- usar dois ou três armazéns;
- guardar o mínimo de materiais em stock (o mínimo necessário);
- remover todos os resíduos de construção o mais cedo possível;
- recorrer à pré-fabricação fora do estaleiro;
- fazer a entrega dos materiais fora dos períodos mais conflituosos;
- assegurar a utilização completa (eficiente) da grua torre (rendimento máximo);
- usar cones de evacuação de entulho estrategicamente colocados;
- dispender mais atenção e esforço na segurança e na privacidade da vizinhança;
- garantir boas relações entre o empreiteiro e a vizinhança;
- reduzir a possibilidade de queixas por danos nos vizinhos. Devem ser tiradas fotografias às suas propriedades antes das operações de construção e chegar a um acordo acerca das condições das suas propriedades.

Se não houver a atenção suficiente relativamente à prevenção de problemas como a queda de objectos nos edifícios vizinhos, protecção das pessoas e excesso de ruído e poluição, podem ocorrer conflitos ou reclamações da vizinhança que podem levar à ordenação da interrupção dos trabalhos pelas entidades oficiais comprometendo a conclusão das obras nos prazos previstos.

Resta dizer que para os empreiteiros inquiridos (8) a recomendação não mereceu grande relevância (*insignificante*) ao invés dos restantes grupos que a consideraram *importante* (64,5% - 20 em 31) e *muito importante* (35,5% - 11 em 31).

9ª Relativamente à actuação do dono da obra. Mudança qualitativa e comportamental dos donos de obra

Durante o inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP), constatou-se que os empreiteiros e, principalmente, os projectistas entendem que muitos promotores desvalorizam a fase de estudos, pelo que atribuem frequentemente pouco tempo e valor a esta etapa. Consequentemente grande parte dos processos relativos a futuras obras iniciam-se com programas incompletos e insuficientemente documentados. No entender dos projectistas e consultores, os donos de obra deverão apostar na qualidade do projecto como veículo de um rigoroso controlo dos desvios de custos

e prazos verificados em obra e como condição para ser submetido a concurso. O controlo de custos e prazos não pode ser feito apenas na fase de construção.

Naturalmente que a qualificação do dono de obra passa pela sua capacidade de gerir e conduzir os processos para levar a cabo a realização de uma obra. A organização exige competência técnica, adequada à gestão dos intervenientes e das variáveis pluridisciplinares. Como consequência, a qualidade das construções está dependente da qualificação dos donos de obra e esta depende da exigência da procura.

Também a forma discricionária com que muitos donos de obra aplicam os critérios de adjudicação, justifica uma reflexão quanto ao modelo actual, de modo a permitir maiores rigor, transparência e objectividade na selecção das empresas e na avaliação das propostas, para assegurar melhores condições de concorrência.

No sector imobiliário é imprescindível haver um esforço de gestão efectuado desde o momento em que se adquire o terreno até à promoção do produto acabado. Em todo o processo, "existem diferentes e importantes etapas a ser vencidas", tais como a correcta concepção do projecto da obra, a salvaguarda da qualidade do trabalho dos muitos intervenientes na execução do projecto e a campanha publicitária necessária para promover a obra final. Uma gestão deficiente de todos os elementos pode conduzir a "um mau resultado", em termos de derrapagem no prazo de execução da obra, aumento dos custos e até mesmo na fraca qualidade dos trabalhos.

9ª.1 Existem diversos procedimentos que os donos de obra poderão adoptar de forma a prevenir interferências e interrupções que podem conduzir a reclamações do empreiteiro. Assim:

- exigir o fornecimento de desenhos e especificações completos e sem erros nem omissões;
- implementar um procedimento claro para lidar com a ambiguidade dos documentos, incluindo um processo de clarificação e a ordem de prioridade dos documentos;
- promover uma boa relação de trabalho com o empreiteiro;
- agendar reuniões regulares;
- estabelecer linhas de comunicação e decisão;
- responder atempadamente às questões do empreiteiro e efectuar negociações justas;
- proceder a monitorização e calendarização cuidadosas dos pagamentos e dos relatórios da inspecção para assegurar que os pagamentos estão em consonância com o trabalho feito;
- monitorizar e registar cuidadosamente as alterações;
- assegurar a regularização de todas as obrigações, seguros, cláusulas de conclusão e outros documentos legais de salvaguarda;
- prever contratualmente um mecanismo de resolução informal de disputas juntamente com os procedimentos, para resolução formal das reclamações do empreiteiro;

- não interferir com o planeamento do construtor e não assumir, impropriamente, a direcção dos trabalhos no local da obra, os quais são da inteira responsabilidade do construtor;
- não ordenar que este continue a trabalhar sob condições (tais como más condições atmosféricas) que ele sinta não serem as necessárias a uma "performance" satisfatória;
- não exigir que o construtor trabalhe seguindo um método específico, quando no contrato não se encontre especificado;
- disponibilizar de forma correcta e atempada os terrenos, materiais e equipamentos (se for o caso) nas devidas condições e sem comprometer o início dos trabalhos do empreiteiro;
- providenciar atempadamente as inspecções aos trabalhos realizados e sempre conduzidas de acordo com os requisitos estabelecidos contratualmente;
- não disponibilizar informação desnecessária, confusa, ambígua e sem o devido fundamento. É relevante o empreiteiro perceber a importância e o fundamento técnico dos trabalhos que se encontra a executar;
- proceder à aprovação de alterações e esclarecimentos dentro de um período razoável de tempo, sem comprometer o ritmo normal de trabalho do empreiteiro;
- o dono de obra deverá ter uma obrigação implícita de cooperar com o construtor na realização do seu trabalho. Isto inclui o dever de fazer o que quer que seja necessário para permitir ao construtor cumprir com as suas obrigações contratuais.

9ª.2 Indicam-se ainda outras medidas referidas pelos inquiridos relacionadas com os donos de obra e que poderão contribuir para uma gestão mais eficiente dos projectos:

- implementar cláusulas de liquidação de danos devido aos atrasos e oferecer incentivos por antecipação do prazo de conclusão;
- adoptar uma nova abordagem no processo de avaliação das propostas, dando menos importância aos preços e maior ênfase às capacidades e desempenhos passados dos empreiteiros;
- considerar, seriamente, a adequação, no quadro de referência de cada projecto, de métodos de contratação alternativos (inovadores), i.e., contratos elaborados colaborantemente, contratos que incluam concepção e construção, bem como "parcerias" negociais. Tais contratos reduzem os atrasos ao limitar a interferência do dono de obra, melhorando a concepção e melhorando as relações contratuais entre todas as partes envolvidas no projecto;
- incluir o dono de obra no processo de comunicação, durante o desenvolvimento do projecto, permitindo-lhe determinar, antecipadamente, como o seu dinheiro será gasto;
- nomear um representante do dono de obra a *full-time* com autoridade de decisão suficiente;
- evitar mecanismos de decisão "autoritários";
- desencadear mecanismos de desburocratização dos procedimentos;
- determinar e garantir adequadamente os financiamentos na fase de planeamento do projecto, para que o pagamento contratualizado seja efectuado aos empreiteiros atempadamente;
- formular estratégias abrangentes para que, sempre que possível, sejam minimizadas as alterações, quer as requeridas pelos donos de obra quer as requeridas pelos projectistas. Informar o dono da obra clara e metodicamente, é considerada a melhor estratégia para reduzir estas alterações. Podem estimar-se margens de erro para contingências, que se podem incorporar no caso de variações/alterações inevitáveis. Estas margens de erro podem ser melhor quantificadas usando técnicas de análise de risco;
- deverão desenvolver-se estruturas organizacionais apropriadas e sistemas de comunicação que abranjam todas as equipas do projecto para durar todo o período de desenvolvimento do projecto. Os papéis e as responsabilidades dos diversos intervenientes também deverão ser bem definidos e aqueles que forem designados para tomar decisões deverão ser claramente identificados;

- debater adequadamente as divergências de análise entre os diferentes grupos de participantes na indústria, com vista a estabelecer pontes de concordância e evitar ou resolver alguns dos problemas que foram salientados;
- procurar melhorar a eficácia de gestão e supervisão no local de trabalho para garantir um fluxo de trabalho coordenado entre as diferentes especialidades técnicas presentes. É essencial manter ligações próximas com todas as partes envolvidas no projecto;
- promover a coordenação das equipas de concepção e de construção através dos canais de comunicação das equipas;
- identificar e mobilizar os responsáveis pela tomada de decisões e, principalmente, definir claramente os papéis e as responsabilidades de cada participante no projecto.

É fundamental que o dono de obra não seja um mero contratante de diversos profissionais para concretizarem a obra, mas, antes, que se envolva directamente na gestão do ciclo produtivo. Na ausência de uma organização adequada a esta actividade, é a figura do gestor do empreendimento que melhor poderá suprir as insuficiências, aconselhando e acompanhando o trabalho dos diversos intervenientes no processo.

Este conjunto de medidas mereceu bastante acolhimento por parte dos inquiridos que o considerou *importante* (64%) e *muito importante* (36%) para a minimização da problemática dos atrasos.

10ª Relativamente à actuação dos projectistas e consultores

Em primeiro lugar, importa realçar o facto de se ter verificado um consenso generalizado (mesmo no seio dos projectistas/consultores inquiridos) quanto à necessidade de haver uma preocupação crescente e sedimentada dos projectistas relativamente aos novos desafios: construção sustentável, ciclo de vida dos empreendimentos, facilidade de implementação de técnicas construtivas de forma a facilitar o cumprimento dos prazos, racionalização dos custos, etc.

Além disso, foi considerado por alguns projectistas que, no contexto actual, o conteúdo dos projectos terá que, necessariamente, ter em linha conta os seguintes aspectos:

- a crescente importância dos procedimentos técnico-jurídicos, com frequente envolvimento de advogados nas reuniões de obra, utilizando as debilidades dos projectos para reforçar as exigências dos empreiteiros;
- a não exigência, na fase de licenciamento, de pormenores construtivos e soluções determinantes para a verificação da qualidade e das condições de conformidade posteriormente exigidas nas vistorias.

Actualmente a elaboração dos projectos é uma actividade de crescente complexidade, ultrapassando em muito os conceitos de ordem técnica habitualmente utilizados, exigindo uma visão global dos diferentes negócios envolvidos e de outras vertentes da actividade.

Nos casos em que os projectos se destinam a concursos para obras públicas, os aspectos técnicos e jurídicos inerentes aos procedimentos para a contratação não poderão ser ignorados pelos projectistas, sendo uma parte intrínseca da qualidade dos projectos.

Neste contexto, importa repensar a importância determinante da figura do coordenador de projecto na verificação e coordenação dos projectos durante a sua elaboração. Ficou claro que a maioria dos inquiridos não defende que o arquitecto enquanto responsável pela arquitectura do projecto tenha que ser necessariamente o coordenador, embora tenha sempre um papel de charneira. Os coordenadores de projecto deverão ser arquitectos ou engenheiros experientes com formação pedagógica e de gestão, para além de ser imprescindível possuir um leque de conhecimentos técnicos sobre todas as áreas inerentes à concretização do projecto.

Foram ainda indicadas outras sugestões relacionadas com os projectistas que importa reter:

- nomear equipas seniores para orientar os trabalhos mais delicados e exigentes do ponto de vista técnico;
- estabelecer prazos de elaboração dos projectos e de análise de propostas de alterações razoáveis;
- desenvolver um sistema de revisão dos projectos (desenhos) no início da construção;
- designar um membro da equipa de projecto como coordenador de projecto em *full-time* para trabalhar com os empreiteiros de forma a melhorar a eficiência da resposta aos problemas de origem no projecto;
- encorajar a padronização, a modelação e a repetição na concepção de elementos e detalhes da construção;
- promover a adopção de sequências de construção simples e eficazes.

É, também, aconselhável a deslocação dos projectistas às obras tão frequentemente quanto possível, em missão de “assistência técnica” em apoio à fiscalização, sendo que, na fase de «toscos» são mais necessárias, em geral, as visitas conjuntas dos técnicos da parte da engenharia civil e, na fase de “acabamentos”, as visitas dos arquitectos.

Este aspecto foi considerado *muito importante* pela maioria dos inquiridos (85%) e *importante* pelos restantes (15%).

11ª Implementar os princípios da construtibilidade

Outro conceito vital que deve ser amplamente divulgado, e tem sido objecto de análise e investigação por parte de alguns autores e que agora se recupera pela sua importância, é a construtibilidade. A

construtibilidade é definida como "*The optimum use of construction knowledge and experience in planning, design, procurement, and field operations to achieve overall Project objectives*" - a aplicação de forma otimizada dos conhecimentos e das experiências da construção durante as fases iniciais do projecto, do planeamento e concepção, de forma a facilitar o cumprimento dos objectivos do projecto. Os princípios da construtibilidade, aplicáveis às diferentes fases do ciclo do projecto, são orientadores dos procedimentos de gestão e de decisão do projecto, procurando melhorar, do ponto de vista da construtibilidade, as diferentes soluções de concepção.

Ou seja, verifica-se que os fundamentos da construtibilidade reforçam algumas das sugestões já adiantadas anteriormente. Como tal, embora a maioria dos inquiridos tivesse admitido o desconhecimento do conceito, consideraram-no, contudo, unanimemente (após esclarecimento), *muito importante* para a resolução dos problemas dos atrasos.

12ª Necessidade de investir na qualidade e rigor dos projectos

A qualidade dos projectos é exigência indispensável à garantia da qualidade global da construção. Para os donos de obra, responsáveis pelos projectos destinados à contratação de empreitadas, o investimento na qualidade dos projectos é seguramente uma aplicação altamente rentável.

O projecto deverá ser visto como um todo, em que a falha de uma parte poderá pôr em causa a qualidade global. Contudo, a qualidade dos projectos não depende apenas dos projectistas, sendo exigível uma intervenção cada vez mais técnica por parte do dono de obra. Esta intervenção deverá ser, nomeadamente, garantindo o acompanhamento e a verificação da forma como as diferentes fases dos projectos se desenvolvem. Sempre que um dono de obra recorra à contratação de projectos recomenda-se, pois, a constituição de uma equipa técnica na sua dependência directa, com a missão de acompanhar e verificar o conteúdo dos mesmos e a sua adequação ao programa preliminar e aos objectivos do Promotor.

O projecto é um conjunto de informações desenhadas e escritas que permitem construir um edifício. É com estes elementos que se prepara o custo e se define o tempo de execução da construção. Quanto mais desenvolvido estiver o projecto, mais rigor se obterá nos valores de orçamento e calendarização da construção. É, portanto, da maior importância levar tão longe quanto possível o desenvolvimento e a pormenorização das intenções de projecto, pormenorização essa, entendida aqui como esclarecimento de questões e explicitação dos níveis de qualidade pretendidos.

Por outro lado, não parece haver dúvidas de que a fase do projecto técnico possui uma elevada

influência no nível global de qualidade obtido por um edifício, como se pode verificar em diversos estudos realizados sobre esta vertente referidos na secção 3.10.1 do Capítulo III. Consequentemente, é imperioso inverter a recorrente situação dos empreiteiros receberem os elementos que necessitam para a elaboração das suas propostas e procederem à construção, de forma incompleta, pouco organizada e compatibilizada, resultando numa produtividade e numa rentabilidade global deficientes.

Há ainda que referir que a melhoria da qualidade dos projectos não levará, só por si, à redução significativa do custo total das obras, uma vez que um maior rigor nos projectos terá como consequência um preço mais elevado na fase de concurso, contemplando obviamente muitos dos trabalhos posteriormente incluídos nos erros e omissões e reclamados após a consignação da obra. Se um projecto estiver devidamente detalhado e rigorosamente quantificado no mapa de medições, o preço final deverá traduzir o seu custo aquando da apresentação das propostas. Contudo, a contabilização de todos os custos na proposta adjudicada permitirá reduzir os custos adicionais, resultantes de posteriores negociações de preços novos (omissões), geralmente mais elevados que os apresentados a concurso, bem como das consequências pelos acréscimos de prazos, nomeadamente o encargo com a manutenção do estaleiro por períodos superiores ao previsto.

Naturalmente, também há que registar a consequente diminuição do clima de crispação entre os intervenientes, maior satisfação do cliente, menor quantidade e gravidade das patologias construtivas e consequentemente menores custos de manutenção. E, naturalmente, facilitará a gestão técnica e dos recursos afectos ao projecto.

A Associação Portuguesa de Projectistas e Consultores (APPC) avançou recentemente com algumas propostas que em muito poderão ajudar a melhorar a situação, de entre as quais destacamos a seguinte: *"qualquer projecto, a partir de certa importância, deveria ser obrigatoriamente sujeito a revisão por entidade independente"*.

Apresenta-se de seguida um conjunto de medidas que devem ser levadas a cabo para evitar as causas que estão na base da deficiente qualidade dos projectos, que por sua vez estão na génese das derrapagens de custos e prazos. Os inquiridos consideram necessário agir de forma a:

- garantir levantamentos topográficos actualizados e estudos geotécnicos que caracterizem as condições dos terrenos, de forma a permitir uma correcta concepção das fundações e estruturas, avaliação dos movimentos de terras e dos arranjos exteriores;
- agilizar a coordenação entre os diferentes projectos com uma visão integrada, de forma a compatibilizar os trabalhos afectos às diversas especialidades, alargando o âmbito também à

envolvente exterior, nomeadamente aos arranjos paisagísticos e às ligações às redes das infraestruturas;

- definir com rigor os projectos de execução, com destaque para os mapas de medições, cadernos de encargos e pormenores construtivos, mapas de acabamentos e peças desenhadas;
- implementar um sistema de controlo de qualidade em obra, que permita identificar os erros cometidos, avaliar as suas consequências e recomendações para serem tidas em conta em futuros projectos.

A evolução natural das técnicas e procedimentos exige um sistema interactivo entre o serviço responsável pelo controlo, apreciação, contratação dos projectos e a execução da obra, sendo recomendável um modelo de organização do dono de obra que implemente a noção de gestor de empreendimento ou de uma equipa como núcleo do promotor que garanta a interligação entre os diferentes intervenientes no processo ao longo do ciclo imobiliário.

A complexidade crescente da actividade de construção justifica uma continuidade na gestão dos processos, de forma a garantir-se a integração das diferentes áreas e a sua compatibilização com os objectivos do empreendimento. Mais adiante destacar-se-á a importância dos gestores de projecto.

Todos os inquiridos consideraram este conjunto de recomendações *muito importante* para a eficiência do processo construtivo e cumprimento dos prazos em particular.

13ª Melhorar as informações a prestar pelo dono de obra aos projectistas

O terreno é o elemento que introduz, em cada caso, a particularidade do projecto quanto à implementação de um edifício. É fundamental que o dono de obra disponibilize, atempadamente, os seguintes elementos:

a) Plantas cadastrais: as plantas cadastrais deverão registar todas as condicionantes do subsolo e acima do solo, tais como as redes das concessionárias enterradas, assim como a iluminação pública, paragens de autocarros, etc. É da maior importância o fornecimento destas plantas à equipa de projecto.

b) Levantamento topográfico: o levantamento topográfico do terreno é um trabalho fundamental para uma implantação correcta do edifício, assim como para a definição das plataformas de trabalho antes do início da obra.

c) Estudo geotécnico do terreno: um dos elementos construtivos de maior indefinição nos projectos é o da ligação da estrutura ao terreno.

Para obviar a estas indefinições, recomenda-se a prévia prospecção geotécnica e ensaios no terreno com recurso a sondagens, permitindo a caracterização das formações encontradas, com destaque para a resistência e para a deformabilidade. O dono de obra deverá definir um plano de sondagens com o apoio do projectista de estruturas, o qual deverá estar concluído antes do pré-dimensionamento da estrutura do edifício.

d) Eventuais ocupações do terreno (ocupações, redes existentes, paragem de autocarro, iluminação pública, etc.): do levantamento da situação do terreno deverá ser referida a existência de infraestruturas a remover ou a desviar, construções existentes, necessidade de limpeza e desmatação do terreno, devendo ficar definido se estes tipos de trabalhos irão ser incluídos, ou não, como preparatórios da execução da obra e, em caso afirmativo, deverão constar do mapa de medições da obra.

f) Programa preliminar: é frequente os projectos serem iniciados sem a prévia definição detalhada do programa preliminar. O programa preliminar deverá ser um documento fornecido pelo dono de obra ao autor do projecto com a definição dos objectivos, características orgânicas e funcionais e condicionamentos financeiros da obra, bem como dos respectivos custos e prazos de execução a observar.

A ausência de acompanhamento, por parte dos donos de obra, nas diferentes fases do projecto e a verificação e a decisão sobre as soluções que lhe estão implícitas, prejudica o objectivo de cada fase, o trabalho das equipas de projecto e o resultado final. Infelizmente esta situação é frequente no sector das obras públicas e é durante a execução da obra ou após a sua conclusão, já na fase de serviço, que se descobre que a solução não deveria ser a que está definida ou que o revestimento terá que ser alterado. Os autores do projecto, por muito que tentem compreender os objectivos programáticos, quando existem, terão também que procurar, questionar o dono de obra sobre as diferentes soluções possíveis durante a elaboração das diferentes fases do projecto e, desta forma, obrigá-lo a participar mais cedo na apreciação e no acompanhamento de cada fase.

Esta recomendação é do grupo 2, ou seja foi acrescentada já em fase de inquérito, inviabilizando que todos os inquiridos entrevistados a tivessem classificado. Contudo, mereceu uma classificação unânime de *muito importante* pelos inquiridos consultados (29).

14ª Perceber a especificidade dos estudos geotécnicos

Importa desmistificar e esclarecer que os estudos geológicos ou geotécnicos realizados antes das escavações, ou seja, antes do contacto com os terrenos afectados, são previsões – e não mais do que isso – e assim devem ser tratados e encarados.

Como tal, é importante que todos os intervenientes, incluindo o dono de obra, percebam este facto e que a intervenção conjugada dos modelos de análise, das concepções das soluções com melhor desempenho e, posteriormente, durante a obra, é o único processo de redução significativa dos riscos. Trata-se do controlo de variáveis que interligam todo o processo construtivo (Matos, 2004).

Esta recomendação também é do grupo 2. Dos 29 inquiridos consultados consideraram-na *importante* 65,5% (19) e *a considerar* 35,5% (10).

15ª Actualização dos honorários dos projectos

Com base na opinião da generalidade dos inquiridos ficou claro que a atenção, por parte dos donos de obra, se deveria fixar mais nas condições de controlo, recepção e apreciação dos projectos, na exigência de qualidade a todos os níveis, coordenação, compatibilização entre as diferentes peças, caderno de encargos, especificações técnicas, medições detalhadas e planos de segurança e saúde e menos sobre as condições de desconto sobre os honorários.

O que para alguns representa um investimento seguro é contabilizado por muitos donos de obra como um simples custo. Se um projecto contemplar o exigido para garantir a qualidade das fases subsequentes, seguramente que os honorários, mesmo a preços da tabela, terão pouca margem para se justificar uma redução do seu preço (Santo, 2002).

Idêntica análise poderia ser efectuada para a prestação de serviços de condução e fiscalização do empreendimento.

Também a indexação dos pagamentos à entrega das diferentes fases que compõem o projecto, programa-base, estudo prévio, projecto-base (licenciamento) e projecto de execução, justifica um tratamento diferenciado entre os diferentes tipos de projectos (arquitectura, estruturas, instalações técnicas), atendendo ao conteúdo de cada fase e de cada especialidade.

A evolução das exigências dos conteúdos dos projectos em cada uma das diferentes fases (estudo prévio, anteprojecto/licenciamento, execução) exige também uma revisão das percentagens atribuídas a cada especialidade, pois envolvem diferentes níveis de trabalho para a mesma fase-tipo.

Esta recomendação foi considerada *muito importante* por todos os projectistas. Os restantes inquiridos consideraram-na *muito importante* (71% - 22 em 31) e *importante* (29% - 9 em 31).

16ª Implementar uma estrutura tipo para os mapas de trabalho e cadernos de encargos

A necessidade de definir e implementar uma estrutura tipo e universal para os cadernos de encargos, regras de medição e articulados dos trabalhos tem sido defendida por alguns autores e foi uma das medidas mais reclamadas pelos inquiridos, em especial os donos de obra. Muitos consideraram-na mesmo "*absolutamente crucial*".

A implementação desta medida seria um passo muito importante. É com agrado que se verifica que já existem trabalhos a decorrer nesta área, embora pareça que o problema continue a ser o mesmo: a resistência à mudança, a resistência à evolução dos métodos tradicionais. Noutros países, são procedimentos habituais e encarados por todos os intervenientes de uma forma natural e como uma peça auxiliar de extrema importância e utilidade. De entre as vantagens mais evidentes realça-se a maior produtividade dos projectistas na fase de concepção, a melhor especificação dos materiais, processos construtivos e condições técnicas especiais e a uniformização do conhecimento pelos diferentes intervenientes. Tudo isto contribuirá para facilitar a actividade dos intervenientes e evitar conflitos na fase de construção e permitirá o registo de defeitos e a elaboração de uma base de dados para futuros projectos.

Esta recomendação pertence ao grupo 2. Os 22 inquiridos consultados consideraram-na unanimemente *muito importante*.

17ª Criar uma base de dados e um guia de utilização dos materiais de construção

Embora o sector da construção seja uma área interdisciplinar que envolve profissionais de formação muito distinta, um dos interesses comuns terá de ser o de conhecer, com rigor, os materiais com que precisam de "trabalhar".

As extraordinárias multiplicidade e diversidade dos materiais actualmente disponíveis para aplicações em engenharia civil têm vindo a colocar projectistas, arquitectos, engenheiros, gestores e até donos de obra perante um problema de complexidade crescente: a selecção e as técnicas de aplicação e controlo de qualidade dos materiais. Assim, a selecção de materiais deverá passar a ser um processo interactivo, em que a optimização das soluções só pode ser conseguida através do diálogo entre os vários especialistas de projectos de engenharia e arquitectura e de materiais e gestor de projecto e outros intervenientes que, de perto, vão acompanhar a evolução dos projectos. Naturalmente, para que este diálogo seja possível, é indispensável que todos os intervenientes dominem um conjunto suficientemente adequado de conhecimentos e de linguagem técnica de base, que permita o entendimento e o encontro de soluções optimizadas.

Nesta perspectiva, a criação de uma base de dados e guias de utilização dos materiais de construção,

chamando a atenção para a sua nomenclatura técnica específica, propriedades típicas, métodos de processamento e aplicação, critérios de selecção e normalização, poderão ser determinantes na construção de uma ponte de conhecimentos comum entre os diferentes especialistas envolvidos em projectos de construção.

Esta recomendação também é do grupo 2 e foi considerada *muito importante* pelos 20 inquiridos consultados.

18ª Necessidade de uma melhor organização optimização e racionalização das equipas de projecto

A falta de organização e coordenação das equipas de projecto a par da pouca motivação e, por vezes até, desinteresse em virtude dos baixos honorários, são as principais razões que os inquiridos consideram estar na génese das principais causas dos atrasos e também da fraca qualidade geral dos projectos em Portugal.

Uma equipa de projecto multidisciplinar deve ser organizada de forma hierárquica de modo a garantir um circuito de informação e decisão eficaz.

É necessário encarar a problemática da melhoria da qualidade na perspectiva dessas unidades produtivas, na sua maioria de reduzida dimensão, em que as funções de direcção, contactos comerciais, produção e acompanhamento se fundem nas mesmas pessoas. Devem fornecer-se indicações simples e relativamente fáceis de implementar que profissionais competentes possam entender e utilizar na sua actividade diária (Costa, 1995).

É fundamental consciencializar os projectistas do âmbito da informação requerida para um projecto técnico adequado e compreender toda a interligação entre a informação desenvolvida por especialidades apenas, aparentemente, autónomas.

Os procedimentos a cumprir devem ser conhecidos e consensuais para todos os membros da equipa de modo a que todos executem as tarefas tendo em conta o objectivo final (Vieira, 2003).

De acordo com os dados recolhidos junto dos intervenientes que lidam permanente e directamente com várias equipas de projecto e recorrendo também a alguma bibliografia existente sobre o assunto, é fácil concluir que, habitualmente, são ténues os hábitos e as normas de trabalho que garantam o cumprimento de regras base de organização, que visem delimitar o campo de actividade de cada projectista e de cada disciplina, que planifiquem as tarefas e que estabeleçam de uma forma clara a

interdependência entre as áreas de projecto, resultando, inevitavelmente, na dificuldade acrescida do exercício da coordenação de projecto.

Simultaneamente, verifica-se uma crescente exigência para a responsabilização dos projectistas, o que naturalmente terá que corresponder a um maior rigor na identificação dos erros de projecto e também na avaliação das soluções projectadas aos programas propostos.

O estabelecimento e a aceitação generalizada de regras de funcionamento que permitam dar resposta às questões citadas, possibilitará obter ganhos consideráveis na qualidade, no tempo de realização, nos custos dos projectos e, naturalmente, na satisfação do cliente. No fundo, todos os intervenientes sairão a ganhar.

O coordenador da equipa de projecto deverá prolongar o seu trabalho no tempo, não só até à conclusão da obra, mas até ao fim do período de garantia, uma vez que as opções tomadas pela equipa de projecto se reflectem na obra construída, e só por essa razão; o facto de existir uma sobreposição nos tempos de actuação do director de obra (construção) e do coordenador da equipa de projecto (concepção) não deve, de modo algum, levar à confusão entre as funções de um e outro.

Correntemente, por razões práticas e económicas, não é comum nomear, para cada projecto, um coordenador ou chefe de projecto que assegure o trabalho desde o início até à entrega final, o que na prática resulta numa dificuldade acrescida no apuramento de responsabilidades pelos resultados obtidos.

18ª.1 Constituição da equipa de projecto e estrutura organizativa ou de relacionamento

A formação da equipa deve ser organizada em torno das características do trabalho a realizar. O coordenador de projecto nomeado deverá elaborar uma listagem de tarefas e atribuir-lhes uma duração estimada, definir a sua sequência e interdependências. Desta forma obtêm as indicações sobre as necessidades de equipamento técnico, "know how" e recursos humanos.

Para todos os projectos, grandes ou pequenos, deverá ser estabelecida uma estrutura de relacionamento, bem clara e decomposta pelas tarefas.

A crescente complexidade da construção (qualidade, ambiente, segurança, etc.) e a exigência de projectos disciplinares com um grau elevado de especificidade, da segurança contra incêndio ou contra intrusão, até às redes de dados ou às disciplinas específicas de determinado tipo de edifícios, como os teatros ou as clínicas e hospitais, veio aumentar significativamente, em número de

participantes e complexidade, estas equipas de trabalho e, conseqüentemente, o esforço de coordenação de especialidades.

É fundamental que o coordenador assegure que os objectivos de projecto são conhecidos e bem compreendidos por todos os membros da equipa. É frequente surgirem questões pouco claras e dúvidas sobre o grau de desenvolvimento do trabalho nas entregas parcelares, sendo necessária uma troca de informação rigorosa para evitar desacertos entre as várias áreas disciplinares. A má comunicação é o problema mais comum na coordenação do trabalho da equipa de projecto. O conceito de equipa deve ser enfatizado, as decisões tomadas de forma voluntarista devem ser evitadas e, preferencialmente, toda a discussão deve ser feita em reuniões, de forma a minimizar conflitos. A realização de reuniões deve ser um acto regular onde são discutidos os problemas e resolvidas as questões, de modo a manter todos os membros da equipa informados.

De acordo com os dados recolhidos (Vieira, 2003), a causa mais comum de perturbação do trabalho no seio das equipas projectistas e, conseqüentemente, do não cumprimento dos prazos estabelecidos resulta da existência de constantes interrupções e correcções ao projecto.

As alterações fazem, no entanto, parte do processo de projecto e são parte necessária deste, principalmente na sua fase inicial. Se as alterações ao programa de projecto são previsíveis, esperadas ou mesmo prováveis, o planeamento do projecto deve incluir folgas.

Por outro lado, as alterações ao projecto, pedidas ou exigidas pelo dono da obra afectam a calendarização e os custos de projecto e isso deve ser clara e atempadamente transmitido ao dono de obra.

18ª.2 Necessidade de incrementar a preocupação pela exequibilidade construtiva

A exequibilidade das soluções construtivas propostas deve ser interpretada com um grau de rigor cada vez mais elevado, recorrendo à troca de informação entre a equipa de projecto e a obra, permitindo que a discussão se faça, mais, durante a elaboração do desenho e menos durante a construção.

A flexibilidade nas soluções propostas é desejável na medida em que permite que a produção possa encontrar métodos construtivos alternativos e inovadores. O projecto deve especificar os parâmetros de qualidade a obter, deixando margem de negociação para os caminhos e as tecnologias a usar o que potencia o desenvolvimento da investigação de novos materiais, métodos e tecnologias de construção.

18ª.3 Implementação de práticas de gestão e garantia da qualidade nas equipas projectistas

A implementação de Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) em gabinetes de projecto passa, necessariamente, pela formação e pela instrução dos intervenientes tendo em vista o melhor desempenho profissional que se traduzirá numa melhor produtividade.

Outra vertente positiva do SGQ são as verificações de projecto que passarão a constituir um meio eficaz na detecção de não conformidades justificando, deste modo, o investimento que os gabinetes possam fazer para que estas se tornem práticas correntes.

Este conjunto de recomendações foi classificado *muito importante* por 23% e *importante* por 64% dos inquiridos e *a considerar* por 5 projectistas/consultores.

19ª A importância da articulação entre as peças escritas

A articulação entre as peças escritas deve ser a mais perfeita possível. Entre as peças escritas destacam-se o *Mapa de Trabalhos e Quantidades*, designado na gíria simplesmente por "Medições" e o *Caderno de Encargos*. A realidade portuguesa apresenta uma grande disparidade no que se refere à apresentação e descrição dos trabalhos de construção sendo que as Medições apresentam, normalmente, organizações diferentes, quer ao nível dos capítulos, quer ao nível da descrição dos próprios artigos. A implementação de uma estrutura tipo e universal para os cadernos de encargos, regras de medição e articulados dos trabalhos ajudaria, certamente, a melhorar a articulação entre as diferentes peças do projecto.

Este aspecto foi considerado unanimemente *muito importante*.

20ª Separação entre cláusulas técnicas e jurídicas

A separação entre os aspectos técnicos e jurídicos é indispensável para garantir compatibilização e coerência do caderno de encargos do concurso em obras públicas. O caderno de encargos de um projecto para concurso é um documento composto por artigos relativos às cláusulas técnicas gerais e especiais e às cláusulas jurídicas e administrativas. Estas duas partes devem ser apresentadas de uma forma claramente diferenciada porque enquanto as cláusulas técnicas estabelecem as especificações técnicas a que devem obedecer os materiais e a forma de execução dos trabalhos, as cláusulas jurídicas tipificam as relações do negócio jurídico entre o dono da obra e o empreiteiro, identificando as obrigações, direitos e deveres de parte a parte. Por conseguinte, o rigor na classificação, na descrição e na organização deste tipo de cláusulas técnicas e jurídicas para cada projecto, permitirá uma melhor identificação dos seus conteúdos, evitando repetições de matérias em cada uma delas. Permitirá, também, evitar as frequentes incompatibilidades, até porque, muitas vezes, os técnicos que preparam

umas e outras são diferentes.

Os inquiridos realçaram a necessidade de as equipas de projectistas ou outras entidades que elaborem o caderno de encargos, o façam com a maior precisão possível.

Uma parte significativa das omissões reclamadas pelos adjudicatários e os conflitos em obra resultam das incompatibilidades entre as diferentes peças do projecto, porque são elaborados em momentos diferentes e, por vezes, por diferentes técnicos, provocando interpretações divergentes durante a construção, consoante a perspectiva de cada parte.

O investimento nesta área do projecto contribuirá para um maior rigor na estimativa dos preços e dos prazos das obras e maiores segurança e precisão na apreciação e selecção das propostas de concurso, atendendo à previsível e esperada diminuição dos desvios em obra.

Esta recomendação foi classificada unanimemente *muito importante*.

21ª Incrementar o rigor nas medições

A qualidade final da gestão de custos de uma obra depende, em muito, da qualidade e do rigor das medições realizadas durante o projecto. As medições são uma das peças dos projectos que mais frequentemente se apresentam defeituosamente elaboradas e com omissões e erros. É, pois, importante reconhecer que as medições fazem parte integrante dos projectos, considerando-se os projectistas os responsáveis pela sua exactidão, no mesmo grau em que a sua responsabilidade está ligada às restantes peças do projecto.

É essencial que as medições sejam bem feitas e suficientemente pormenorizadas, acompanhadas de um caderno de encargos bem organizado, coeso, coordenado e justo.

É muito importante que sejam identificados em todos os projectos, quais as peças desenhadas e escritas que contêm informação relevante sobre a natureza dos materiais e equipamentos a aplicar, bem como sobre os processos construtivos e tecnologias de construção previstos em projecto.

O rigor da medição de um projecto passa, necessariamente, pela adopção de critérios de medição normalizados e sistemas de codificação claros. Só assim se poderá esperar que os trabalhos de medição realizados possam ser facilmente interpretados e revistos por outros elementos que venham a participar no projecto mais tarde.

Para limitar as possibilidades de erro, evitar omissões, facilitar a verificação de cálculos e impedir interpretações diversas, causadoras de litígios, torna-se necessário fixar uma estrutura tipo para a elaboração das medições.

Apesar de em Portugal não existirem normas oficiais de medição, é prática corrente a utilização da publicação referida como base de trabalho. Recomenda-se o respeito pelo documento orientador do LNEC (Fonseca, 1997) que, de resto, também tem servido de base à estrutura tipo que tem vindo a ser desenvolvida.

As três sugestões precedentes foram unanimemente consideradas *muito importantes*.

22ª Apostar mais no planeamento e no rigor das estimativas. Estabelecer prazos de construção mais razoáveis

De acordo com a maioria dos inquiridos (cerca de 60%) continuam a subestimar-se as fases preliminares da obra, designadamente o planeamento. É frequente as obras serem executadas recorrendo a improvisações sucessivas, à medida que vão surgindo as necessidades. Tal pode conduzir a que os subempreiteiros e/ou fornecedores não estejam preparados para atender às necessidades não planeadas, na medida em que também eles precisam de programar os seus trabalhos para poder corresponder no momento preciso. Por outro lado, os donos de obra raramente estimam os prazos para as obras, tendo por base os rendimentos médios registados numa base de dados histórica. Pelo contrário, os prazos são estabelecidos empiricamente e muitas vezes por interesses políticos e por imperativos de financiamento. As posições de destaque no *ranking* de relevância das causas de atraso que tanto o "*planeamento demasiado optimista*" por parte dos construtores como o estabelecimento de "*prazos irrealistas e inadequados*" pelo dono de obra mereceram no inquérito nacional, atestam bem esta realidade.

Assim, é imperioso que se implemente uma reformulação dos procedimentos a este nível e se consciencializem os interessados da necessidade e das vantagens de planear as obras e estimar adequadamente os respectivos prazos.

Certamente que o planeamento não resolve ou evita totalmente os problemas em obra, mas com ele consegue-se que um inconveniente inevitável cause o menor transtorno possível e, além disso, é uma garantia de seriedade e de ordem que minimiza a possibilidade de disputas entre o dono da obra e o empreiteiro.

Para estimar a duração de uma actividade, são normalmente considerados os recursos utilizados nessas actividades, o conteúdo de trabalho e a produtividade média esperada (estabelecida a partir de

dados recolhidos em actividades semelhantes). Estas estimativas perdurarão se, durante a sua execução, o ambiente de projecto permanecer de acordo com o planeado. No entanto, na realidade, durante a execução do projecto surgem muitos problemas que podem pôr em causa a sua duração. As causas destes problemas são, na sua maioria, incertas ainda que passíveis de previsão e afectam a duração das actividades. Contudo, a determinação do significado do seu impacto é complexa, atendendo a que são dependentes de múltiplos factores, como as condições de projecto, a localização, a altura do ano em que o trabalho é realizado, etc..

A confiança na estimativa da duração das actividades, previsão de conclusão do projecto e eficiência das medidas de correcção, depende de uma incorporação adequada do impacto das variáveis incertas. Uma variável incerta específica pode influenciar, particularmente, mais uma actividade do que outras. Um conhecimento da sensibilidade das várias actividades a diferentes variáveis incertas possibilita ao gestor que este lhes preste a atenção necessária.

Por outro lado, apesar de existirem imensas tabelas e quadros que indicam o rendimento das diferentes equipas da construção civil deduzido a partir de múltiplas observações, comparando-as e analisando-as constata-se que, para além de existirem diferenças entre as apreciações dos diferentes autores, a verdadeira dificuldade surge quando estas tabelas não são consideráveis para actividades nas quais facilmente podem surgir trabalhos imprevistos ou pouco experimentados. Nestes casos assume particular importância a estimativa de rendimentos que possam aplicar-se à realidade de cada caso, assim como obter o valor probabilístico do cumprimento de prazos estimados.

O método probabilístico de previsão dos atrasos (MPPA) que se propõe no âmbito deste trabalho pode ser um excelente contributo para a persecução destes objectivos e pode servir aos interessados para demonstrar a necessidade de ter mais tempo para realizar uma determinada actividade ou projecto, reformular o projecto, preparar um plano de contingência e um processo de concurso (se for o caso) com as adequadas precauções ao nível das exigências, que permitam minimizar o risco de desvios e outros incumprimentos.

Em relação a esta matéria registaram-se algumas notas consideradas relevantes e a ter em conta:

- a redução dos prazos deve ser feita intervindo nas actividades do caminho crítico, uma vez que são estas que influenciam directamente o prazo final. Qualquer redução nas actividades não críticas terá apenas como consequência um aumento das respectivas folgas;
- a duração de uma actividade diminui quando aumentam os meios; mas ambas as variações, em muitos casos, não são proporcionais. Neste particular importa referir que a legislação portuguesa dá um mau exemplo ao contemplar que a alteração da duração de actividades e do projecto deverá ser proporcional ao custo da mesma;

- o aumento de meios, apesar de reduzir os tempos, costuma conduzir a um aumento dos custos;
- existem actividades que, devido, às suas características especiais ou devido à sua duração exacta, não podem reduzir-se em tempo;
- todas as reduções têm um limite que surge quando a adição de mais meios já não produz uma diminuição da duração. A partir desse momento, todo o novo aumento de meios produzirá efeitos negativos.

Esta recomendação foi classificada, pela grande maioria dos inquiridos (97%) *muito importante* mas os empreiteiros (87,5% - 7 em 8) consideram-na de difícil compreensão e consideração pelos donos de obra.

22^a.1 Impulsionar o recurso às redes lógicas de actividades

Na linha da recomendação 2^a.2 também deve ser feito um esforço conjunto de todos os intervenientes no sentido de se instituírem hábitos de controlo que passem pela actualização frequente do plano de trabalhos utilizando redes lógicas de actividades – tipo CPM/PERT, em virtude da sua eficiência – já referida no Capítulo III, secção 3.4.1, quando correctamente utilizadas, na identificação dos atrasos e respectivos reponsáveis.

22^a.2 Incorporação do conceito de aprendizagem na estimativa das actividades repetitivas de construção

O aumento de produtividade deve-se, sobretudo, ao conhecimento sucessivamente acrescido que se adquire à medida que se repetem determinadas operações. A sua representação gráfica traduz-se na chamada curva de aprendizagem (Everett, 1994) que tem subjacente um decréscimo do tempo por unidade produzida, de acordo com uma taxa de aprendizagem previsível e constante. Os métodos de planeamento tradicionais (CPM e PERT) e a maioria dos métodos específicos para a construção repetitiva não contemplam este fenómeno, não permitindo o usufruto dos benefícios que decorrem da especificidade deste tipo de trabalho. No entanto, a investigação internacional (Everet, 1994), trouxe importantes contributos nesta área do conhecimento, através do desenvolvimento de modelos de representação gráfica da curva de aprendizagem que podem, agora, ser adoptados na formulação de novas e mais eficientes metodologias de programação da construção.

Um inquérito realizado em 1998 por Couto a uma amostra de 6 empresas de construção portuguesas conhecidas pelo grande volume de obras de desenvolvimento linear ou construção em altura, permitiu concluir que as variáveis que causam maior incerteza na estimativa da duração das actividades

repetitivas (incluindo algumas que estão directamente relacionadas com a ocorrência dos atrasos) são as seguintes:

- A - Curva de aprendizagem;
- B - Tempo (condições climatéricas);
- C - Condições de segurança na obra;
- D - Coordenação das tarefas e equipas;
- E - Actividade económica/pessoal especializado.

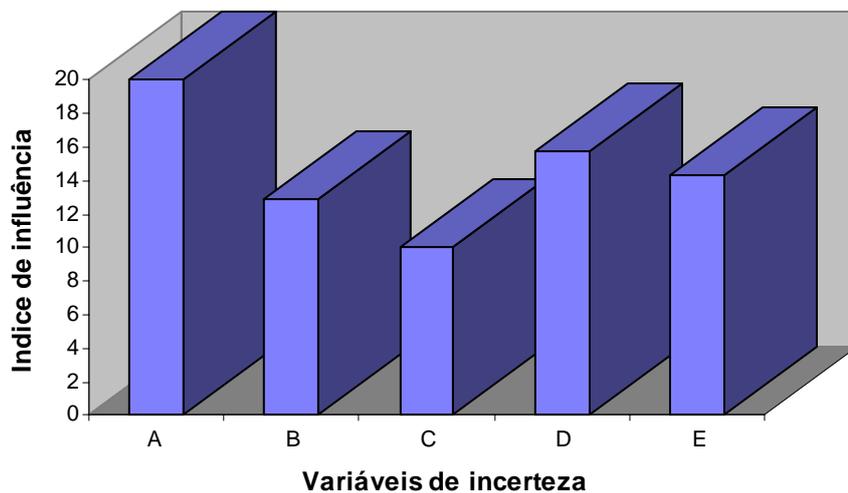


Figura VI.2: Influência das variáveis de incerteza na estimativa das actividades repetitivas

Fonte: Couto, 1998

À semelhança do que já se passa com muitas empresas industriais, é importante que as empresas de construção percebam a importância de impulsionarem a aprendizagem na realização das actividades, incrementando rendimentos e dando resposta a uma lógica de mercado cada vez mais competitiva.

Uma parte significativa da actividade de construção nacional passa pela execução de edifícios em altura e construção de infraestruturas de desenvolvimento linear o que, normalmente, envolve uma acentuada repetição de tarefas. Torna-se, pois, importante incorporar nas técnicas de planeamento e gestão o conceito da aprendizagem subjacente à repetitividade das tarefas, como elemento condicionante na contribuição para a eficiência da programação repetitiva na construção portuguesa.

Com esse intuito em 1998 foi desenvolvido e proposto em Portugal o Método das Curvas de Equilíbrio (MCE) (Couto, 1998). Na figura seguinte apresenta-se um exemplo de um planeamento realizado com o recurso ao MCE para um edifício em altura.

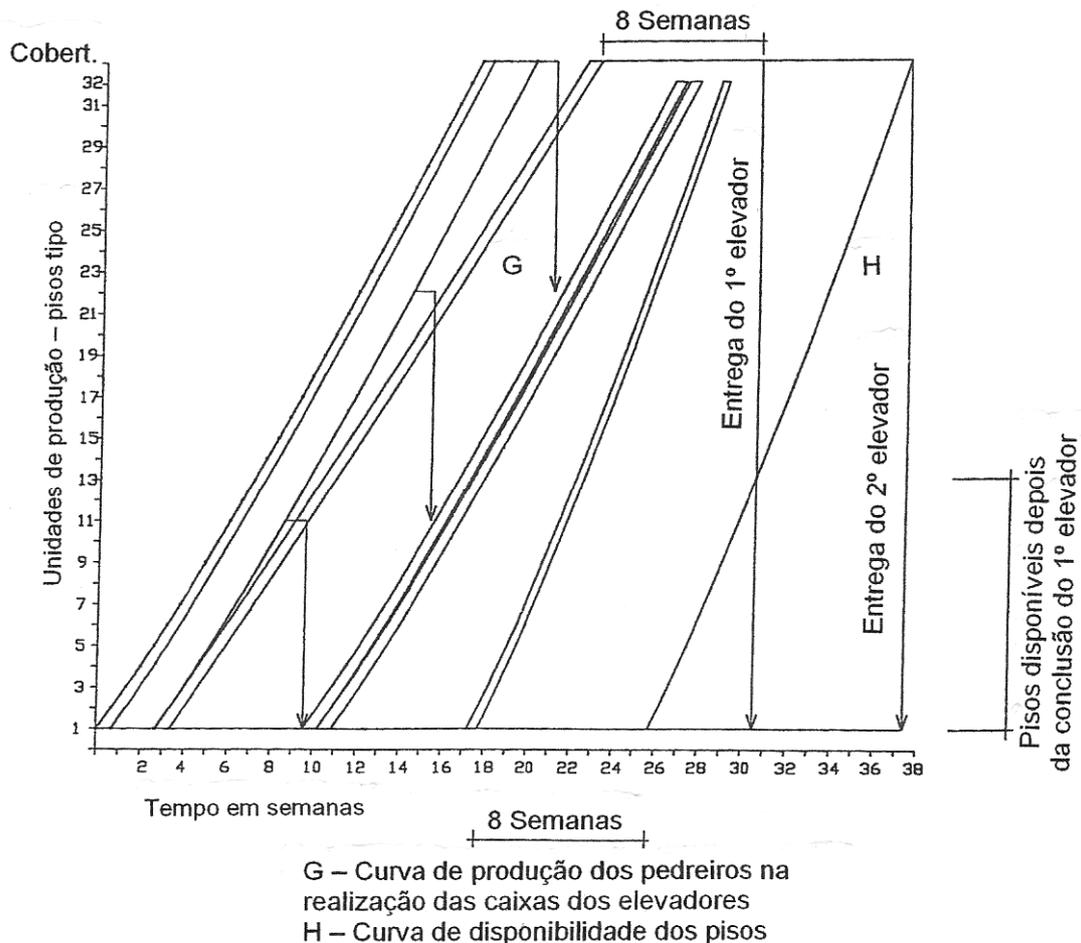


Figura VI.3: Planeamento MCE para um projecto de construção em altura

O modelo de representação gráfica da curva de aprendizagem adoptado no MCE é o modelo linear de coordenadas logarítmicas (LOGX, LOGY). O utilizador define as taxas de aprendizagem adequadas a cada actividade em função das características específicas de cada projecto repetitivo, do impacto das variáveis incertas que possam vir a interferir no desenvolvimento dos trabalhos e da experiência adquirida.

Esta recomendação também é do grupo 2. Foi considerada *importante* pelos 20 inquiridos consultados.

23ª Relativamente à actuação da fiscalização

Sem dúvida que o papel das fiscalizações foi um dos aspectos mais abordados e sobre o qual residiu o maior número de reparos e reclamações pelos inquiridos no (INIP) e, por isso também, considerado de muita importância. Foi considerado que, em muitos casos, a fiscalização assume uma actividade de policiamento, ao invés de um papel de aconselhamento e de prevenção e, na maioria dos casos, as fiscalizações não passam de núcleos de documentação sem qualquer aproveitamento técnico para a

qualidade final do empreendimento. Para o director técnico geral de uma grande empresa de construção de infraestruturas portuárias as fiscalizações reduzem-se, muitas vezes, a simples caixas de correio entre o dono de obra e o empreiteiro.

Vários projectistas referiram-se, também, a actuações caracterizadas pelo autoritarismo e pela inflexibilidade.

Outros profissionais referiram-se à conveniência quanto à prevenção e ao aconselhamento que a fiscalização poderia fornecer se não actuasse apenas quando se dá início à obra mas antes do próprio concurso com vista à adjudicação da empreitada.

A verificação dos projectos de execução pelos técnicos que irão assumir a fiscalização antes da fase do concurso da empreitada, transpondo a experiência obtida na fase de obra para fases anteriores do ciclo produtivo, permitiria corrigir antes o que se irá verificar em fase de obra, com evidentes vantagens. Este papel mais amplo da fiscalização é fundamental para a garantia do controlo dos prazos, custos e qualidade, desde que os técnicos da fiscalização tenham a experiência e os conhecimentos adequados ao tipo de obra a fiscalizar. Contudo, na base de uma boa fiscalização ou inspecção está, inevitavelmente, um bom projecto e caderno de encargos completo (especificações) (Cohen, 1965).

Por outro lado, é fundamental que as relações de ordem administrativa, entre a fiscalização e os restantes intervenientes, sobretudo, com o organismo ao serviço do qual está a actuar, sejam o melhor definidas possível e incluam um mínimo de "burocracias".

Quanto aos comportamento e relacionamento com os demais intervenientes, pela posição de charneira que ocupam, a sua actuação tem de ser cuidada, responsável, pedagógica e isenta. Neste campo, foram várias as reclamações e sugestões apontadas pelos empreiteiros e até donos de obra. Face à importância revelada no inquérito, procuraram-se, na bibliografia especializada, referencias que pudessem complementar as sugestões dos inquiridos. Assim:

- a fiscalização nunca deve esquecer que a sua missão é, sobretudo, a de ajudar e completar o que o dono de obra necessita, do modo mais rápido e económico possível, fazendo cumprir o contratualizado e apoiar o empreiteiro em todas as questões técnicas em que seja pedida a sua colaboração;
- não deve exigir mais do que está contratualmente estabelecido;
- as discussões e as divergências de opinião que possam surgir, no decorrer da obra, deverão ser tratadas de um modo amigável;
- evitar atrasar os trabalhos do empreiteiro, fazendo-o esperar pelas suas decisões. As suas decisões, em geral, deverão ser tomadas rapidamente; caso contrário, poderão haver graves prejuízos e atrasos na obra, levando mesmo a que o empreiteiro peça indemnizações correspondentes aos atrasos ocorridos;
- caso precise, não deve hesitar em pedir ajuda; é evidente que o fiscal não pode ser perito em todos os assuntos, pelo que deve pedir o apoio dos projectistas, sempre que julgue

- necessário, mas nunca permitindo que estes tomem decisões que apenas competem à fiscalização;
- além da sua competência técnica, o fiscal que representa o dono de obra deve possuir as qualidades inerentes de um árbitro imparcial. É evidente, também, que ele não deve dirigir a actividade do empreiteiro mas pode ajudá-lo e colaborar;
 - deverá velar pelo cumprimento, tão aproximado quanto possível, do plano de trabalhos aprovado para a obra;
 - deverá estar preparada para, em qualquer altura, informar o dono de obra, etc., da situação financeira da obra;
 - na aprovação dos trabalhos, as equipas de supervisão devem ser pragmáticas e conceder alguma tolerância.

A descoberta, evolução, inovação e utilização de novos materiais e processos de execução, o progressivo alargamento do mercado, os novos desafios do sector, a entrada gradual de novos intervenientes – como o gestor de projecto, que veremos mais adiante – entre outros factores, impõe que um técnico tenha que se submeter a uma formação contínua, não sendo possível, nem aceitável actualmente, estagnar após a aprendizagem inicial (tenha sido pela forma escolar ou profissional). Naturalmente que esta constatação se aplica a todos os intervenientes mas as fiscalizações não são particularmente vistas como um bom exemplo neste campo, sobretudo por alguns empreiteiros que afirmaram que as fiscalizações se apresentam muitas vezes sem qualquer preparação e sem conhecimento técnico sobre os trabalhos em causa.

No tocante ao incremento da eficiência das fiscalizações este passa, também, pelo reforço da sua autonomia em três vertentes essenciais (Maria, 2003): (1) a autonomia administrativa, baseada numa descentralização de funções de tipo administrativo, completada com as suas adequadas definição e coordenação; (2) a autonomia financeira, porque é do maior interesse que em qualquer organismo fiscalizador seja feito o apuramento de todas as despesas resultantes da acção da fiscalização, pois daí poderão tirar-se conclusões interessantes, no sentido de uma constante melhoria da sua organização e da sua produtividade; (3) a autonomia técnica.

Com estas propostas pretende-se que, tanto os fiscais permanentes como os técnicos coordenadores da fiscalização se sintam, sobretudo, mais responsáveis e, ainda, que tenham plena consciência de que o seu trabalho só terá, verdadeiramente, sentido e eficiência relevante se for desenvolvido com um elevado grau de competência, imparcialidade e «espírito de equipa» e se contribuir para que a obra decorra com o mínimo de sobressaltos, atrasos e correspondentes prejuízos, para o dono de obra e para a empresa construtora.

Este conjunto de recomendações foi considerado *muito importante* pela generalidade dos inquiridos

(85%) e *importante* pelos restantes (15%).

24ª Reforçar a importância do controlo de execução dos trabalhos

De acordo com o plano de inspecções exigido e aprovado pelo dono da obra, a fiscalização deverá fazer, ou mandar fazer ao empreiteiro, as inspecções e os ensaios necessários, afim de verificar se foram executados os trabalhos – antes de ser aceite – com a qualidade exigida.

O controlo da obra tem uma finalidade, essencialmente técnica, que é velar para que se cumpram as condições de execução e informar sobre a qualidade que foi atingida.

O controlo traz evidentes vantagens, até mesmo para o projectista como, por exemplo, assegurar-lhe que a qualidade prevista no projecto é cumprida na realidade e, ainda, tornar-lhe possível, com a experiência recolhida nas obras controladas eficazmente, ir melhorando os seus projectos, com obtenção de igualdade de qualidade a preço inferior (Maria, 2003).

No que se refere ao dono da obra, desde que haja uma fiscalização permanente, há vantagens não apenas económicas, como sejam ter uma informação completa sobre o seu andamento, sobre causas de atrasos (e previsão destes), acerca das medições em obra, etc. e, sobretudo, obter boa qualidade na sua construção, além de haver menor possibilidade de acidentes (logo, com menores prémios a pagar às Companhias de Seguros, etc.).

É claro que, para se conseguir um bom controlo da obra, é necessário ter um projecto bem feito.

Esta recomendação também é do grupo 2. Foi classificada *muito importante* pelos 15 inquiridos consultados.

25ª Relativamente ao controlo de projectos

Um sistema de controlo deve possuir sensibilidade para detectar desvios ou discordâncias, estabelecendo a comparação entre resultados efectivos e estimados, acompanhado de uma capacidade de resposta que resulta da preparação antecipada das acções correctivas a desencadear quando esses desvios ou discordâncias saírem fora de limites considerados razoáveis.

O desenvolvimento de um projecto corresponde à realização integrada de uma determinada série de actividades. A eficácia do gestor, enquanto responsável pelo projecto, depende do seu domínio do projecto e controlo dessas actividades.

Neste campo, a utilização de ferramentas como o Método Probabilístico de Previsão de Atrasos (MPPA) constitui uma ajuda determinante para esse almejado domínio e preparação antecipada de medidas correctivas.

Esta recomendação também é do grupo 2. Foi classificada *muito importante* pelos 15 inquiridos consultados.

26ª Providenciar uma gestão e coordenação mais eficientes das subempreitadas

As dificuldades de gestão e coordenação dos subempreiteiros, motivadas por um processo de comunicação ineficiente, foram consideradas dos principais factores para os incumprimentos de prazos e surgimento de conflitos pela generalidade dos donos de obra e, portanto, da maior importância.

Esta alteração do sistema produtivo resulta, essencialmente, da estratégia dos empreiteiros gerais em reflexo dos diversos condicionalismos do mercado e de características específicas do sector da construção (Couto, 1998) (Teixeira e Couto, 2002). Uma das principais razões para o recurso ao regime de subempreitadas para a realização de certas partes das obras é a necessidade de melhorar a produtividade. A influência das subempreitadas na produtividade da construção tem sido objecto de vários estudos (Hsieh, 1998) que, para além de evidenciar a crescente importância da subcontratação, alertam para a falta de consideração desta nos estudos de produtividade e nos seus efeitos no cumprimento dos prazos.

Contudo, com o crescente recurso dos empreiteiros gerais a subempreiteiros e destes, por sua vez, a outros subempreiteiros, constata-se a existência de uma teia complexa de intervenientes envolvidos no processo construtivo, o que dificulta seriamente a coordenação dos trabalhos e a implementação de medidas de segurança, ambientais e de controlo de qualidade, custos e prazos (Brandli, 1998). Por outro lado, tudo indica que a proliferação da subcontratação irá continuar, o que sugere que tem que ser acompanhada pelos diversos intervenientes com mais exigência e simplicidades de gestão e coordenação, impondo-se nomeadamente uma coordenação adequada e rigorosa por parte dos empreiteiros gerais.

Neste contexto, o planeamento das subempreitadas assume especial relevância. Como tal, devem ser implementadas estratégias de planeamento que garantam uma continuidade de trabalho para os subempreiteiros principais, procurando fidelizá-los através de uma gestão cuidadosa e dedicada. Não obstante verifica-se, com assinalável frequência, que são os novos subempreiteiros que geralmente trazem mais problemas de qualidade de execução e de incumprimento dos prazos.

Sugere-se, também, que os empreiteiros gerais transfiram para os subempreiteiros as mesmas regras dos seus contratos, i.e., retenção de 10% dos pagamentos, (substituível por garantia bancária) e uma garantia bancária para o período entre a recepção provisória e a definitiva.

Uma prática de pagamentos com prontidão facilita a existência de boas relações. Para o efeito devem elaborar-se folhas de pagamento individuais – por subempreiteiro – que permitam efectuar os pagamentos à medida que os trabalhos se vão realizando. O atraso no pagamento aos subempreiteiros pode originar interrupções e conflitos, com repercussão no prazo.

Os empreiteiros gerais deverão estar atentos à capacidade técnica e financeira dos subempreiteiros. Reveste-se de particular importância proceder a uma regular actualização da base de dados dos subempreiteiros, nomeadamente no tocante ao seu *curriculum*, referências e cadastro. Será, certamente, uma prática prudente não assumir qualquer contrato com subempreiteiros sem que estes façam prova de que têm a sua situação regularizada perante a segurança social e o fisco.

Outro aspecto determinante para o sucesso é procurar desde o primeiro momento incutir nos subempreiteiros um espírito de cooperação, responsabilidade, ambição, inter ajuda e cumprimento dos objectivos da empreitada.

Os empreiteiros gerais devem ser ainda mais exigentes quanto aos cumprimentos das regras de segurança, gestão ambiental e regras comportamentais dos seus subempreiteiros. Se necessário devem responsabilizar contratualmente os subempreiteiros por alguns problemas que possam ocorrer e aplicar coimas adequadas.

Outra medida registada com frequência no (INIP) é a necessidade de se legislar sobre as subempreitadas, uma vez que o previsto pela legislação é “curto” e ambíguo.

Também mereceu bastantes referências a necessidade de o IMOPPI (Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário) efectuar uma fiscalização mais rigorosa. Para a credibilização dos próprios empreiteiros gerais deverão ser estes os primeiros a ter uma atitude de prevenção neste campo. Como foi dito, justifica-se um maior rigor na selecção dos seus subempreiteiros atribuindo à qualidade e *curriculum* maior importância em detrimento de uma atitude muitas vezes “*exploratória*” obrigando-os a praticar preços muito baixos em virtude das margens muito pequenas que possuem para a realização das obras. Naturalmente que um subempreiteiro com um preço “esmagado” não poderá produzir com a melhor qualidade.

Esta recomendação foi considerada *muito importante* pela generalidade dos inquiridos (87%) e *importante* pelos restantes (13%).

27ª Necessidade de reformular e compatibilizar a legislação da construção

Quanto a este aspecto, registou-se o reconhecimento e a preocupação generalizada dos inquiridos embora nem todos tenham considerado importante a sua relação com a ocorrência e a gravidade de atrasos. As suas repercussões são significativas, sobretudo na fase de licenciamento e projecto, atrasando o início das obras. Mas mesmo essas, por vezes, acabam por ter consequências no percurso da construção. Foram citados alguns casos de interrupções impostas pelas entidades licenciadoras já em fase de construção alegando irregularidades, omissões ou incongruências, quando previamente tudo tinha sido feito de forma a cumprir os requisitos estabelecidos por essas entidades. Foram várias as citações sobre a falta de articulação entre os diversos diplomas, sobre as diferentes escalas de exigência em função da localidade, sobre a desactualização de diplomas considerados fundamentais como o Dec-Lei nº 73/73, relativamente à atribuição de competências para os diversos intervenientes e sobre a descoordenação entre as diferentes entidades licenciadoras. Todas estas situações foram consideradas, também, como potenciadoras de alguns conflitos que, por sua vez, têm reflexos negativos no desenrolar dos trabalhos.

A necessidade de reformulação, actualização e articulação profundas da legislação da construção tem sido frequentemente reclamada pelos mais diversos sectores de actividade. A este propósito, o Eng. Fernando Santo, bastonário da Ordem dos Engenheiros enquadrava e sintetizava o problema, em Setembro de 2005 (Santo, 2005), da seguinte forma:

"A situação é tão grave que no quadro actual se torna praticamente impossível a qualquer técnico saber o que tem de cumprir a cada momento"

"...a produção avulsa deste tipo de regulamentação durante 50 anos sem a preocupação de compatibilização, produziu uma estrutura legislativa não coerente, de tal forma que acaba por ser relativamente fácil no momento do licenciamento urbano, encontrar algo que possa não ser cumprido..... a Ordem dos Engenheiros fez um apanhado de toda a legislação que, directa ou indirectamente, tem que ser verificada no acto do licenciamento urbano. Chegámos a cerca de 106. Depois há ainda a chamada regulamentação municipal, já que cada câmara produz a sua própria regulamentação. Assim, a regulamentação varia de localidade para localidade, desde a segurança contra incêndios, ao abastecimento de águas, às dimensões das rampas e acessos a estacionamento, entre tantas outras normas. Nós tornámos este país num processo avulso, que torna praticamente impossível a qualquer técnico saber o que tem que cumprir a cada momento..

....É preciso alertar o poder político para a incoerência que há e para a necessidade de uma revisão legislativa profunda. Seria importante pensar neste problema como um todo: não só na revisão do 73/73 e, portanto, nas competências de quem pode construir e de quem pode projectar, como, também, em toda a regulamentação técnica que tem que estar globalmente organizada. É necessária uma profunda reforma de todo o sistema legislativo.... Sem isso, continuamos a ter uma ineficiência enorme, mesmo porque, depois de se ter conseguido uma licença, o valor do terreno aumenta muito mais que o custo do projecto. Em Portugal, o acto administrativo passou a ser o melhor negócio. Enquanto formos por este caminho, estamos numa via de terceiro mundo. Não faz sentido pertencer a uma Europa desenvolvida e estarmos em último lugar!"

Fonte: Santo, 2005

Contudo, é imprescindível que essa reforma (já em curso) para além das exigidas articulação, uniformização e actualização entre os diversos diplomas, também sirva para tornar o “mercado mais transparente e mais eficiente” através da simplificação e desburocratização dos processos e da responsabilização. É necessário que a reforma seja constituída por instrumentos aglutinadores para os diversos intervenientes e possa ajudar a enfrentar os novos desafios e a minorar os problemas que o sector enfrenta, nomeadamente a falta de qualidade dos procedimentos gerais de construção e de gestão, que se tem reflectido na falta de competitividade do sector.

Outra das reclamações mais ouvidas no inquérito efectuado foi a necessidade de qualificação profissional dos técnicos responsáveis pela elaboração e coordenação de projectos, pela coordenação da fiscalização, pela coordenação da segurança e pela direcção de obras de empreendimentos de construção civil e obras públicas.

A qualidade da construção tem que ser vista de uma forma abrangente e integrada, intervindo sob o lema da qualidade em todas as fases do empreendimento. Por isso, há necessidade de se exigirem intervenções qualificadas na elaboração dos projectos, no licenciamento urbano garantir que todos os passos são dados em respeito pelas normas em vigor, bem como a responsabilidade pela direcção das obras e (uma outra que tem sido muito esquecida mas que não tem menor importância) a responsabilidade pela fiscalização das obras.

Esta recomendação foi considerada *muito importante* pela maioria dos inquiridos (77%) e *importante* pelos restantes (33%).

28ª Implementar os princípios gerais de prevenção da segurança na fase de projecto

Embora os acidentes não tivessem sido considerados como uma das principais causas dos atrasos constatou-se que, quando estes ocorrem, podem ser determinantes para o desenrolar dos trabalhos comprometendo, mesmo, em alguns casos, o sucesso do projecto.

Os projectistas devem ter consciência de que, nas obras, prazos de execução inadequados ou falhas na coordenação dos trabalhos são factores potenciadores de riscos (Cabrito, 2005). Para além disso, da articulação entre o autor do projecto e o coordenador de segurança e saúde deverão sair grandes benefícios para a segurança, pois as opções arquitectónicas, técnicas e organizativas do projecto deverão estar, logo à nascença, imbuídas dos princípios da segurança e saúde no trabalho. Durante a fase de concepção deve procurar-se evoluir para soluções de projecto equilibradas e seguras, em função das opções tomadas em termos arquitectónicos, técnicos e organizativos. Ora, isto pode condicionar, claramente, o prazo da obra, cabendo aos projectistas e coordenadores de segurança a

missão de transmitir ao dono de obra este condicionalismo.

Esta recomendação também é do grupo 2. Foi classificada *muito importante* pelos 14 inquiridos consultados.

29ª Compreender e respeitar o processo de desenvolvimento de um projecto

Na perspectiva de alguns dos inquiridos, a complexidade crescente, quer ao nível técnico, quer ao nível do relacionamento humano e profissional também tem contribuído para as menores eficiência e competitividade do sector. Com o advento de novas tecnologias e de novas exigências de segurança, ambientais, bem como uma crescente exigência dos clientes, criaram-se condições para a multiplicação dos erros técnicos, falhas de comunicação, inconsistências e outras deficiências.

Nestas circunstâncias, tornou-se inevitável a necessidade do aumento do nível de exigência dos promotores – públicos e privados, com vista a garantir a tão almejada competitividade.

29ª.1 Apostar na especificação e nos estudos de viabilidade do projecto

A primeira etapa do ciclo do projecto é a definição de quais são os seus requisitos e a forma como estes podem ser satisfeitos, incluindo-se aqui a decisão da dimensão e da qualidade que é necessário construir. Nesta fase devem ser avaliadas diferentes opções em termos de estimativa geral de custos, desempenho operacional esperado e benefícios económicos.

O que muitas vezes acontece é que os promotores relegam a elaboração destes estudos de viabilidade para uma fase posterior à do início do projecto, o que pode fazer com que problemas potenciais não sejam apreendidos a tempo de influenciar o planeamento do projecto.

29ª.2 Garantias de financiamento

O financiamento de um projecto está cada vez mais dependente dos estudos de viabilidade realizados. Quer a banca, quer as entidades comunitárias tendem a ser cada vez mais exigentes relativamente a este aspecto.

29ª.3 Licenciamentos e aquisição do terreno

Antes que se possam iniciar os trabalhos de construção, devem ser obtidas as necessárias licenças e autorizações. O tempo que se leva a obtê-las é, talvez, a variável mais imprevisível de todas as que compõem um grande projecto e pode ter um efeito significativo nos prazos e nos custos.

Na maior parte dos Estados-Membros da UE, a consulta pública é um elemento importante no processo de licenciamento. Erros no processo de consulta podem conduzir a atrasos imprevistos

na implementação do projecto. Presentemente, exige-se a avaliação do impacto ambiental para a maior parte dos grandes projectos antes que seja obtido o seu licenciamento. Esta etapa pode, igualmente, demorar mais tempo do que o previsto.

No caso dos projectos implementados pelas autoridades públicas, poder-se-á ter que proceder à expropriação de terrenos. Os proprietários terão que ser indemnizados por essa expropriação e podem, geralmente, recorrer da decisão tomada. Os recursos legais podem ser factores que consomem muito tempo sugerindo-se, portanto, uma atempada actuação neste domínio.

Em suma, a aposta nas fases preliminares é determinante para o sucesso do empreendimento. Nesta fase podem ser detectadas debilidades e incorrecções, possibilitando o desencadear de um conjunto de acções de correcção que garantam um desenvolvimento do projecto em condições normais e com maior potencial de sucesso.

Esta recomendação também é do grupo 2. Foi considerada *importante* pelos 15 inquiridos consultados.

30ª Esforço de compatibilização e coordenação entre os diversos intervenientes

Uma coordenação e comunicação eficientes entre os vários intervenientes têm sido referidas na bibliografia e comprovadas no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP) como dos principais factores de sucesso da gestão dos projectos de construção. Com efeito, é necessário desencadear mecanismos e implementar canais de processamento e transmissão de informação eficientes que liguem todas as partes envolvidas para acelerar as comunicações e a tomada de decisões.

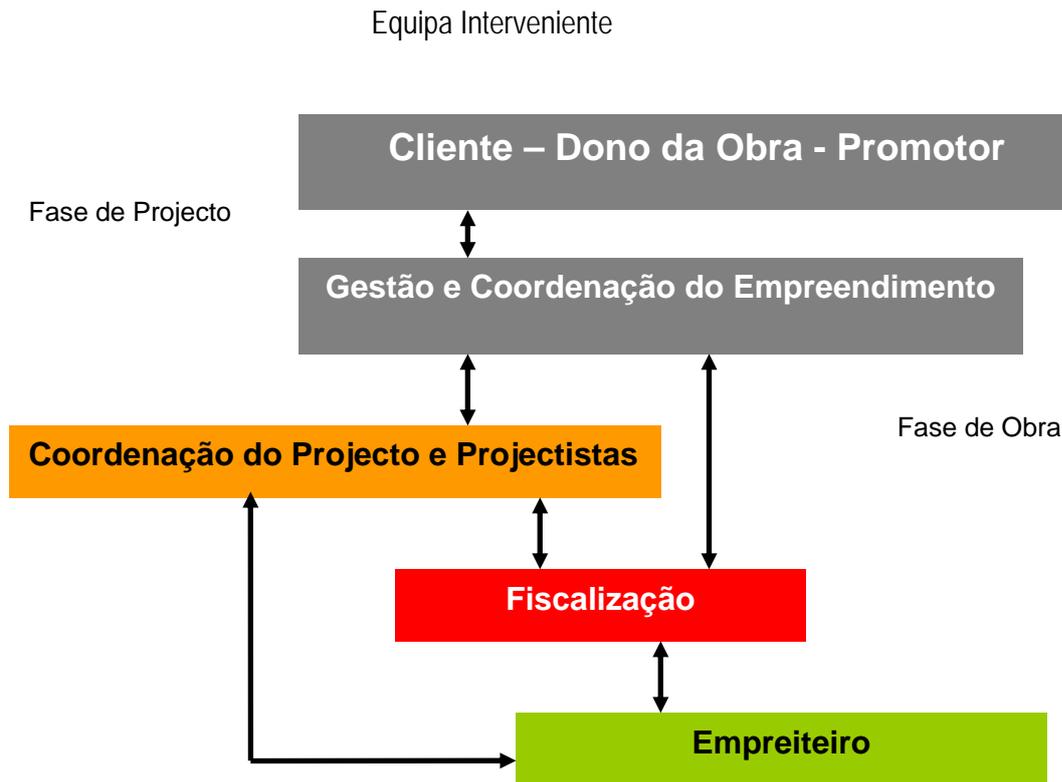


Figura VI.4: Interligação entre os diferentes intervenientes envolvidos na realização de um empreendimento

O perfeito conhecimento das interligações entre os diversos intervenientes em cada fase do ciclo de desenvolvimento do projecto é fundamental que a comunicação saia facilitada (ver figura VI.4). Os papéis e as responsabilidades dos envolvidos também devem ser bem definidos e aqueles que foram designados para tomar decisões devem ser claramente identificados.

Este aspecto foi considerado *muito importante* pela generalidade dos inquiridos (87%) e *importante* pelos restantes (13%).

31ª Reforçar a aposta na gestão de projectos

A gestão de projectos tornou-se uma função muito procurada nas actuais organizações europeias e mundiais. Contudo, em Portugal, em especial no sector da construção, parece não tem sido bem assim. Em 23 de Maio de 2005, José Pedro Gonçalves, gestor de projectos, publicou no jornal "Semanário Económico", nº 854, uma artigo de opinião elucidativo da importância da gestão de projectos no actual contexto: "*Gestão de Projectos - o calcanhar de ... Portugal!*". Nesse artigo o autor destacou o facto de ainda prevalecer a <<<...solução do desenrasca...>>> embora sejam

<<<...ultrapassados constantemente os orçamentos definidos à partida...>>>. Acrescenta o autor que <<<...o desenrasca só pode ser combatido através da estimação, planeamento e atento controlo da implementação....dispondo-se de uma competente Gestão de Projectos, investida da autoridade e poder suficientes para planear, afectar e gerir os recursos necessários à realização com sucesso de qualquer projecto...>>>. Sendo assim, justifica-se, segundo Pedro Gonçalves, <<<...um forte investimento de Portugal na criação e desenvolvimento da competência em Gestão de Projectos...>>>.

Os Engenheiros Civis estão ligados de diversas formas a projectos de diferentes dimensões e complexidade, exercendo assim a gestão de projectos a diferentes níveis. Pela sua formação e experiência multidisciplinar no projecto, na construção e na fiscalização, são dos profissionais mais habilitados para esta função.

Em Portugal começam a haver donos de obra e investidores a reconhecer a necessidade de profissionais com esse perfil. Contudo, ainda estamos muito aquém dos índices dos países europeus mais industrializados.

O mercado da gestão e coordenação de obras foi evoluindo nos últimos 15 anos. Na realidade teve início quando os donos de obra começaram a contratar alguém que verificasse o que estava a ser feito pelos empreiteiros em obra; foi assim criada a terminologia "fiscalização". Hoje a palavra "fiscalização" é entendida com uma conotação negativa, colocando numa situação incómoda quem desempenha essa tarefa. A actividade do sector da construção é hoje mais exigente. É necessário construir bem, respeitando os prazos, as normas de segurança, os orçamentos, o ambiente, coordenar devidamente todos os técnicos que colaboram no projecto, etc.. A fiscalização passou a ser uma parte integrante da actividade dos gestores de empreendimentos a quem cabe acompanhar e otimizar o projecto, fiscalizar, gerir custos, salvaguardar a segurança e a funcionalidade, certificar-se de que a qualidade não é descuidada, que o resultado final está em conformidade com o projecto inicial e que se cumprem os prazos estabelecidos.

É, de facto, um quadro diferente daquele que se desenhava noutros tempos. Hoje, tem que haver, por parte de todos os intervenientes, um compromisso em cumprir com rigor as condições preestabelecidas para a execução dos empreendimentos. Isto exige um significativo esforço de gestão que terá de ser efectuado, desde o momento em o promotor resolve avançar, até ao momento de entrega. Em todo o processo, existem diferentes e importantes fases a ser vencidas, tais como a correcta concepção do projecto de execução da obra, a salvaguarda da qualidade do trabalho dos vários intervenientes na execução do projecto, a campanha publicitária (se for o caso) para promover o empreendimento, etc., sem nunca perder de vista o novos desafios que a construção enfrenta actualmente, como a

sustentabilidade e a gestão ambiental. Uma gestão deficiente pode conduzir a maus resultados em termos de prolongamento do prazo de execução da obra, aumento dos custos e até mesmo da fraca qualidade dos trabalhos.

“Vivemos num mercado em que a economia comanda as empresas. Se um engenheiro não associar às suas competências uma visão de gestão que lhe permita perceber qual é o seu negócio, e como isso se enquadra no país em que estamos, terá muita dificuldade em conseguir ultrapassar determinados graus e acabará por ficar sempre como técnico especializado. A formação em gestão é uma ferramenta cada vez mais indispensável neste século, em que é nas margens da competitividade que acaba por se fazer a diferença. Não há mais espaço para a passividade do saber fazer esperando que os outros venham ter connosco.”

Fonte: Santo, 2005

O gestor do projecto deverá ser o responsável, perante o promotor do projecto, pelo planeamento global, controlo e coordenação do projecto e deve assegurar que o projecto é concluído dentro do prazo, do orçamento estimado e que satisfaz as especificações do promotor do projecto. A figura seguinte documenta as principais tarefas referidas e sua interligação.

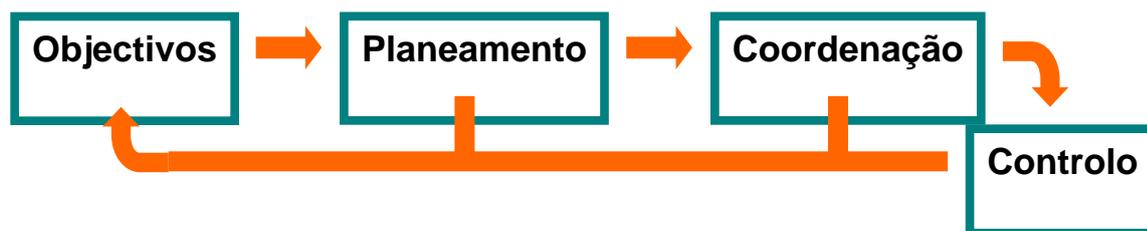


Figura VI.5: Fluxograma geral da gestão de projectos

Ele assumirá a função de realizar a ponte entre o dono de obra e os diversos especialistas da equipa. Terá, por um lado, que traduzir em linguagem acessível as questões e decisões técnicas que sejam colocadas ao dono de obra e, por outro, auxiliá-lo a entender as diversas vertentes das opções possíveis de modo que as suas orientações sejam completa e totalmente conscientes das implicações que delas resultam. Deverá ser, igualmente, o responsável pela definição do modo de funcionamento da equipa de projecto técnico, estabelecimento de calendários e controlo da coerência dos diversos projectos parcelares.

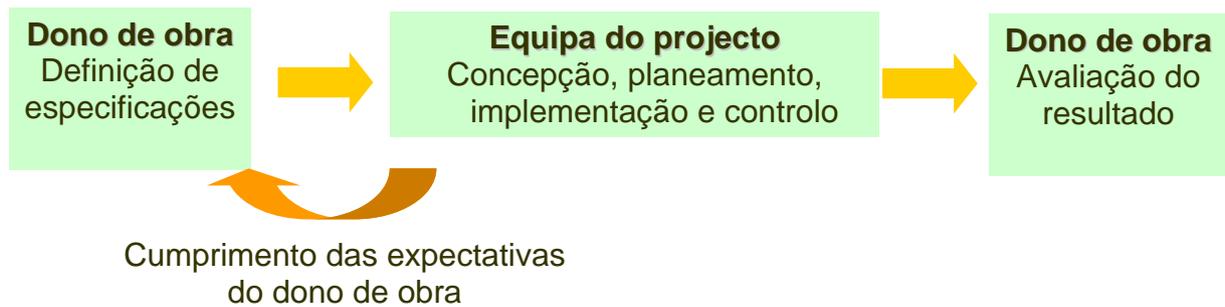


Figura VI.6: Interdependência entre o dono de obra e a equipa de gestão do projecto

Pode ser, igualmente, responsável pela constituição da equipa do projecto, pela avaliação da viabilidade do projecto e pela obtenção de fundos para implementação do mesmo. O papel do gestor do projecto variará conforme o tipo de projecto, dependendo igualmente da forma como o promotor pretende estar envolvido, por oposição à delegação de poderes ao gestor.

Cabe aos gestores de empreendimento a definição, com o dono de obra, dos objectivos para o empreendimento, a ligação entre intervenientes, a gestão da informação, o acompanhamento das diversas funções, o controlo de responsabilidades, o estudo e a preparação do empreendimento e a gestão dos contratos e das garantias.

As actividades de gestão de projecto podem ainda implicar, em qualquer fase, a tomada de decisões sobre a revisão ou a alteração dos objectivos.

Os grandes objectivos do gestor de projecto passam por garantir que as expectativas do dono de obra sejam alcançadas e que tradicionalmente assentam em três vertentes, conforme se descreve de seguida e documenta na figura VI.7:

- o respeito de um conjunto de especificações de natureza técnica ou legal que o projecto tem que cumprir na sua execução e no seu resultado final: a "qualidade" do projecto. Recentemente apareceu um novo conceito mais abrangente – "desempenho" – procurando ter em conta outras exigências, além da qualidade;
- o respeito de um conjunto de datas-chave em que parte ou a totalidade das actividades devem estar executadas: "prazos" do projecto;
- o cumprimento de critérios económicos quanto à execução do projecto ou à operação do seu resultado final: "custos" do projecto.

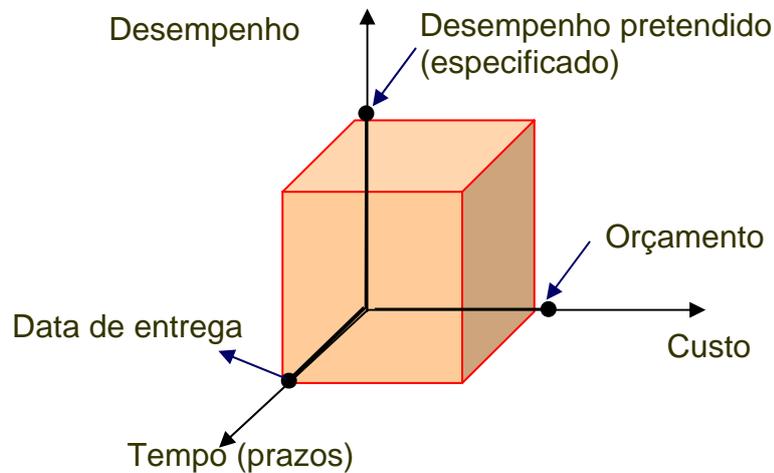


Figura VI.7: Vertentes da garantia de sucesso do projecto

O desempenho é aferido, geralmente, com base na verificação do cumprimento de especificações previamente requeridas, nomeadamente: qualidade, segurança e impacto ambiental.

Um dos factores de maior importância no sucesso de um projecto são os seus recursos humanos. De facto, as pessoas envolvidas no projecto constituem um tópico que exige uma grande e constante atenção. Importa, assim, considerar as qualidades pessoais que o próprio Gestor de Projectos deve possuir. O Gestor de Projectos deve saber (1) motivar, (2) delegar, (3) comunicar e (4) liderar.

Em suma, o gestor de projecto deve ter a preocupação de em todo e qualquer momento, não só garantir o cumprimento de prazos, de custos e da qualidade estabelecida, mas também ter a capacidade de integrar, trabalhar e motivar uma equipa que é, por vezes, multidisciplinar e heterogénea.

Esta recomendação foi considerada *importante* pela generalidade dos inquiridos (87%) e *muito importante* pelos restantes (13%).

32ª Análise minuciosa e cuidada dos riscos na construção

Conduzir um projecto implica correr riscos de várias naturezas: técnicos, logísticos, de construção, financeiros, políticos, etc. Uma adequada gestão tende a reduzi-los.

A gestão de risco deve consistir em identificar e planear os riscos para minimizar os seus efeitos no projecto.

Para o efeito convém:

- identificar os riscos e as suas fontes;
- determinar o seu impacto;
- escolher os riscos de maior impacto e medir o seu impacto global;
- determinar a possibilidade de reduzir o impacto;
- desenvolver um plano de controlo do risco (evitá-lo, realizar seguros, negociar cuidadosamente contratos);
- controlar os vários riscos identificados.

A atribuição (distribuição) dos riscos na construção, pelas partes, de um contrato tem que ser clara para reduzir ao mínimo a probabilidade de disputas e assegurar o sucesso da gestão da construção.

Ao longo do ciclo de desenvolvimento de um empreendimento podem ser identificadas, conforme mostra a figura VI.8, várias situações de risco que podem ter repercussões, quer nos prazos, quer nos custos.

Ciclo de desenvolvimento do Projecto

Questões de risco

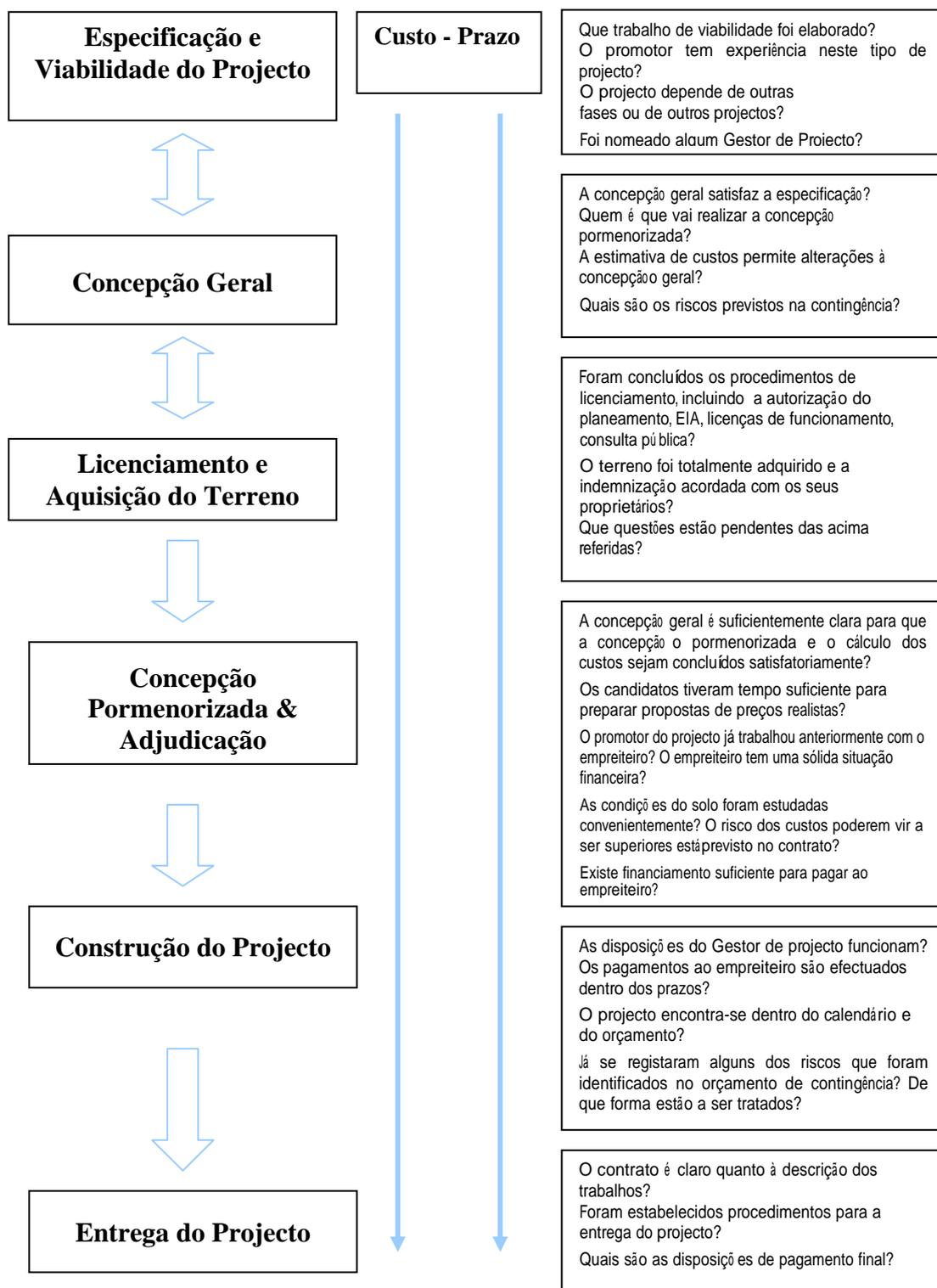


Figura VI.8: Riscos associados às fases do ciclo de desenvolvimento dos projectos

Fonte: DG XVI – Feder, 2004

Esta medida também é do grupo 2. Foi considerada *muito importante* pelos 11 inquiridos consultados.

33ª Avaliação da gestão do projecto

Após a conclusão do projecto deve ser realizada uma análise global e histórica do projecto. Todos os elementos intervenientes na percussão do projecto devem contribuir para que se proceda ao registo dos pontos mais importantes e marcantes da obra, por forma a criar uma base de dados onde constem as situações mais complicadas de resolver bem como foram solucionadas ou poderiam tê-lo sido. Sugere-se a seguinte linha de raciocínio:

No plano geral, os objectivos do projecto foram atingidos? O projecto decorreu de acordo com o previsto? Houve derrapagens orçamentais e/ou nos prazos? Houve problemas de segurança ou ambientais?

O projecto respeitou as especificações técnicas e apresenta as exigências qualitativas previstas sem ter havido a necessidade de recorrer a medidas de contingência? Em caso negativo, o que é que correu mal e obrigou à implementação de determinadas medidas?

Analisar detalhadamente os novos conhecimentos de planeamento, programação, controlo e gestão utilizados e que poderão ser úteis na realização dos próximos projectos. Há alguma matéria nova que foi apreendida acerca da orçamentação e que pode ajudar na realização do próximo projecto?

Em termos de eficiência e desempenho dos intervenientes, o que é que correu mal? Quais as soluções? Foram adquiridos conhecimentos adicionais acerca de organização, liderança e avaliação de desempenho que podem ser úteis para os próximos projectos? Quais?

O contrato foi cumprido entre todas as partes e revelou-se ajustado ao tipo de empreendimento em estudo? Na eventualidade de terem havido diferendos ou existirem diferendos ainda pendentes, quais procedimentos a implementar nos próximos projectos de forma a mitigá-los ou evitá-los?

Os sistemas de informação, comunicação e de procedimentos adoptados revelaram-se simples e claros?

Que avanços tecnológicos foram implementados com o projecto? Que conclusões podem retirar-se quanto à sua eficácia?

A assistência técnica, os manuais técnicos e a restante documentação foram devidamente tidos em conta?

Finalmente, devem analisar-se todos os pontos que forem considerados importantes e susceptíveis de reflexão e melhoramento pelos vários intervenientes e proceder à elaboração de uma base de dados contendo registos e informações necessárias para a manutenção.

Esta recomendação não foi objecto de classificação.

34ª Criar mecanismos de incentivo às empresas

A consideração, em fase de concurso público, de um critério relativo ao comportamento e à inovação das empresas foi considerado pelos inquiridos como uma medida importante.

Esse critério deverá servir para valorizar as empresas que, em fase de concurso, demonstrem *Curriculum* na colaboração com instituições de investigação, no desenvolvimento de departamentos próprios de I&D, demonstrem ter implementado práticas de controlo de gestão ambiental. Para além disto, o critério deverá valorizar as empresas que apresentem um óptimo registo no que concerne ao comportamento em matéria de segurança e qualidade, que prestem assistência adequada durante a garantia aos clientes e que invistam de um forma contínua e estruturada na formação profissional dos seus quadros.

Isto nunca poderia ser visto como um prémio e muito menos um privilégio mas, sobretudo, como um reconhecimento pelas decisões que tiveram coragem de tomar, investindo e tomando o caminho da inovação tecnológica, da gestão ambiental, etc. garantindo competitividade para o sector e trazendo benefícios para o país. Para além disso, funcionaria como uma medida pedagógica e encorajadora para as outras empresas, afim de que adoptassem o mesmo caminho, tornando-se mais competitivas e contribuindo, com isso, para um sector também mais competitivo que se reflectirá, necessariamente também, na dinamização da economia do país.

A maioria dos inquiridos indagados a pronunciar-se sobre esta matéria, revelaram que esta é uma medida que poderá trazer grandes benefícios para o sector, considerando-a, por isso, *muito importante* (54%) e *importante* (34%). Contudo, 12% dos inquiridos classificaram-na *a considerar*.

35ª Necessidade de implementar uma campanha de sensibilização

A grande maioria dos inquiridos mostrou-se preocupada com a actual situação, sugerindo uma reforma nos procedimentos dos vários intervenientes e, para isso, a utilização de técnicas ou de métodos complementares de gestão mais rigorosos, ajustados à realidade e, principalmente, de fácil aplicabilidade. Contudo, só isso é insuficiente: é necessário uma campanha profunda de sensibilização que tenha o intuito de revolucionar as mentalidades e as consciências adormecidas e afeiçoadas ao actual estado das coisas.

À preocupante situação competitiva do sector junta-se uma sociedade portuguesa caracterizada por uma forte resistência ao planeamento e que tradicionalmente tem tendência para procurar o imprevisto e o "desenrasca". Nas actuais circunstâncias é fundamental fazer um esforço suplementar para difundir a ideia de que são bem vindas ferramentas e procedimentos mais rigorosos que permitam controlar e

gerir melhor os projectos e ajudar os intervenientes a perceber a importância e o significado da sua utilização, desde que acompanhada e complementada por indicações, por medidas preventivas e por recomendações de como poderão ser evitados certos vícios e erros persistentes a que nos fomos habituando.

“É importante disponibilizarem-se ferramentas ajustadas à realidade actual e de aplicabilidade, porque senão ninguém as aplica, e mesmo isso só não chega”. Para isso é “fundamental em simultâneo promoverem-se uma série de campanhas de sensibilização de todos os intervenientes”, desde os primeiros decisores – os políticos, percorrendo toda a cadeia, incluindo os técnicos, da estrutura organizativa até aos trabalhadores.” É fundamental “criar estruturas e mecanismos de fácil movimentação para todos, mas com rigorosas medidas de controlo e verdade, credíveis, transparentes e motivadoras, por que no fundo é isto que nos separa da produtividade dos países mais avançados. Todos sabemos que os nossos quadros quando inseridos em estruturas organizacionais caracterizadas por aqueles factores, conseguem a mesma ou até melhor produtividade do que os outros” (INIP).

Esta medida foi considerada absolutamente imprescindível pela totalidade dos inquiridos classificando-a, por isso, unanimemente como *mutuo importante*.

Capítulo VII
TESTE E VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Capítulo VII

Teste e validação dos resultados

7.1 Considerações prévias

Após o tratamento dos dados recolhidos no inquérito realizado para investigar as causas dos atrasos, concebido o método probabilístico de previsão de atrasos e elaborada a grelha de recomendações e medidas preventivas, procedeu-se à sua divulgação junto dos intervenientes, cumprindo-se, desta forma, a primeira etapa da divulgação dos resultados da investigação. Pretendeu-se auscultar a sua opinião, sob a forma de inquérito, acerca dos resultados e das propostas elaboradas, no sentido de aquilatar a potencialidade das suas adopção e utilidade. Para o efeito, procedeu-se à selecção, de entre os participantes no inquérito principal – 164 no total – de um conjunto para cada grupo de intervenientes (donos de obra públicos, donos de obra privados, empreiteiros e projectistas/consultores). Os critérios subjacentes a esta escolha tiveram a ver, exclusivamente, com o interesse, empenho e disponibilidade manifestados por esses inquiridos aquando da resposta ao inquérito principal e com os quais se pretende fidelizar uma relação de inter ajuda com vista ao desenvolvimento de trabalhos futuros nesta área.

Importa realçar que a validação dos resultados só não contemplou, também, uma avaliação prospectiva, em virtude de esta não ser compatível com os prazos estabelecidos para a realização deste trabalho.

7.2 Estruturação e objectivos do inquérito de validação

A estrutura do inquérito de validação foi constituída por 3 secções de avaliação dos resultados e uma secção complementar.

Na secção A apresentou-se um extracto do *ranking* médio de relevância com as 15 principais causas dos atrasos e explicou-se que, embora os testes estatísticos tenham revelado não existir concordância entre os *rankings* dos quatro grupos em conjunto, verificou-se que as trinta principais (mais relevantes, com maior classificação no *ranking* de relevância) causas de cada grupo se encontram num conjunto de 55 causas, menos de metade do que as consideradas inicialmente no inquérito (118), o que denota uma convergência de opinião quanto às principais causas. Além disso, nenhuma das causas ficou sem qualquer classificação quer quanto à frequência quer quanto ao impacto, o que significa que ocorre efectivamente – ainda que possa não ser grave, possa ser corrigível e esporádica – ficando, assim, validado o conjunto de causas que se seleccionaram para o inquérito principal. O objectivo desta secção centrou-se em aferir até que ponto os resultados obtidos foram de encontro às expectativas dos inquiridos.

Na secção B divulgou-se que através da avaliação das causas, nomeadamente com base nos parâmetros da frequência e impacto atribuídos pelos inquiridos, se desenvolveu um método probabilístico de previsão do impacto dos atrasos na duração das actividades e no prazo global das obras. Enumeraram-se alguns dos seus atributos, nomeadamente o facto de ser baseado em conceitos amplamente conhecidos, como os do método CPM ou PERT, e de permitir estimar prazos mais fiáveis, uma vez que possibilita a consideração das incertezas e dos condicionalismos que, previsivelmente, possam vir a ocorrer na estimativa da duração das actividades e prazo geral da obra, influenciando o decurso dos trabalhos. Desta forma, se for necessário, os gestores poderão proceder à preparação e ao estabelecimento de um conjunto de medidas de prevenção e de um plano de correcção a implementar atempadamente, de forma a evitar consequências graves para o projecto. Por outro lado destacou-se, também, a possibilidade de o método poder vir a ser utilizado em qualquer fase de desenvolvimento do projecto. Isto permitiria aferir, em qualquer momento, a probabilidade de o prazo vir a ser cumprido, alertando os interessados para a necessidade de pôr em prática as medidas correctivas previstas ou outras que naquele momento fossem consideradas oportunas e/ou complementares, visando corrigir ou pelo menos mitigar os desvios de forma a não comprometer os objectivos estabelecidos. Questionaram-se os inquiridos sobre a utilidade do método e sobre a possibilidade de este vir a ser utilizado pelos mesmos.

Finalmente, na secção C divulgou-se a elaboração de um caderno de recomendações e medidas preventivas com base nas opiniões e sugestões recolhidas dos diversos inquiridos, dos especialistas e das associações e institutos consultados e, ainda, com a ajuda da informação recolhida de outros estudos já desenvolvidos no estrangeiro. Procurou saber-se até que ponto os inquiridos consideravam importante este documento para garantir um sector mais competitivo, bem como aferir da utilidade e da possibilidade da sua consideração nos seus organismos ou empresas.

7.3 Metodologia de implementação do inquérito

Adoptou-se um sistema de resposta de opção dupla - *Sim* e *Não* - mas com a possibilidade de optar por - *Outra opinião*. Todas as secções continham ainda um espaço reservado a comentários complementares.

Devido à convicção manifestada pela grande maioria dos colaboradores, no decurso do inquérito principal e das entrevistas, de que fossem divulgados os resultados deste estudo, considerou-se oportuno aproveitar este primeiro passo nesse sentido, para averiguar junto destes quais os processos mais adequados para a difusão dos resultados, criando-se, para o efeito, uma secção complementar.

O inquérito decorreu durante, aproximadamente, um mês, entre 14 de Março e 13 Abril de 2006. Quer o envio do inquérito, quer a recepção das respectivas respostas foram efectuados exclusivamente através de correio electrónico. Durante o período do inquérito receberam-se 61 respostas, todas elas validadas. Receberam-se, posteriormente, mais 7 respostas fora do prazo.

Na Tabela seguinte, apresenta-se o resumo dos resultados do inquérito.

Tabela VII.1: Dados gerais sobre o inquérito de validação preliminar

	Donos de obra públicos	Donos de obra privados	Empreiteiros	Projectistas e consultores	Resultados finais
Inquéritos enviados	30 (48%)*	10 (50%)*	30 (51%)*	15 (58%)*	85 (52%)*
Respostas validadas	23	7	19	12	61 (68)**
Percentagem de respostas	77%	70%	63%	80%	72% (80%**)

*Percentagem em relação ao número de respostas ao inquérito principal

** Percentagem de respostas total (incluindo as que chegaram fora do prazo)

A minuta do inquérito apresenta-se no Anexo VII.

7.4 Análise dos resultados

Na subsecção A1 solicitou-se aos inquiridos que revelassem se o *ranking* das causas dos atrasos os surpreendeu. Os resultados obtidos para esta subsecção encontram-se documentados nas figuras seguintes.

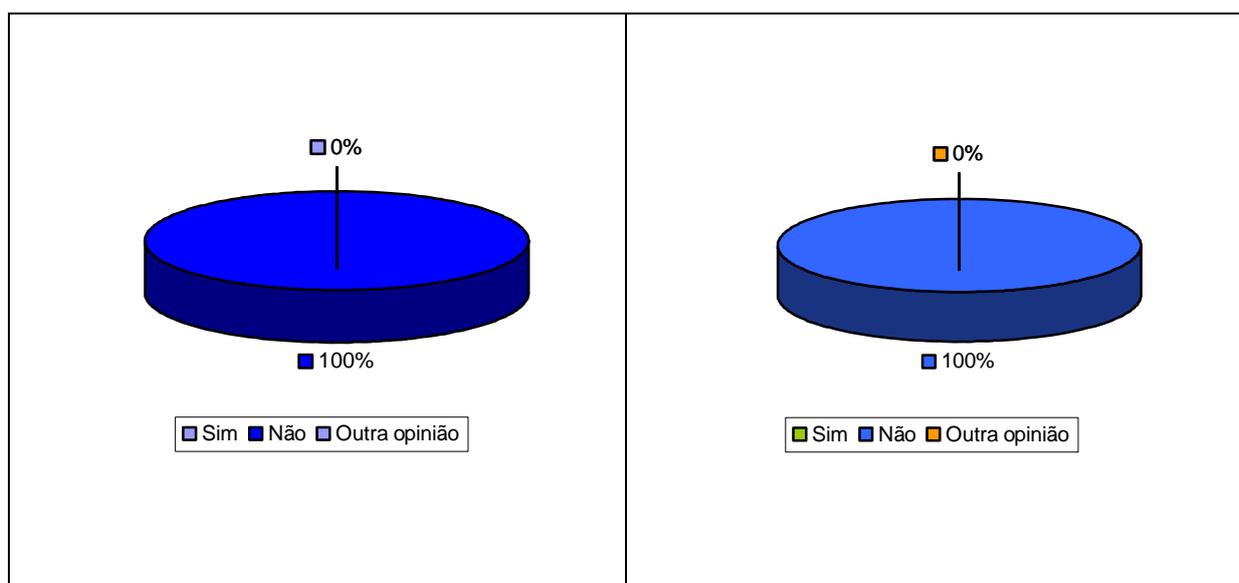


Figura VII.A1.1: Resultados obtidos para os projectistas/consultores

Figura VII.A1.2: Resultados obtidos para os empreiteiros

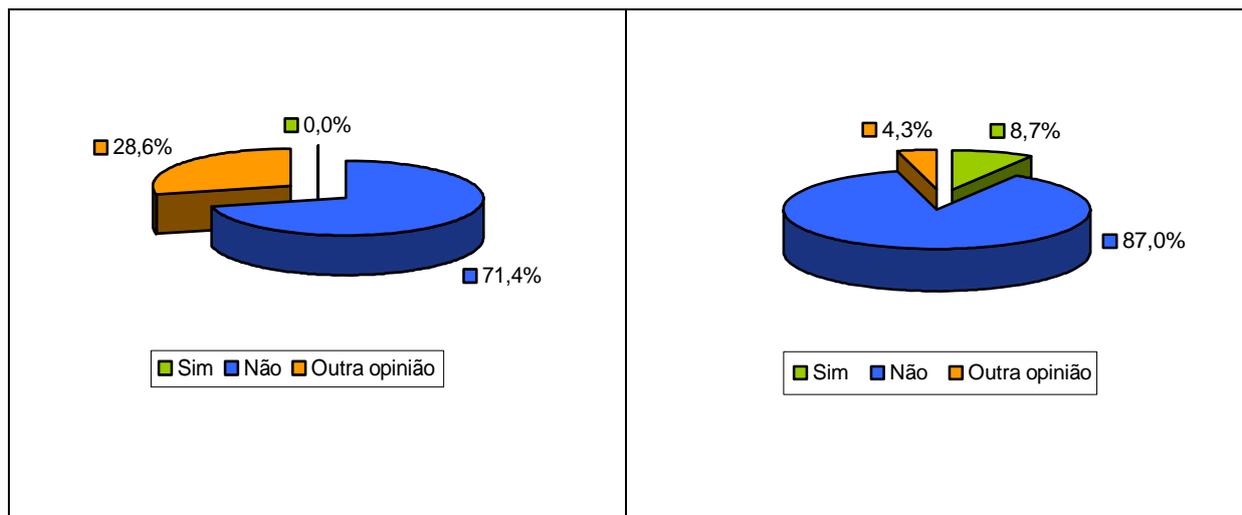


Figura VII.A1.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados

Figura VII.A1.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos

Conforme pode verificar-se, os projectistas/consultores e os empreiteiros demonstraram não ter tido qualquer surpresa quanto aos resultados obtidos. O mesmo não se verificou em relação aos donos de obra: embora a grande maioria não tivesse revelado surpresa pelos resultados obtidos, alguns donos de obra públicos (8.7%) não concordaram com a ordem hierárquica obtida considerando-se, por isso, surpreendidos com os resultados. Quanto aos donos de obra privados, 28.6% consideram que a ordem deveria ser outra não revelando, contudo, surpresa pelo facto. Relativamente à discordância com o ordenamento das causas, sobressai a consideração de dois critérios distintos: enquanto que para alguns inquiridos essa discordância é razão para considerarem os resultados uma surpresa, para outros não é motivo para tal. 4.3% dos donos de obra públicos preferiram expressar a sua discordância sobretudo quanto à discrepância entre a relevância atribuída às causas 76 e 77 e entre as causas 28 e 51. Houve, ainda, um empreiteiro que fez questão de realçar que na lista deveriam constar causas exógenas aos projectos, como a urgência nas inaugurações ou o cumprimento apressado de promessas/prémios de prazos encurtados ou tardiamente lançados a concurso.

Quanto à subsecção A2, em que se perguntava se o *ranking* das causas reflectia a realidade nacional, os resultados obtidos encontram-se documentados nas figuras representadas de seguida.

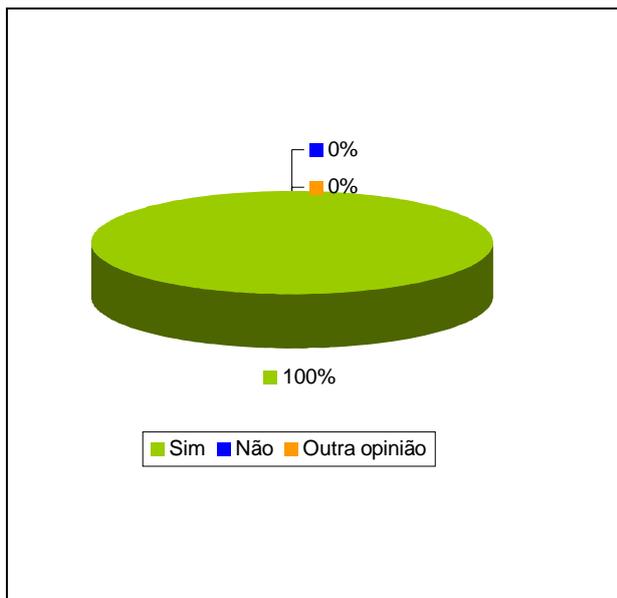


Figura VII.A2.1: Resultados obtidos para os projectistas/consultores

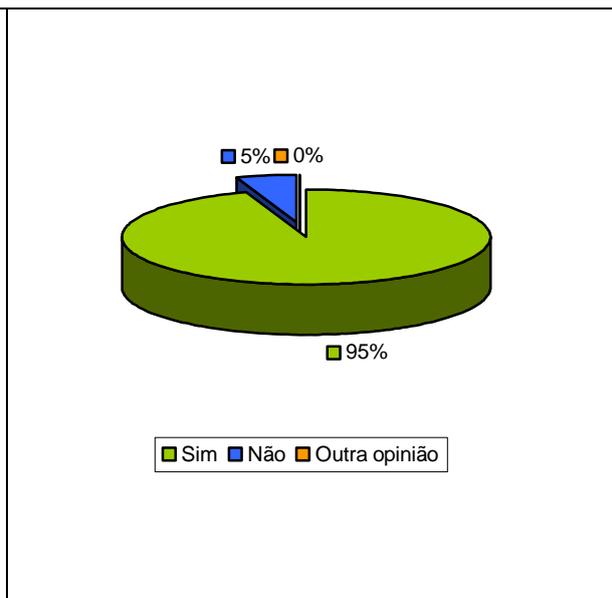


Figura VII.A2.2: Resultados obtidos para os empreiteiros

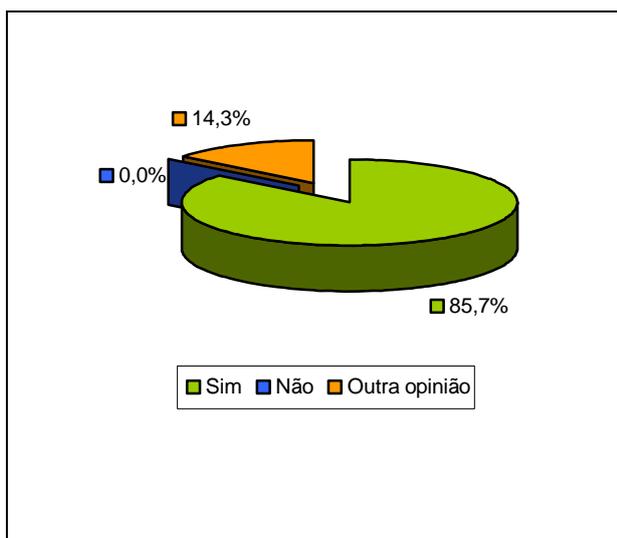


Figura VII.A2.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados

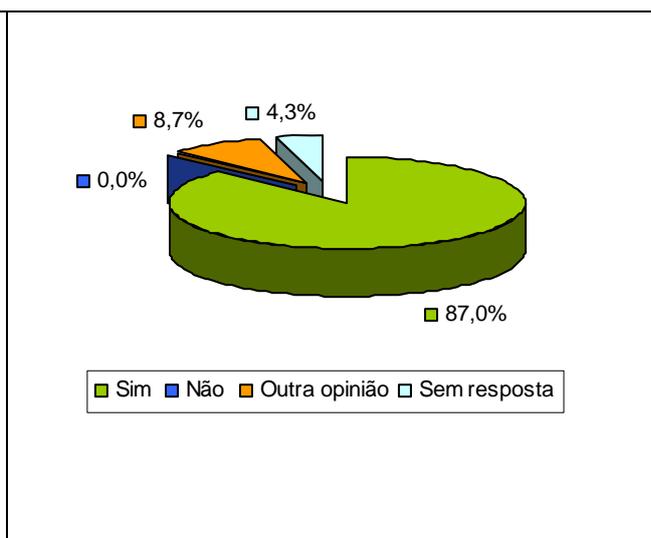


Figura VII.A2.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos

Verifica-se que, duma forma geral, a grande maioria dos inquiridos de todos os grupos de intervenientes consideram que os resultados obtidos estão de acordo com a realidade nacional, embora alguns, como de resto já foi referido, não concordem com a ordem obtida para as causas dos atrasos. Contudo, alguns expressaram outra opinião: 8.7% dos donos de obra públicos advogaram que a ineficiência da administração pública tem um grande peso nos resultados, pelo que deveria aparecer em primeiro lugar e consideraram que a causa 98 – *fraca penalização pelo incumprimento dos prazos* deveria ter tido maior relevância. Por sua vez, 14.3% dos donos de obra privados preferiram destacar a

confirmação da enorme responsabilidade do Estado nesta matéria, expressa na grande relevância atribuída às causas 102, 100 e 97.

Em relação à subsecção B1 em que se questionaram os inquiridos acerca da utilidade da implementação do método de previsão dos atrasos na gestão dos empreendimentos, os resultados obtidos encontram-se documentados nas figuras representadas a seguir.

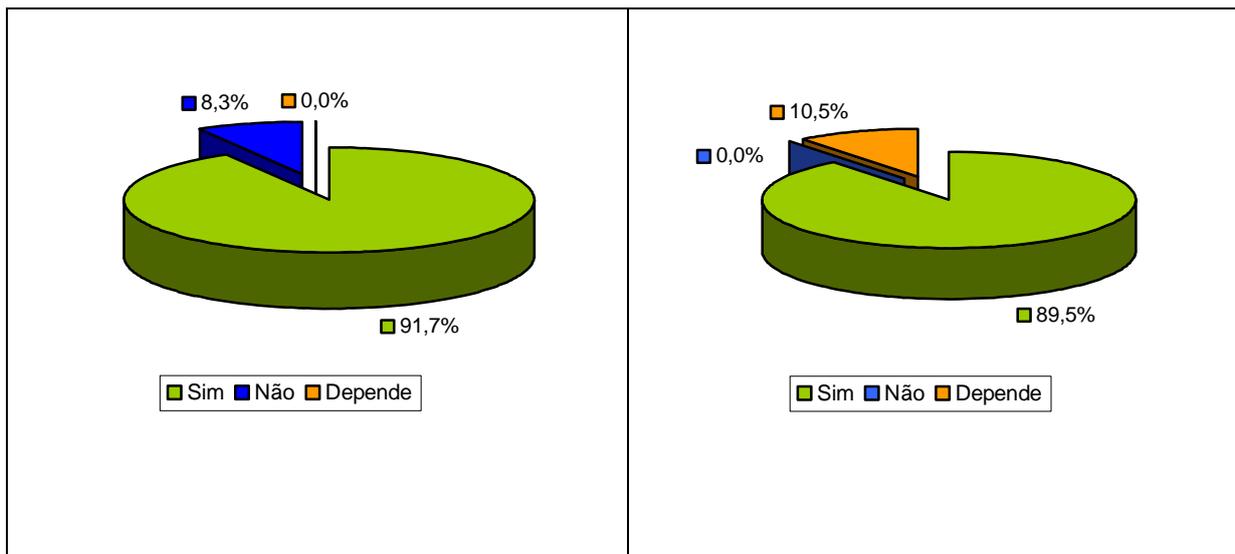


Figura VII.B1.1: Resultados obtidos para os projectistas/consultores

Figura VII.B1.2: Resultados obtidos para os empreiteiros

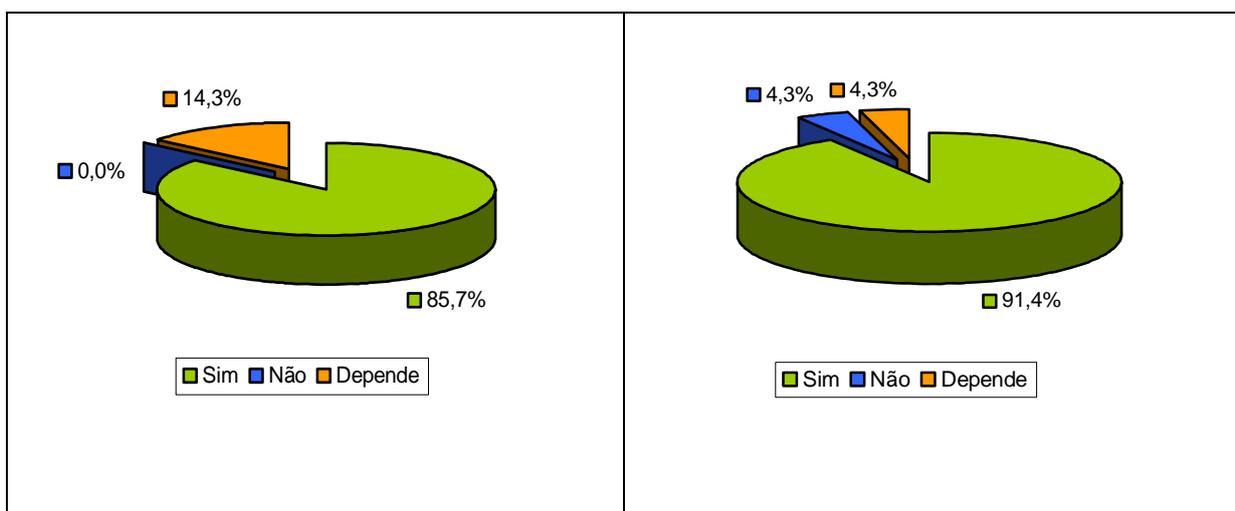


Figura VII.B1.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados

Figura VII.B1.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos

Verifica-se um claro reconhecimento, por parte de todos os grupos de intervenientes, da utilidade do método proposto. Contudo, 4.3% dos donos de obra públicos consideraram a utilização do método

dependente da sua estrutura, 14.3% dos donos de obra privados consideraram a sua aplicação dependente do tipo de obra e 10.5 % dos empreiteiros consideraram-no dependente da forma como as causas são consideradas, na medida em que a utilidade de um método está sempre dependente da sua eficácia que, por sua vez, depende da forma como os factores de imprevisibilidade (neste caso as causas de atraso) são considerados.

Registaram-se, também, algumas observações que importa reter. Alguns inquiridos afirmaram que <<<...a procura do novas competências ao nível do planeamento e controlo deve ser constante...>>>, ao passo que um outro considerou que, a par da inovação das técnicas de controlo e previsão, é fundamental <<<...apostar também na formação das pessoas no que concerne a estas técnicas...>>>. Alguns inquiridos consideraram não só ser necessária, como sobretudo imprescindível, a <<<...utilização de ferramentas de planeamento mais eficientes na gestão dos empreendimentos...>>>. Registe-se o facto de um projectista, apesar de considerar os resultados ajustados à realidade nacional, ter confessado ter <<<...curiosidade em conhecer os rankings de frequência e de impacto na óptica de cada grupo de inquiridos...>>>, enquanto que outro (projectista) preferiu manifestar alguma estranheza pelo facto de a causa 97 – *tendência para a utilização de sistemas de procura direccionados para a selecção da proposta mais barata* não ter sido considerada a mais relevante. Um outro fez uma ressalva relativamente à categoria *DO – causas relacionadas com os donos de obra* que, quanto a ele, deveria estar mais “representada” no grupo das 15 causas mais relevantes.

Na subsecção B2 questionaram-se os inquiridos acerca da possibilidade de implementação do método de previsão dos atrasos nos procedimentos de gestão dos seus empreendimentos. As figuras seguintes documentam os resultados obtidos.

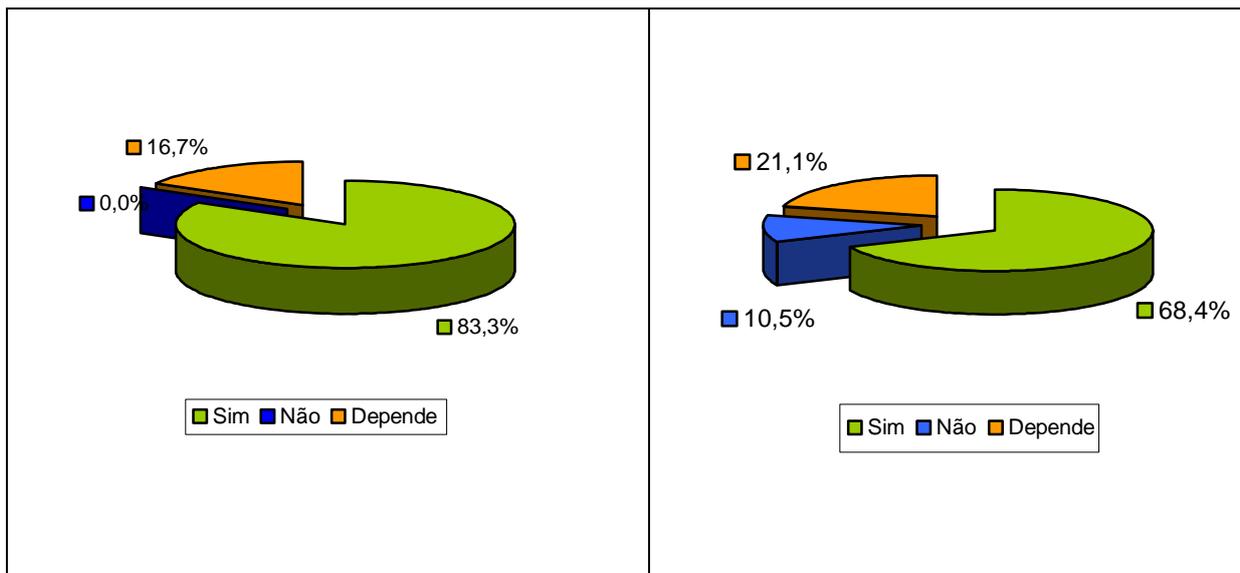


Figura VII.B2.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores

Figura VII.B2.2: Resultados obtidos para os empreiteiros

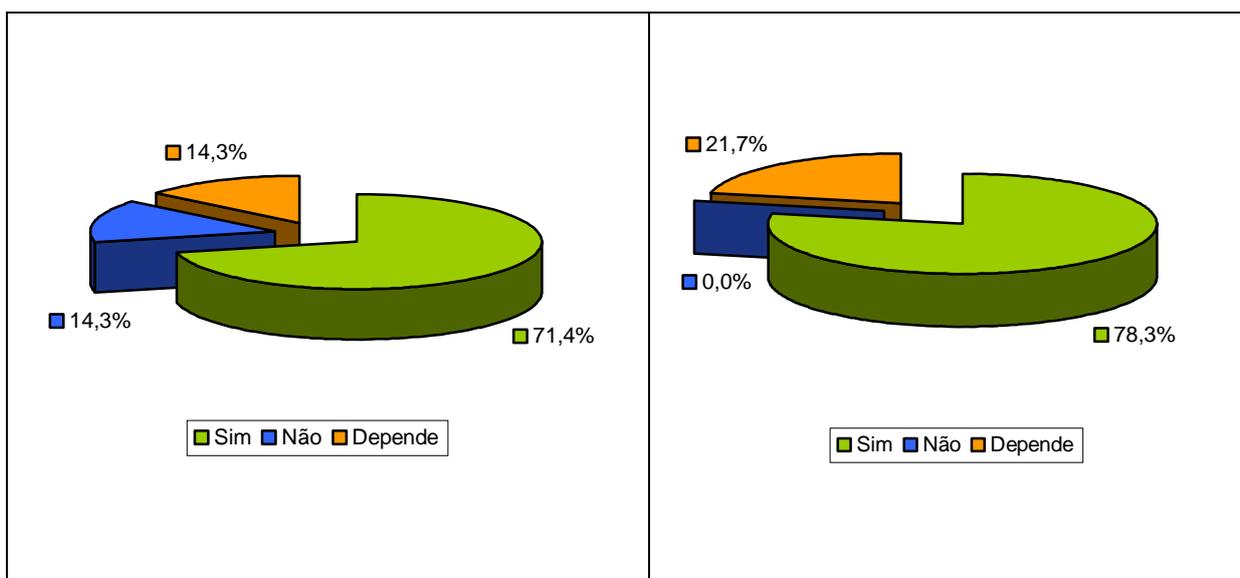


Figura VII.B2.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados

Figura VII.B2.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos

Quanto à possibilidade de implementação do método, as respostas não foram tão expressivas, muito embora, mesmo assim, se tivessem obtido resultados bastante encorajadores em todos os grupos de intervenientes. De assinalar que a maior percentagem de rejeição do método se verificou por parte dos donos de obra privados – ainda assim de apenas 14,3% – o que não surpreende visto que estes, especialmente os de grande capacidade financeira, não se depararam tanto com o problema dos atrasos (INIP) porque, para além de terem a possibilidade de recrutar bons técnicos na área de gestão, consideram que já utilizam técnicas de controlo e gestão suficientemente rigorosas. Para 21.7% dos

donos de obra públicos a implementação do método está dependente da sua aferição, tendo havido quem considerasse que, em virtude do comportamento desarticulado, independente e padronizado dos diversos donos de obra, será difícil aferir um método que se ajuste a todos os tipos de donos de obra. Para 14.3% dos donos de obra privados a aplicação do método depende de um grande esforço que deverá ser levado a cabo na qualificação dos profissionais, pois a experiência mostra que os profissionais que utilizam estas ferramentas geralmente não são capazes de retirar delas todas as potencialidades que estas permitem nomeadamente através da antecipação de problemas, atrasos, verificação da sequência dos trabalhos etc.

Quanto aos empreiteiros e projectistas, 21.1% e 16.7%, respectivamente, consideraram que a aplicação do método depende da sua abrangência, i.e., se contempla todas as fases dos empreendimentos desde o levantamento de necessidades até à manutenção e do envolvimento de todos os intervenientes. Para outros, a solução passará sempre em encontrar mecanismos e formas de evitar a repetição das causas principais enunciadas (ver Capítulo VI), ou seja, apostar na prevenção e na monitorização contínua, “activa”, do andamento dos trabalhos, premiando os cumpridores e penalizando os “prevaricadores”. Um empreiteiro considerou que a utilização do planeamento neste país só se conseguirá “por força de lei”. Registaram-se ainda outros comentários que importa reter: (1) um empreiteiro entende que a aplicação do método esbarra com a persistente e enorme dificuldade de profissionalização das instituições (sejam públicas ou privadas), em que <<<...o tempo de resolução e método de resolução estão intimamente dependentes de conhecimentos ao nível pessoal restritos e não claros e evidentes para todos...>>>. Segundo este empreiteiro, “Como fazer?” e “Qual o prazo de resolução?” são variáveis sempre desconhecidas, a não ser para <<< ... os que têm maior peso social e domínio dos processos... >>> e <<< ... complicar para ter poder em vez de simplificar...>>> é a palavra de ordem. O factor de risco em Portugal é <<<...exageradamente elevado o que origina custos adicionais perfeitamente desnecessários e que não acrescentam riqueza ao país...>>>, acrescenta; (2) outro empreiteiro expressou a sua incerteza quanto à possibilidade da utilização do método baseada no grande problema que considera ser <<<...o Estado o primeiro incumpridor com as suas responsabilidades directas como dono de obra e como regulador e legislador...>>>; (3) a utilização está condicionada aos casos em que os processos sejam conduzidos desde o início por um “project manager”; (4) outro empreiteiro comentou que a utilização do método poderia contribuir também para ajudar a necessária reforma da cultura dos responsáveis envolvidos, através de formação/responsabilização, a implementar com rigor uma nova filosofia/modo de estar com vista a ter esperança na gestão mais racional e cuidadosa dos empreendimentos. Quanto aos projectistas realça-se o facto de um deles defender que a aplicabilidade do método está dependente da vontade e da consciencialização dos intervenientes, apesar de o ter considerado útil; (5) um consultor preferiu

mostrar o seu cepticismo considerando que há uma falta de planeamento endémica nos donos de obra que parece muito difícil de ultrapassar, acrescentando que, por outro lado, a actividade de projecto obriga os projectistas <<<...a apostar nas derrapagens do planeamento para evitarem recusar contratos com base no prazo...>>>; (6) outro consultor considerou possível a utilização do método, desde que sejam realizadas acções de formação levadas a efeito na Universidades e Institutos, sob orientação de professores, com recolha de informações nas empresas do sector da construção (gestores de projecto, projectistas, fiscalizações e empreiteiros); (7) por último, um projectista, apesar de considerar o método necessário e útil, considerou a sua aplicação dependente da absoluta necessidade de uma <<<...mudança de atitude dos intervenientes que ponha em prática estas e outras técnicas que os técnicos envolvidos conhecem, mas que não utilizam de forma eficaz...>>>.

10.5% dos empreiteiros não acreditam na possibilidade de implementação do método essencialmente porque consideram que os donos de obra, principalmente na administração pública, se regem por prazos administrativos, circuitos de distribuição de informação complexos e mecanismos de tomada de decisão que não são compatíveis com a celeridade necessária à execução de uma obra. Esse circuito é, todo ele, cumprido numa lógica de desresponsabilização, que deita por terra qualquer tentativa de melhorar os procedimentos de gestão das obras.

Na subsecção C1 perguntou-se aos inquiridos se as recomendações e medidas preventivas propostas são importantes para ajudar a garantir um sector mais competitivo. Os gráficos seguintes demonstram os resultados obtidos.

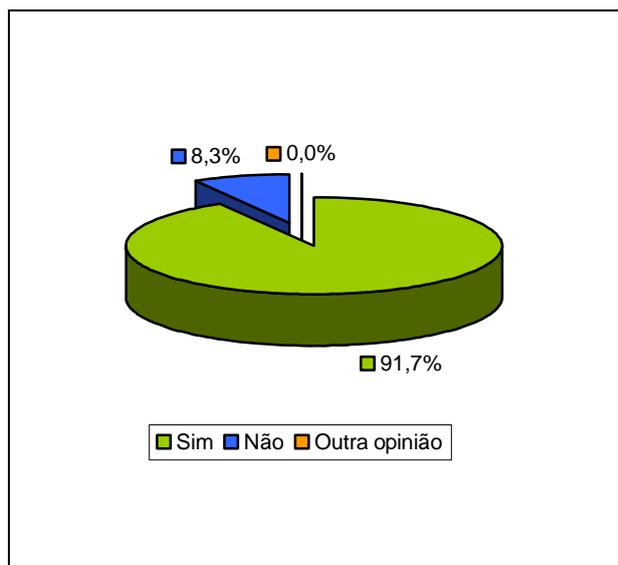


Figura VII.C1.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores

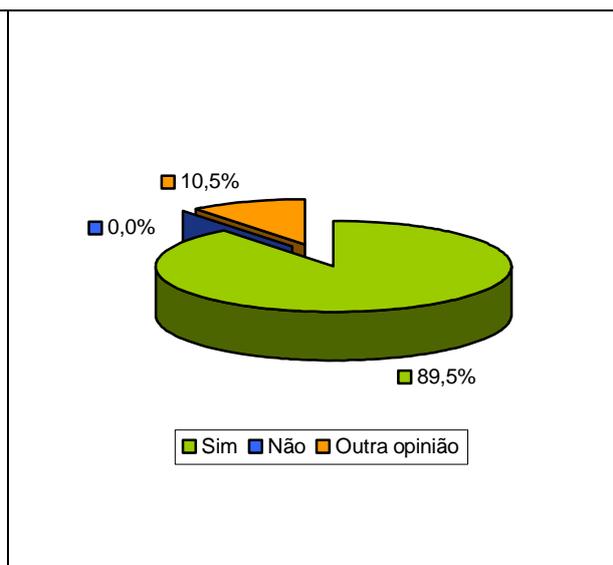


Figura VII.C1.2: Resultados obtidos para os empreiteiros

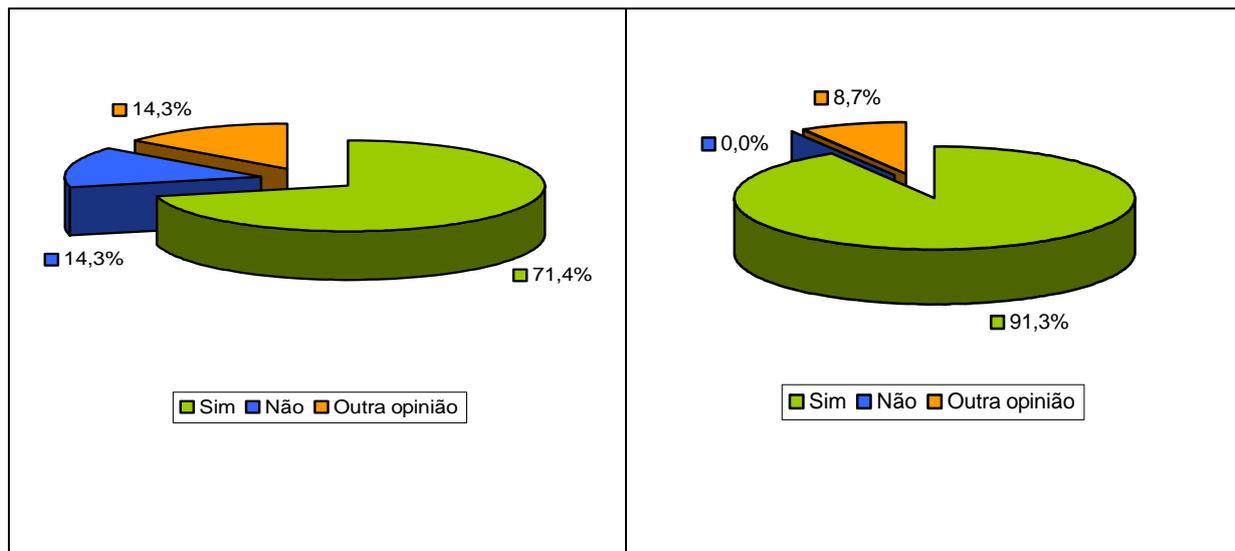


Figura VII.C1.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados

Figura VII.C1.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos

Os resultados são inequívocos quanto à importância atribuída ao caderno de recomendações e medidas preventivas, pelos diferentes grupos de intervenientes. Mais uma vez, foi nos donos de obra privados que se verificou a taxa de rejeição mais elevada, ainda assim apenas de 14,3%. Esta subsecção suscitou, contudo, algumas opiniões diferentes especialmente por parte dos empreiteiros, donos de obra privados e públicos que importa reter. 10,5% dos empreiteiros manifestaram-se convencidos de que o documento é importante mas revelaram-se cépticos quanto à vontade para a sua implementação, considerando que de nada valerá o seu potencial se não for aproveitado. Outros consideraram que a pressão é tão grande <<<...*que a maioria dos intervenientes nem tempo têm para pensar nestas coisas...*>>>. Houve ainda quem considerasse que a importância estaria confinada à vontade dos intervenientes especialmente aos donos de obra em pôr em prática essas recomendações. 14,3% dos donos de obra privados preferiram destacar a importância deste conjunto de recomendações mas aliada a uma campanha devidamente organizada e apelativa de divulgação a todas as instâncias oficiais, organismos e privados, porque, só uma implementação integrada destas medidas, uma vez que muitas delas estão interrelacionadas, poderá surtir efeito. Se forem tomadas só algumas medidas <<<...*avulso a eficácia será mínima...*>>>. 8,7% dos donos de obra públicos preferiram considerá-las um alerta e uma ajuda enquanto outros concluíram tratarem-se de medidas muito importantes e que deveriam merecer a devida atenção de todos os intervenientes.

Quanto à subsecção C2 em que se perguntava aos inquiridos se a implementação das recomendações propostas será útil para a gestão dos seus empreendimentos, os resultados obtidos encontram-se documentados nas figuras abaixo representadas.

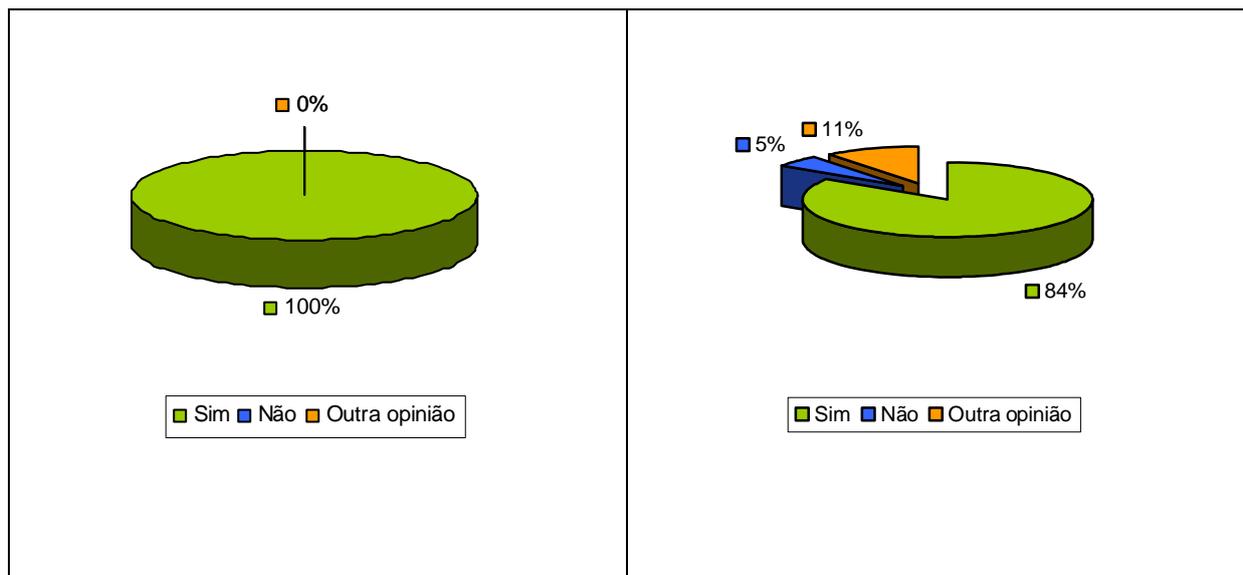


Figura VII.C2.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores

Figura VII.C2.2: Resultados obtidos para os empreiteiros

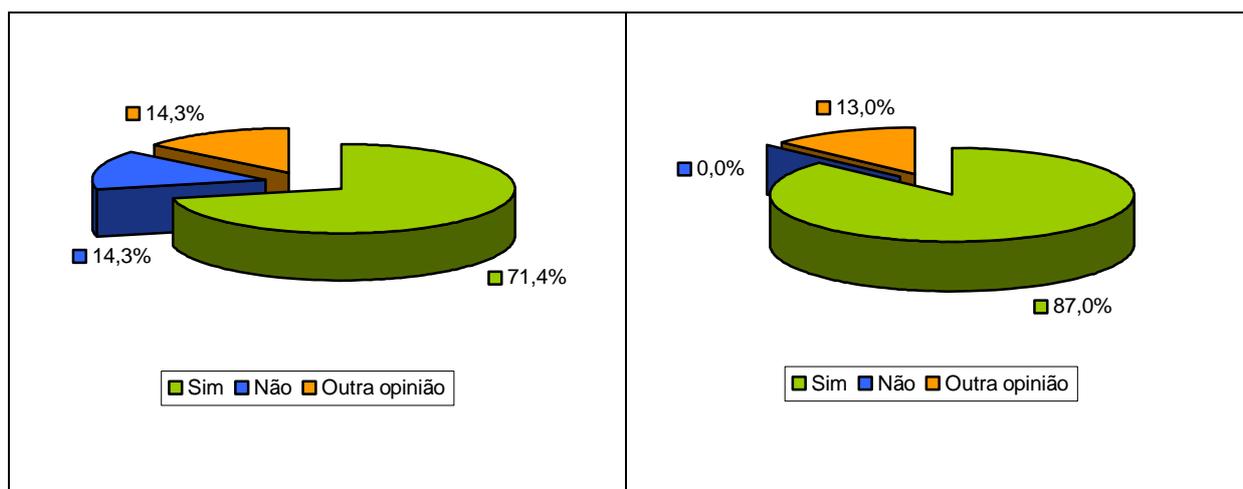


Figura VII.C2.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados

Figura VII.C2.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos

Quanto à utilidade da sua implementação nos empreendimentos dos inquiridos, também se verificaram resultados bastante expressivos verificando-se, contudo, que continua a ser nos donos de obra privados que o valor de concordância relativamente à utilidade atinge o menor valor, ainda assim 71,4%, atingindo-se também neste grupo o valor mais elevado de discordância (14,3%). Registaram-se, de igual modo, outras opiniões em todos os grupos – com a excepção dos projectistas e consultores – sobre as quais importa reflectir. Assim, para 13% dos donos de obra públicos, a utilidade deste conjunto de medidas e recomendações estará sempre dependente da sua aferição, apesar da sua potencial importância para o sector; por outro lado, a legislação nacional já é abrangente a este nível, o que pode dificultar a sua implementação. Houve também quem considerasse já ter acautelado

todas as vertentes expostas nos seus procedimentos restando que os outros façam o mesmo. Para 14.3% dos donos de obra privados, este tipo de documentos só tem utilidade se for complementado com acções correctivas que anulem ou minimizem as causas dos atrasos dos empreendimentos, ao passo que para outros todas as organizações devem procurar melhorar continuamente, pelo que todas as boas influências são bem vindas. Para 11% dos empreiteiros, a utilidade pode ser posta em causa se não for devidamente assimilada e cada parte não implementar as medidas que lhe estão adstritas.

Finalmente na subsecção C3, perguntou-se aos inquiridos se consideravam possível a implementação do caderno de recomendações e medidas preventivas nos seus organismos, instituições ou empresas. As figuras seguintes documentam os resultados obtidos.

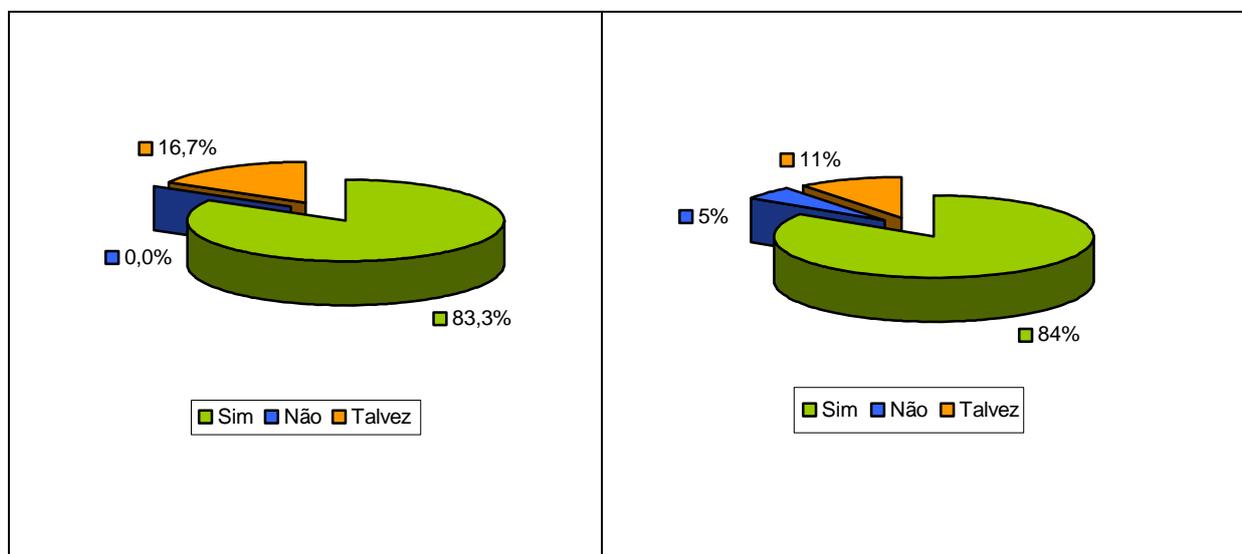


Figura VII.C3.1: Resultados obtidos para os projectistas e consultores

Figura VII.C3.2: Resultados obtidos para os empreiteiros

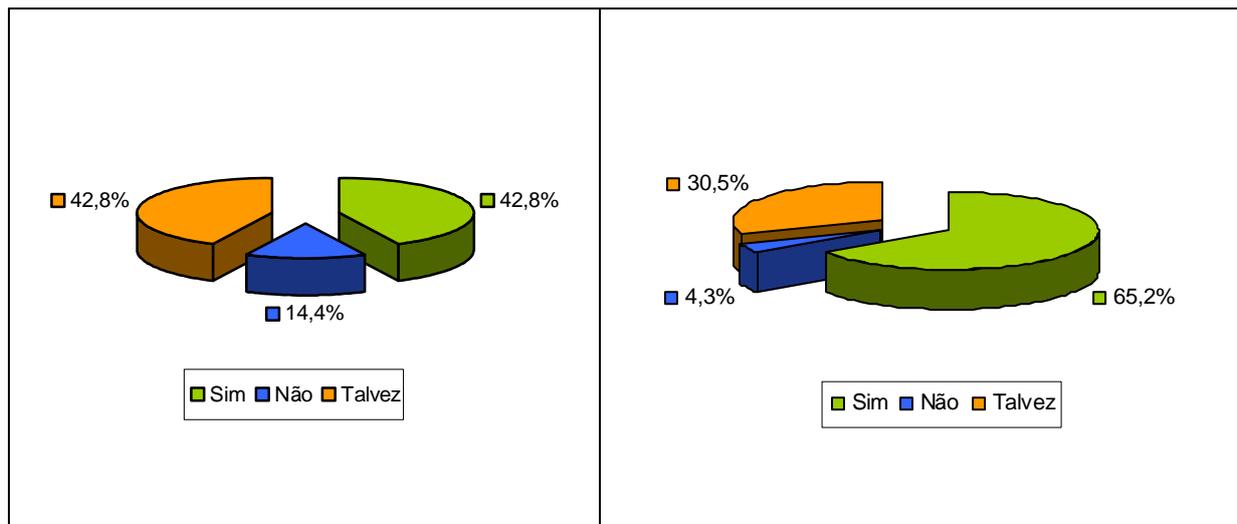


Figura VII.C3.3: Resultados obtidos para os donos de obra privados

Figura VII.C3.4: Resultados obtidos para os donos de obra públicos

A utilização do caderno de recomendações e prevenção nas diversas organizações, empresas e gabinetes foi considerada possível por uma significativa percentagem dos projectistas/consultores e empreiteiros (83.3% e 84%, respectivamente). Registe-se ainda que tanto 16.7% dos projectistas, como 11% dos empreiteiros não especificaram as razões que os levaram a decidir-se pela opinião "Talvez". Já relativamente aos donos de obra, os resultados não foram tão expressivos. Embora a maioria (65,2%) dos donos de obra públicos a considere possível, alguns deles levantaram algumas questões que importa analisar. Para 30.5% dos donos de obra públicos, a implementação destas medidas está dependente da disponibilidade dos recursos e da facilidade de utilização, das directivas internas que estão obrigados a respeitar. Houve, contudo, um dono de obra público que considerou que <<<...seria uma ideia interessante enquadrá-las no sistema de garantia de qualidade, uma vez que qualquer melhoria dos processos e procedimentos seria óptima...>>>. A percentagem de impossibilidade de utilizar o caderno para os donos de obra privados é a maior de todos os grupos, ainda assim apenas de 14,4%. Neste grupo registou-se a menor percentagem (42,8%) quanto à possibilidade de implementar as medidas propostas, pelo que não admira que a percentagem da opção "Talvez" atingisse os 42,8%. Isto deve-se essencialmente ao facto de considerarem a sua implementação dependente de um consenso alargado a todos os níveis de responsabilidades das várias direcções intervenientes no processo, a par de algum cepticismo demonstrado relativamente à atitude dos restantes intervenientes. Por outro lado, também aqui, alguns donos de obra privados consideraram já ter em prática muitos dos procedimentos sugeridos, manifestando, por isso, o desejo de que os restantes intervenientes façam o mesmo.

7.5 Procedimentos para a difusão dos resultados

Quanto à melhor forma de difundir os resultados verificou-se uma grande dispersão nas opiniões. Enquanto que a grande maioria dos empreiteiros (cerca de 80%) considerou que as melhores formas seriam a realização de seminários especializados e a divulgação junto dos intervenientes, os projectistas preferem a publicação em revistas da especialidade em detrimento da divulgação junto dos intervenientes, considerando, contudo, a realização de seminários um bom veículo de transmissão dos novos conhecimentos. Por outro lado, os donos de obra públicos foram inequívocos (90%) ao preferir a divulgação dos resultados junto dos intervenientes ao passo que os donos de obra privados já se dividem pelos seminários, publicações em revistas da especialidade e até pela publicação de um livro. Registaram-se, ainda, outras sugestões relativamente aos processos de divulgação e difusão nomeadamente através da Internet, da divulgação junto dos organismos oficiais, através da criação de uma agência multidisciplinar e multisectorial criada especialmente para este efeito (por exemplo por nossa proposta) e através das associações profissionais e do sector. Registe-se, também, o facto de ter sido sugerida, por vários inquiridos, a necessidade crescente dos intervenientes procurarem, por iniciativa própria, formação e actualização complementar nas suas áreas de acção.

7.6 Conclusões sumárias

Em termos gerais os resultados obtidos neste inquérito são bastante encorajadores relativamente às três vertentes abordadas: (1) sistematização e hierarquização das principais causas dos atrasos; (2) proposta do método probabilístico de previsão dos atrasos (MPPA); e (3) implementação de um caderno de recomendações e medidas preventivas.

Registe-se, ainda, a significativa participação dos inquiridos (80%). Uma participação activa porque, embora por motivos de ordem prática se tenha optado por um inquérito de resposta dupla (*Sim* ou *Não*) ao invés do inquérito principal em que se preferiram as respostas de opção múltipla, qualitativa e quantitativa, o espaço reservado aos comentários foi bastante utilizado para opinar, corrigir e sugerir medidas, fazer alertas que, dentro do possível, procuraram reproduzir-se na secção anterior, representando uma significativa mais valia para o trabalho. Sem dúvida que esta interactividade se revelou importante, como de resto, se supunha à partida.

O cumprimento desta primeira etapa de divulgação dos resultados desta investigação representou, para os inquiridos, a certeza de que também eles puderam dar o seu contributo para a realização de um trabalho que os mesmos apelidaram de <<<...*um contributo objectivamente muito válido para uma melhor organização e gestão das actividades do sector de construção...*>>>. Mais uma vez, à semelhança do que se havia constatado aquando do inquérito principal, denotou-se um claro desejo dos diversos inquiridos em que este tipo de trabalhos tenha reflexos positivos não só nos prazos como

também em todas as vertentes da gestão do processo construtivo, designadamente nos custos, na qualidade, segurança e ambiente, uma vez que <<<...a melhoria na gestão global dos projectos aliada a uma maior eficiência da administração pública, conduzirão à redução dos erros e omissões, trabalhos a mais, indemnizações, etc. e com isso contribuirão para a transparência do mercado e mitigação dos conflitos, contribuindo para um sector objectivamente mais competitivo...>>> (INIP).

Capítulo VIII
CONCLUSÕES

Capítulo VIII

Conclusões

8.1 Conclusões gerais

A identificação, análise e sistematização das causas dos atrasos, ajudará certamente a dominar o problema do incumprimento dos prazos, contribuindo para o melhoramento da gestão e da produtividade, tornando o sector necessariamente mais competitivo. O incumprimento dos prazos continua a ser um dos motivos frequentemente apontados para a falta de competitividade na construção portuguesa.

A necessidade de, efectivamente, monitorizar e controlar os factores ou as causas dos atrasos durante o processo de construção tem levado vários investigadores a interessar-se pela sua análise. Muitos estudos abordaram os factores que estão na origem dos atrasos, incluindo o seu impacto no desempenho dos empreiteiros e no custo final das obras. Por outro lado, os atrasos nos projectos podem conduzir a disputas e reclamações pelo que uma distribuição justa das responsabilidades pelos atrasos é fundamental na resolução de muitas dessas disputas. A consciencialização da importância do assunto levou, igualmente, a comunidade científica a interessar-se pelo desenvolvimento e pela divulgação de estudos que visam facilitar a análise das reclamações por atraso que tem incidido sobretudo na sugestão de novas técnicas, no aperfeiçoamento e na comparação dos atributos das técnicas existentes e na proposta de metodologias de análise sistematizadas e computadorizadas.

Em Portugal, apesar de o problema ser de extrema relevância, não há registo de estudos científicos acerca das causas do incumprimento dos prazos na construção (embora se discutam frequentemente as consequências dos atrasos e tenham sido realizados alguns estudos de diagnóstico sobre questões relacionadas e alguns artigos de opinião de carácter jornalístico).

A importância desta problemática justificava o desenvolvimento de uma investigação original e particularizada do caso português em que se procurassem compreender as verdadeiras causas para a falta de competitividade da indústria da construção nacional no tocante ao cumprimento dos prazos, desenvolver um método de previsão de atrasos dos projectos e, ainda, apontar algumas pistas acerca da terapêutica a utilizar na resolução destes problemas. Esta terapêutica deverá ser levada a cabo através da implementação de medidas atenuadoras e de controlo dos factores condicionantes das causas do incumprimento dos prazos na fase de elaboração e execução dos projectos e durante o controlo e gestão das obras. Assim sendo, o desenvolvimento deste estudo em Portugal trouxe uma

mais valia para o conhecimento na área, permitindo desenvolver e disponibilizar contributos de inegáveis valia e relevância na medida em que podem proporcionar maiores garantias de sucesso no cumprimento dos prazos na actividade da construção e, conseqüentemente, contribuir para o melhoramento substancial da competitividade da indústria da construção portuguesa.

Contribui para a relevância deste trabalho, a mais valia de ter sido possível desenvolver um diálogo com os intervenientes no sentido de estabelecer a ponte entre as necessidades e as expectativas dos mesmos face ao desempenho das suas organizações e instituições. Desse modo, foi possível partilhar o conhecimento, envolvendo a caracterização de situações e problemas concretos que suscitam a inequívoca necessidade de desenvolvimento e implementação e a apresentação de ferramentas específicas associadas à sua resolução, perspectivando a implementação de métodos, técnicas e recomendações enquanto ferramentas de utilidade e suporte à prática profissional.

Procurou-se envolver e mobilizar, neste estudo, os principais intervenientes envolvidos no processo construtivo, isto é, os *donos de obra*, os *projectistas*, os *gestores de construção*, os *empreiteiros* e *fornecedores*, mas nem todos demonstraram a mesma vontade em colaborar, manifestando falta de tempo para participar no inquérito ou não ter os recursos humanos mais adequados para o efeito.

Com efeito, apenas os *donos de obra* e os *empreiteiros* participaram numa forma bastante significativa. Quanto aos *projectistas/consultores*, a participação foi menor.

8.2 Conclusões relativamente aos objectivos

O tema dos atrasos na construção tem sido discutido por vários autores nas últimas três décadas. Contudo, e apesar de muita investigação realizada, continuam a verificar-se atrasos em grande parte dos projectos de construção. A recorrência dos atrasos, caracterizada pela crescente complexidade motivada por razões económicas e conjunturais do sector, tem levado os investigadores a continuar a análise dos atrasos sobretudo sobre as seguintes vertentes:

1. análise das causas dos atrasos;
2. análise das técnicas e metodologias de análise dos atrasos em virtude dos crescentes número e complexidade de reclamações por atraso e dos respectivos custos e riscos associados;
3. análise e divulgação de metodologias de prevenção e resolução de reclamações devidas a atrasos;
4. análise dos indicadores de controlo dos atrasos nos projectos.

Relativamente à definição de atrasos concluiu-se que, muito embora não se verifique um consenso absoluto entre os investigadores, a maioria considera que os atrasos correspondem a uma “derrapagem do prazo de execução para além da data prevista no contrato ou para além da data de conclusão das actividades críticas”.

Quanto à classificação dos atrasos concluiu-se que estes podem ser classificados segundo três vertentes: quanto ao seu impacto ou efeito (Capítulo III, secção 3.3), quanto à sua incidência no plano de trabalhos (Capítulo III, secção 3.6) e quanto à sua origem ou proveniência (Capítulo III, secção 3.7). Quanto ao impacto, os efeitos dos atrasos podem ser directos, quando se reflectem apenas nas actividades atrasadas às quais poderá haver necessidade de afectar mais recursos do que os previstos, ou indirectos quando se reflectem noutras actividades já em curso ou em fase de preparação. Quanto à incidência no plano de trabalhos, os atrasos podem ser de três tipos: (1) *não concorrentes* quando são provocados por uma das partes isoladamente. Podem ser de dois sub tipos: *independentes* (quando ocorrem isoladamente e não resultam de um atraso anterior), ou *em série* (caso de atrasos consecutivos não sobrepostos em determinado caminho); (2) *concorrentes* ou *simultâneos* quando, no mesmo período de tempo, ocorrem dois ou mais atrasos numa actividade crítica ou ocorre um atraso em mais do que uma actividade crítica; (3) *diferidos*, se resultam de desacelerações conscientemente provocadas por uma das partes no desenvolvimento da obra, devido a um atraso causado pela outra.

Quanto à origem ou proveniência, os atrasos podem ser: (1) *imputáveis ao dono de obra*, se resultarem de causas da responsabilidade deste; (2) *imputáveis ao empreiteiro*, se resultarem de causas da responsabilidade do empreiteiro; (3) *imputáveis a terceiros*: casos de força maior, imprevistos ou fortuitos, que podem resultar de actos de terceiros.

Contudo, na literatura especializada, verificou-se que quanto à responsabilidade, os atrasos são classificados em três grupos: (1) *atrasos desculpáveis com compensação*; (2) *atrasos desculpáveis sem compensação*; e (3) *atrasos não desculpáveis*.

Em Portugal, para um atraso imputável a terceiros, há lugar à prorrogação legal do prazo da empreitada, já que, por força do disposto no nº 1 do artigo 195º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, o empreiteiro deixa de ser responsável pela deficiência ou pelo atraso, quando o incumprimento resulte de um facto que não lhe seja imputável. Ora este tipo de atrasos, previstos na lei portuguesa, configuram precisamente aqueles que na literatura são considerados atrasos desculpáveis sem compensação e que, conforme referido no Capítulo II, secção 2.4.2, correspondem à concessão de uma prorrogação do prazo mas sem compensação monetária.

Constatou-se através do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP) que no decurso duma obra é recorrente ocorrerem atrasos dos três tipos anteriormente descritos afectando, em simultâneo ou não, diversas actividades, tornando extremamente complexa a imputação, a cada uma das partes, da responsabilidade por esses atrasos, resultando daí frequentes reclamações.

A partir da análise efectuada à bibliografia ficou, também, evidente a importância atribuída, quer pelos donos de obra, quer pelos empreiteiros, ao cumprimento dos prazos, para aferir o desempenho dos empreiteiros considerando-o, mesmo, o melhor indicador para medir a *performance* destes.

Quase sempre a gestão de análises de reclamações por atrasos é morosa, onerosa e nem sempre a avaliação do progresso planeado *versus* desenvolvimento efectivo do projecto, permite fornecer o detalhe necessário para identificar os responsáveis pelos danos. A determinação científica do impacto e das responsabilidades de cada uma das causas de atrasos, auxiliará as partes a resolver as reclamações por atraso evitando, em muitos casos, o recurso ao litígio e facilitando, noutros, o processo de resolução das reclamações. Devido ao elevado interesse em melhorar a "*performance*" dos métodos de análise dos atrasos disponíveis a fim de minimizar as consequências do crescente número de reclamações por atraso, o assunto tem continuado a merecer a atenção de vários investigadores.

Embora existam vários métodos de análise dos atrasos, nenhum pode ser universalmente utilizado em todas as situações. A selecção do método de análise adequado depende do tempo de análise, atributos do método, capital destinado à análise, informação disponível sobre a programação, familiaridade do analista com as capacidades do software utilizado no projecto, especificações claras no contrato acerca do tratamento de atrasos concorrentes e do direito de propriedade das folgas.

O plano de trabalhos é o documento fundamental para a análise das reclamações por atrasos na execução da obra. É o elemento de partida, ou seja, a previsão e o resultado do planeamento da obra são os elementos, com os quais se podem estabelecer comparações com o desenvolvimento efectivo da mesma. Com efeito, desde que as redes de trabalho se tornaram uma ferramenta importante na gestão de projectos, tornaram-se, igualmente, uma ferramenta importante na análise e na avaliação de reclamações de atraso. A análise do caminho crítico tem especial importância na atribuição de responsabilidades pelos atrasos e gestão das folgas das actividades não críticas. Contudo, a utilização das folgas nem sempre é pacífica embora a maioria dos autores defenda que as folgas devem ser utilizadas por qualquer uma das partes, designadamente, aquela que primeiro delas necessite em função do desenrolar dos acontecimentos servindo, assim, de instrumentos de gestão.

Verificou-se, também, que as alterações ao projecto estão, na maioria das vezes, presentes nas derrapagens dos custos e dos prazos. De acordo com as informações recolhidas, junto dos profissionais (INIP), as consequências das alterações são maiores à medida que são decididas e implementadas mais próximo do final da obra. Concluiu-se, igualmente, que, geralmente, estão no

centro ou na base de inúmeras reclamações por compensações monetárias e prorrogações de prazos que muitas vezes degeneram em conflitos entre os diversos intervenientes.

Quanto aos resultados obtidos no (INIP) pode concluir-se que ficaram confirmadas a importância e a necessidade de proceder à análise dos atrasos já que, de acordo com a opinião dos inquiridos e dos dados recolhidos, as derrapagens são frequentes e significativas e, geralmente, associadas a custos adicionais bastante elevados designadamente nas infraestruturas rodoviárias e enterradas (obras públicas). Na origem dessas reclamações para a prorrogação dos prazos estão quase sempre alterações ao contrato o que sugere uma intervenção adequada a montante nomeadamente ao nível da qualidade dos projectos e dos estudos preliminares.

No tocante à classificação das causas dos atrasos, embora os testes estatísticos tenham revelado que não há concordância entre os *rankings* dos quatro grupos, verificou-se que as trinta principais causas (com maior classificação) de cada grupo, distribuíram-se por um conjunto de 55 causas, menos de metade do que as consideradas inicialmente no inquérito (118). Contudo verificou-se que nenhuma das causas ficou sem classificação, o que significa que cada uma delas ocorre, ainda que possa não ser grave e, por isso, corrigível, ficando desta forma validado o conjunto de causas considerado no inquérito.

Relativamente aos indicadores de atraso quantitativos obtidos a partir da análise bibliográfica e da prática corrente em Portugal, verificou-se que foram todos validados na medida em que nenhum deles deixou de ser considerado pelos inquiridos nas suas respostas.

Quanto ao cumprimento dos restantes objectivos estabelecidos para o inquérito, pode afirmar-se que foram integralmente atingidos. Assim, obtiveram-se:

- o *ranking* da frequência das causas de atrasos nos projectos para os quatro grupos de intervenientes inquiridos;
- o *ranking* do impacto das causas de atrasos nos projectos para os quatro grupos de intervenientes inquiridos;
- o *ranking* da relevância das causas de atrasos nos projectos para os quatro grupos de intervenientes inquiridos;
- os *rankings* de frequência, impacto e relevância das categorias de causas de atrasos nos projectos para os quatro grupos de intervenientes inquiridos;

e procedeu-se à análise:

- da concordância entre os *rankings* dos índices de relevância das causas entre as diversas partes;
- da concordância entre os *rankings* dos índices de frequência e impacto das categorias das causas para os diversos grupos de intervenientes;
- dos indicadores mais utilizados pelas diversas partes;
- das causas ou categorias de causas melhor avaliadas pelos indicadores;

- das causas avaliadas pelo julgamento intuitivo dos gestores;
- da relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos na construção;
- da legislação portuguesa existente sobre as empreitadas de obras públicas no tocante aos atrasos;
- do impacto, nos projectos, do cumprimento das regulamentações e procedimentos administrativos das autoridades, instituições e organismos.

No tocante ao grupo de especialistas consultado, concluiu-se que a maioria está de acordo quanto à importância, para a produtividade do sector da construção, da realização de estudos de avaliação e caracterização das causas/razões dos atrasos, quanto à utilidade do desenvolvimento de um método que permita prever o risco dos projectos se atrasarem e quanto aos benefícios da elaboração de um conjunto de recomendações e medidas preventivas.

Também a entrevista com os organismos ligados ao sector, se revelou de extrema importância uma vez que permitiu ajudar a esclarecer questões levantadas durante a fase de inquérito.

Da investigação realizada (INIP) ficou claro que, a par das crescentes exigências e dos constantes desafios com que o sector da construção se depara, a concretização de um projecto com sucesso continua a estar dependente da sua conclusão no prazo planeado e de acordo com os custos estimados. Isso implica que o planeamento cuidadoso das actividades de construção que constituem o projecto deva ser uma das maiores preocupações de todo o processo de concepção de uma obra de modo a definir, com confiança, a data prevista para a conclusão do projecto. Esta depende dos procedimentos de planeamento adoptados no que respeita aos métodos utilizados, ou não, para a estimativa de cada actividade do projecto e das diversas variáveis incertas.

Com efeito, o desenvolvimento de um método que permite “simular” a ocorrência das variáveis incertas que dizem respeito a causas de atraso, revelou-se de extrema utilidade ao possibilitar analisar, qualificar e incorporar os seus impactos combinados na previsão do prazo do projecto e ao possibilitar estabelecer estratégias de forma a minimizá-los ou mesmo eliminá-los.

O método proposto (MPPA), para além de possibilitar incorporar a combinação da previsão da ocorrência das variáveis incertas, permite, a qualquer momento, actualizar o prazo do projecto ou confirmar a probabilidade de sucesso do prazo previsto, em função da informação recolhida através de um levantamento progressivo da envolvente e das características do projecto e conseqüente actualização do impacto combinado das variáveis incertas.

Uma vez obtidos os resultados no tocante à probabilidade de cumprir o prazo estabelecido, é possível optar por um de dois caminhos:

- reformular o projecto por forma a que este garanta as exigências estabelecidas;
- assumir o risco dos desvios previsíveis, preparando um plano de contingência adequado e um processo de concurso (se for o caso) que minimize, o mais possível, esse risco.

Assenta em fundamentos matemáticos e estatísticos conhecidos e de fáceis interpretação e aplicabilidade. Recorre a uma base de dados sobre o grau de relevância das causas de atrasos – grelha de causas de atraso de aplicação geral - elaborada com base nos dados recolhidos através do (INIP). A análise desses dados possibilitou elaborar uma grelha de causas e respectivos graus de relevância, mais frequentemente encontradas, para os dois grupos de obras que apresentaram taxas de atraso mais expressivas – infraestruturas rodoviárias e infraestruturas enterradas.

No presente momento, a experimentação do método foi feita, apenas, retrospectivamente. Tratou-se de um exemplo real no qual se procuraram incorporar a informação disponível, as condicionantes e os constrangimentos conhecidos e que surgiram ao longo do desenvolvimento do projecto, que foram disponibilizados ao autor. A validação efectiva do método implicará, necessariamente, mais aplicações e consequentemente um prazo de experimentação maior do que aquele de que se dispôs.

Contudo, ficou claro que uma utilização adequada do método requer uma cuidadosa recolha de informação do projecto, tão minuciosa quanto possível. Essa informação serve de base à selecção de um conjunto de variáveis (causas), passíveis de previsão, e à determinação da amplitude do seu impacto na duração das actividades e do projecto. Ou seja, o método possibilita considerar a influência que cada um dos intervenientes *donos de obra, projectista e empreiteiro*, poderá ter sobre os objectivos sobretudo no que concerne ao prazo.

Concluiu-se, também, que se trata de um método muito flexível no que diz respeito à consideração das causas dos atrasos que influem nos rendimentos e nos prazos estabelecidos. Assim, qualquer utilizador pode suprimir da grelha de causas incluída no método aquelas que considere irrelevantes para o projecto em mãos, criando assim a sua própria lista geral de causas com os respectivos graus de relevância.

Num momento em que, em virtude da constatada falta de competitividade e produtividade do sector da construção, urge dinamizar e desenvolver processos e formas de optimização da produção e de gestão dos projectos, ficou patente que é possível desenvolver e dotar os procedimentos de gestão dos projectos de construção de estratégias, técnicas ou métodos com base em conceitos amplamente

difundidos – como os do CPM ou PERT. A partir da recolha do conhecimento, das necessidades e das expectativas dos intervenientes face ao desempenho das suas organizações e instituições, perspectivam-se uma maior utilidade e um maior suporte à sua prática profissional, visando a modernização e a optimização dos processos de gestão e o consequente reforço competitivo.

Por outro lado, a elaboração do Caderno de Recomendações e Prevenção dos Atrasos permitiu dotar os diversos intervenientes de um documento devidamente estruturado e organizado que pode ajudar a dar uma resposta concreta e objectiva às necessidades sentidas quanto à gestão dos atrasos, o que, a avaliar pelo inquérito de validação, foi conseguido. Actualmente a gestão só faz sentido de uma forma integrada, pelo que as sugestões apresentadas foram pensadas para ter em conta os problemas dos atrasos – factor essencial para a competitividade do sector, mas também numa perspectiva de gestão global e integrada, procurando ter em conta os novos desafios e outros factores de competitividade que o sector enfrenta.

As recomendações ali expostas são de carácter geral aplicando-se, por isso, a todos os tipos ou naturezas de projectos desde que, sejam utilizadas de forma integrada por parte de todos os intervenientes, sob pena de a utilização por parte de apenas alguns não lograr o efeito pretendido.

Destaca-se, mais uma vez, o facto de ter sido possível desenvolver um diálogo com os intervenientes no sentido de estabelecer a ponte entre as necessidades e as expectativas dos mesmos face ao desempenho das suas organizações e instituições.

Das divulgação e validação dos resultados pode inferir-se que, em termos gerais, a apreciação dos resultados obtidos pelos inquiridos foi bastante positiva e encorajadora em relação às três vertentes abordadas (1) *sistematização e hierarquização das principais causas dos atrasos*; (2) *proposta do método probabilístico de previsão dos atrasos (MPPA)*; e (3) *implementação de um caderno de recomendações e medidas de prevenção dos atrasos*, o que augura uma boa receptividade por parte dos intervenientes.

Para além da significativa participação e do entusiasmo demonstrado por alguns colaboradores, relativamente aos resultados obtidos, registou-se o interesse, por parte de alguns deles, de sugerir ideias, enviar mensagens, propor correcções e alertas, procurando sempre contribuir para a optimização dos resultados obtidos.

Sem dúvida que esta interactividade se revelou importante e representou para os inquiridos a certeza de que também eles puderam dar o seu contributo para a realização de um trabalho que os mesmos apelidaram de <<...*um contributo objectivamente muito válido para uma melhor organização e gestão*

das actividades do sector de construção...>> (in inquérito de teste e validação) e que se deseja que possa ajudar a incrementar o conhecimento nesta problemática (incumprimento dos prazos).

8.3 Principais contributos

Esta investigação trouxe vários contributos para o conhecimento na área dos atrasos, os quais se perspectivam serem de significativa utilidade para os diversos intervenientes no controlo dos prazos, em particular, e na melhoria da gestão da indústria da construção, em geral. Espera-se que o Método Probabilístico de Previsão de Atrasos (MPPA) nos projectos de construção constitua mais uma ferramenta de considerável utilidade para os gestores na elaboração de melhores programas de trabalho através de estimativas de prazos mais rigorosas para os projectos e no controlo do progresso dos trabalhos. De igual modo, a consideração e a utilização da grelha de recomendações e medidas preventivas pode ser uma ajuda neste campo.

Assim, pode dizer-se que o trabalho desenvolvido proporcionou os seguintes contributos:

- estabelecimento do "cumprimento dos prazos" como o melhor indicador de avaliação do desempenho dos empreiteiros;
- sistematização, validação e hierarquização de 118 causas/razões de atraso distribuídas por 12 categorias que influenciam o desempenho dos diversos intervenientes no processo construtivo;
- estabelecimento do *ranking* das causas de atraso de acordo com o seu impacto, frequência e relevância;
- identificação de uma lista de 55 indicadores de atraso a partir da revisão da literatura e, posteriormente, validados com os dados do inquérito;
- desenvolvimento do Método Probabilístico de Previsão de Atrasos (MPPA);
- a elaboração de um Caderno de Recomendações e Prevenção dos Atrasos.

8.4 Desenvolvimentos futuros previstos

É determinante dar sequência a este trabalho com o intuito de contribuir para o desenvolvimento de um sector mais dinâmico, actualizado e munido de técnicas de gestão mais eficientes, tendo em vista o reforço da sua competitividade.

O trabalho desenvolvido, apesar de ter sido muito laborioso, abriu portas para novos desenvolvimentos em que o autor está já envolvido, com vista à prossecução desta linha de investigação que se adivinha promissora. Com efeito, o autor faz parte duma equipa de investigadores responsável por um projecto de investigação em curso denominado "*Reasons for the lack of accomplishment of schedule, costs and safety objectives in construction*" financiado pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, cujos objectivos se centram no esclarecimento das razões para a falta de competitividade da indústria da construção nacional no que concerne ao incumprimento dos prazos, às derrapagens orçamentais, à deficiente qualidade das construções e à insuficiente segurança na construção. Estes aspectos são, de

facto, os que actualmente se identificam mais com os sintomas desta doença crónica mas que, todos esperamos, curável: a falta de competitividade do sector da construção. O projecto tem, ainda, por objectivo apontar algumas pistas para a terapêutica a utilizar, no sentido de melhorar substancialmente a competitividade da indústria da construção portuguesa.

Está prevista para breve a codificação dos algoritmos do MPPA, possibilitando que este seja testado mais facilmente, seja melhorado se necessário, e tornado mais atractivo. Pretende-se obter um aplicativo informático de fácil utilização e com benefícios evidentes para a gestão dos projectos em Portugal.

Será implementada uma estratégia de divulgação dos resultados junto das empresas, fiscalizações, donos de obra, associações do sector e demais intervenientes. Também está prevista a difusão dos resultados através dos meios de comunicação científicos, designadamente através da apresentação em conferências especializadas e a publicação de artigos em revistas da especialidade. Neste ponto, importa realçar que já foi dado um primeiro passo com a divulgação, através da apresentação de alguns resultados no inquérito de validação que se caracterizou por uma ampla receptividade por parte dos inquiridos, o que permite perspectivar uma boa adesão dos diversos intervenientes em futuras acções de divulgação e sensibilização para a problemática dos atrasos e para a importância dos resultados obtidos com esta investigação na sua mitigação e na sua resolução.

Considera-se, igualmente, importante fazer uma análise de validação retrospectiva mais ampla. Isto é, à semelhança do que foi realizado no Capítulo V, secção 5.8, verificar a adaptação do método a resultados existentes, fazendo variar os factores de progresso em função das características específicas de cada obra. Desta forma, poderão ser sistematizados os resultados obtidos com vista a futuras aplicações do método. Para já, os resultados obtidos com a análise efectuada foram bastante animadores.

A realização de uma análise perspectiva – que não foi realizada nesta fase apenas por défice de tempo, apesar de alguns colaboradores terem manifestado interesse e disponibilidade para tal, uma vez que implica o acompanhamento de vários projectos desde a fase de preparação – poderá dar novas garantias da eficiência e da aplicabilidade do método.

A implementação do *Caderno de Recomendações e Prevenção dos Atrasos* requer um esforço de implementação integrado, quer de todas as recomendações, quer de todos os intervenientes, estando o seu resultado dependente desse factor. Registe-se, contudo, o facto de muitos intervenientes terem

manifestado o interesse em implementar as recomendações que se lhes adequem. Naturalmente que tudo será feito para apoiar, esclarecer e incentivar os interessados na persecução desse objectivo.

Proceder-se-á ao enriquecimento progressivo com novas medidas e recomendações do caderno de prevenção dos atrasos e, se possível, propor-se-ão recomendações específicas em função da natureza do projecto, procurando, para o efeito, recolher mais informação junto dos interessados ou através das reacções que muito naturalmente vão surgir às propostas agora apresentadas. Desta forma será possível complementar e ajustar estas medidas.

Serão elaboradas grelhas de causas de atraso para as restantes naturezas de projecto uma vez que a descrição de casos concretos servirá para aferir quais as causas mais relevantes para cada natureza de projecto, bem como a sua relevância. Naturalmente que este desafio carece, também, da recolha de mais informação específica sobre os problemas com os prazos de cada natureza de projecto, para a qual se conta com a colaboração dos inquiridos e de outros que estes possam referenciar. A consideração de uma grelha de causas específica para cada natureza de projecto trará ainda mais rigor às estimativas dos métodos.

Por outro lado, e conforme referido na secção 4.10.1 do Capítulo IV, a determinação das principais causas por natureza de projecto permitirá, também, comparar as causas mais relevantes para cada natureza de projecto nos diversos países, afim de perceber as suas particularidades e similitudes em função das características construtivas, sistemas de contratação, etc.

Pretende-se, ainda, proceder a uma análise dos motivos que concorrem para os atrasos verificados na fase de pré-construção, quer para o sector público, quer para os empreendimentos de iniciativa privada. É natural que alguns dos problemas surgidos nesta fase possam ter repercussões no decurso dos trabalhos da fase construtiva conduzindo a interrupções e consequentes atrasos. Com efeito, durante o contacto que se estabeleceu com os inquiridos no inquérito e nas entrevistas, foi recolhida bastante informação sobre este assunto tendo-se organizado, inclusive, um inquérito preliminar junto dos promotores a fim de aferir quais as principais razões para as dificuldades sentidas pelos mesmos no lançamento a concurso ou licenciamento dos empreendimentos. A análise e o tratamento dos dados possibilitarão a sistematização e a organização dos principais motivos para esses atrasos e das principais dificuldades bem como a elaboração de um documento orientador sobre a problemática dos atrasos e dificuldades no período pré-construção.

ANEXOS

Nota: Os anexos são constituídos por 8 cadernos
numerados de I a VIII
Constituem sobretudo um complemento da
informação analisada, recolhida e tratada
no corpo principal da Tese

Anexo I
Resultados Complementares
e Análise Estatística
do Inquérito Nacional
sobre o Incumprimento dos Prazos

A1 Resultados Complementares e Análise Estatística do Inquérito Nacional sobre o Incumprimento dos Prazos

A1.1 Análise da concordância entre os *Rankings* de Frequência, Impacto e Relevância das causas para os quatro grupos de intervenientes inquiridos

A metodologia de análise implementada para avaliar a concordância entre os *rankings* das causas de atraso consistiu na realização do teste de concordância baseado no cálculo do coeficiente de concordância (w) de Kendall – teste multivariável para variáveis emparelhadas. Este teste que pode ser usado para determinar a concordância entre os *rankings* das quatro partes envolvidas. (w) pode ser calculado da seguinte maneira (Kendall e Gibbons, 1990):

$$w = \frac{12S}{m^2(n^2 - n)}; \quad [A.1.1]$$

onde, n é o número de elementos (causas) que compõem o *ranking*, m é o número de *rankings* em causa a correlacionar (4), e S é a soma dos quadrados da diferença entre os *rankings* das causas de cada grupo e a média respectiva.

$$S = (X_i - \bar{A}_i)^2 + (Y_i - \bar{A}_i)^2 + (Z_i - \bar{A}_i)^2 + (K_i - \bar{A}_i)^2 + (X_{i+1} - \bar{A}_{i+1})^2 + (Y_{i+1} - \bar{A}_{i+1})^2 + (Z_{i+1} - \bar{A}_{i+1})^2 + (K_{i+1} - \bar{A}_{i+1})^2 \dots; \quad [A.1.2]$$

e

$$\bar{A}_i = \frac{X_i + Y_i + Z_i + K_i}{4}; \bar{A}_{i+1} = \frac{X_{i+1} + Y_{i+1} + Z_{i+1} + K_{i+1}}{4}; \dots; \quad [A.1.3]$$

em que:

X, Y, Z e K são os grupos de inquiridos em análise.

w pode variar entre um mínimo de 0 e um máximo de 1, onde o 0 indica a ausência de qualquer concordância entre os *rankings* dos grupos, e 1 indica uma concordância perfeita.

Se χ^2_r for definido como:

$$\chi^2_r = m(n-1)w; \quad [A.1.4]$$

então a distribuição de χ^2_r é aproximadamente uma distribuição χ^2 (Chi-square) com $n-1$ graus de liberdade (Kendall e Gibbons, 1990). Dessa forma ao determinar o significado de w , a hipótese nula de que não existe concordância entre os *rankings* das partes é testada usando a distribuição χ^2 com $n-1$ graus de liberdade.

Para o efeito, utilizou-se a ferramenta informática SPSS (Statistical Package for Social Sciences). O SPSS é um software de análise estatística de dados. Uma das suas principais funcionalidades é a correlação de dados de inquéritos, pois este tipo de tarefas conduz a problemas de elevada complexidade. Não é por isso de estranhar que o SPSS seja utilizado há mais de 37 anos e que os seus clientes sejam dos mais diversos sectores: empresas, instituições académicas, agências governamentais, etc.

Nota: Para uma mais fácil e melhor identificação na introdução e análise dos dados, doravante os grupos de intervenientes inquiridos serão designados pelas seguintes nomenclaturas:

G1 - projectistas/consultores;

G2 - donos de obra privados;

G3 - donos de obra públicos;

G4 - empreiteiros.

A1.1.1 1º teste, avaliação da concordância entre os *rankings* das causas dos quatro grupos utilizando o teste de Kendall (w)

O teste de hipótese e discussão dos resultados consistiu em admitir a hipótese operacional ou estatística (H1) de que existe concordância entre todos os *rankings*. Como tal, para validar essa hipótese, fez-se o teste de rejeição da hipótese nula ou seja de que não há concordância entre os *rankings*.

Os valores obtidos dos testes efectuados entre os *rankings* dos quatro grupos, relativamente aos RIFn, RIIIn e RIRn, estão documentados na tabela seguinte retirados do “output” do SPSS.

Recorde-se que:

RIFn – é o *ranking* dos índices de frequência para as causas;

RIIn – é o *ranking* dos índices de impacto para as causas;

RIRn – é o *ranking* dos índices de relevância para as causas.

Tabela A1.1.1: Resultados obtidos do teste de Kendall quanto à concordância entre os *rankings* dos quatros grupos

Teste de Kendall	(RIFn)	(RIIn)	(RIRn)
N	118	118	118
Kendall's w	,005	,004	,008
Chi-Square	1,796	1,371	2,923
df	3	3	3
p	,616	,712	,404

Em que:

N - número de elementos que constituem o *ranking*;

w - coeficiente de concordância de Kendall;

Chi - Square – distribuição χ^2 ;

df - graus de liberdade da distribuição $\chi^2 - (n-1)$;

p - valor de prova (p-valor)

Com base nos valores de prova (p = ,616; ,712; ,404) associados ao teste de Kendall não se pode rejeitar a hipótese nula para nenhum dos testes porque são superiores ao nível de significância ($\alpha = ,05$). Ou seja, para um nível de confiança de 95% ($\alpha = 0,05$) que corresponde à probabilidade de 95% de obter um valor mais elevado de χ^2 se a hipótese nula for verdadeira, pode dizer-se que não há concordância.

Esta conclusão é também comprovada e complementada através da análise dos valores obtidos para o w, uma vez que para os três testes esse valor é muito próximo de zero, podendo, por isso, concluir-se que não há qualquer concordância entre os *rankings* de frequência, impacto e relevância das causas dos quatros grupos.

Devido à falta de concordância no conjunto, importa analisar através de uma análise bivariada entre que grupos poderá haver correlação e quais os responsáveis pela falta de concordância.

Assim, para aquilatar da concordância/discordância entre os *rankings* dos grupos pode ser determinado o coeficiente de correlação de Spearman (ρ_s) que é definido segundo (Kendall e Gibbons, 1990) pela seguinte expressão:

$$\rho_s = 1 - [6 \sum \frac{d^2}{(n^3 - n)}]; \quad [V.11.5]$$

onde, d é a diferença entre os *rankings* de dois grupos e n é o número de elementos que constituem os *rankings*.

O valor de ρ_s varia de -1 até 1, com -1 a indicar uma discordância total, 0 a indicar uma falta de relação entre os dois conjuntos (*rankings*) e 1 a indicar uma concordância completa. Um valor baixo de ρ conduz à rejeição da hipótese nula. Um $\rho > 0,05$, indica que a hipótese nula não pode ser rejeitada.

Os resultados dos testes obtidos para as associações entre pares de *rankings*, relativamente aos *rankings* RIFn, RII n e RIRn, estão apresentados nas tabelas A1.1.2, A1.1.3 e A1.1.4 respectivamente, retirados do “*output*” do SPSS e analisados nas secções seguintes.

Tabela A1.1.2: Resultados obtidos do teste de Spearman para a correlação dos RIF

Teste de Spearman		RIFn- Ranking dos Índices Frequência (causas de atraso): projectistas / consultores G1	RIFn- Ranking dos Índices Frequência (causas de atraso): donos de obra privados G2	RIFn- Ranking dos Índices Frequência (causas de atraso): donos de obra públicos G3	RIFn- Ranking dos Índices Frequência (causas de atraso): empregueiros G4
RIFn-Ranking dos Índices de Frequência (causas de atraso): projectistas / consultores G1	Coeficiente de correlação (ρ_s)	1,000	,543(**)	,826(**)	,556(**)
	p	.	,000	,000	,000
	N	118	118	118	118
RIFn-Ranking dos Índices de Frequência (causas de atraso): donos de obra privados G2	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,543(**)	1,000	,628(**)	,092
	p	,000	.	,000	,320
	N	118	118	118	118
RIFn-Ranking dos Índices de Frequência (causas de atraso): donos de obra públicos G3	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,826(**)	,628(**)	1,000	,441(**)
	p	,000	,000	.	,000
	N	118	118	118	118

RIFn-Ranking dos Índices de Frequência (causas de atraso): empreiteiros G4	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,556(**)	,092	,441(**)	1,000
	p	,000	,320	,000	.
	N	118	118	118	118

** A correlação é significativa a 0,01

Em que:

ρ_s – coeficiente de correlação;

p – valor de prova (p-valor);

N – número de elementos que constituem a amostra.

A1.1.2 2º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFn dos donos de obra públicos (G3) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância (α) de 0,01 ($\rho_s = ,628$; $p < ,01$) e portanto a hipótese nula deve ser afastada.

A1.1.3 3º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFn dos donos de obra públicos (G3) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear moderada positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,441$; $p < ,001$).

A1.1.4 4º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFn dos donos de obra públicos (G3) e dos projectistas (G1)

O teste indica a existência de uma associação linear muito forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,826$; $p < ,01$).

A1.1.5 5º teste, avaliação de correlação entre os *Rankings* IFn dos projectistas (G1) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear moderada positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação também é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,556$; $p < ,01$).

A1.1.6 6º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFn dos projectistas (G1) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear moderada positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,543$; $p < ,01$) e a hipótese nula é rejeitada.

A1.1.7 7º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFn dos donos de obra privados (G2) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de correlação entre os *rankings* dos grupos referidos uma vez que o valor de prova (p) associado ao teste é superior a 0,05 ($p = ,320$) e portanto a hipótese nula não pode ser rejeitada.

Tabela A1.1.3: Resultados obtidos do teste de Spearman para a correlação dos RII

Teste de Spearman		RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): projectistas / consultores G1	RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): donos de obra privados G2	RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): donos de obra públicos G3	RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): empreiteiros G4
RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): projectistas / consultores G1	Coeficiente de correlação (ρ_s)	1,000	,385(**)	,771(**)	,677(**)
	p	.	,000	,000	,000
	N	118	118	118	118
RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): donos de obra privados G2	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,385(**)	1,000	,588(**)	,126
	p	,000	.	,000	,174
	N	118	118	118	118
RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): donos de obra públicos G3	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,771(**)	,588(**)	1,000	,605(**)
	p	,000	,000	.	,000
	N	118	118	118	118
RIIn-Ranking dos Índices de Impacto (causas de atraso): empreiteiros G4	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,677(**)	,126	,605(**)	1,000
	p	,000	,174	,000	.
	N	118	118	118	118

** A correlação é significativa a 0,01

A1.1.8 8º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IIn dos donos de obra públicos (G3) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear moderada positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,588$; $p < ,01$).

A1.1.9 9º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IIn dos donos de obra públicos (G3) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear relativamente forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,605$; $p < ,01$).

A1.1.10 10º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IIn dos donos de obra públicos (G3) e dos projectistas (G1)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,771$; $p < ,01$).

A1.1.11 11º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IIn dos projectistas (G1) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,677$; $p < ,01$).

A1.1.12 12º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IIn dos projectistas (G1) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear moderada positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,385$; $p < ,001$).

A1.1.13 13º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IIn dos donos de obra privados (G2) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de correlação entre os *rankings* dos grupos referidos uma vez que o valor de prova (p) associado ao teste é superior a 0,05 ($p = ,174$) e o coeficiente de correlação é bastante baixo ($\rho_s = ,126$). Como tal, nestas circunstâncias, a hipótese nula não poderá ser rejeitada.

Tabela A1.1.4: Resultados obtidos do teste de Spearman para a correlação dos RIR

Teste de Spearman		RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): projectistas / consultores G1	RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): donos de obra privados G2	RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): donos de obra públicos G3	RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): empreiteiros G4
RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): projectistas / consultores G1	Coeficiente de correlação (ρ_s)	1,000	,446(**)	,813(**)	,627(**)
	p	.	,000	,000	,000
	N	118	118	118	118
RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): donos de obra privados G2	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,446(**)	1,000	,611(**)	,067
	p	,000	.	,000	,471
	N	118	118	118	118

RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): donos de obra públicos G3	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,813(**)	,611(**)	1,000	,539(**)
	p	,000	,000	.	,000
	N	118	118	118	118
RIRn-Ranking dos Índices de Relevância (causas de atraso): empreiteiros G4	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,627(**)	,067	,539(**)	1,000
	p	,000	,471	,000	.
	N	118	118	118	118

** A correlação é significativa a 0,01

A1.1.14 14º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRn dos donos de obra públicos (G3) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear relativamente forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,611$; $p < ,01$).

A1.1.15 15º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRn dos donos de obra públicos (G3) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear moderada positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,539$; $p < ,01$).

A1.16 16º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRn dos donos de obra públicos (G3) e dos projectistas (G1)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,813$; $p < ,01$).

A1.17 17º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRn dos projectistas (G1) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,627$; $p < ,001$).

A1.1.18 18º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRn dos projectistas (G1) e dos donos de obra (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,771$; $p < ,01$).

A1.1.19 19º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRn dos donos de obra privados (G2) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de correlação entre os *rankings* dos grupos referidos uma vez que o valor de prova (p) associado ao teste é bastante superior a 0,05 ($p = ,471$) e portanto a hipótese nula não poderá ser rejeitada.

A1.1.20 Síntese

Verifica-se uma recorrente falta de correlação em todos os testes entre os *rankings* dos donos de obra privados (G2) e dos empreiteiros (G4), revelando portanto uma clara divergência de opinião dos dois grupos quer em relação à frequência, impacto e relevância das causas, podendo inferir-se que, muito provavelmente, será esta divergência que conduz à falta de concordância entre os *rankings* dos quatro grupos de intervenientes. Nos restantes testes de correlação verificou-se uma correlação assinalável com a excepção do teste entre os *rankings* Iln dos projectistas (G1) e dos donos de obra privados (G2), porque muito embora o teste tenha sido estatisticamente conclusivo para um nível de significância de ,01 ($p < ,01$), apresenta, contudo, um coeficiente de correlação de Spearman (ρ_s) substancialmente menor do que os restantes.

A1.2 Análise da concordância entre os *Rankings* de Frequência, Impacto e Relevância das categorias para os quatro grupos de intervenientes inquiridos

A metodologia de análise implementada é em tudo idêntica à do ponto A1.1.

A1.2.1 20º teste, avaliação da concordância entre os *rankings* das categorias dos quatro grupos utilizando o teste de Kendall (W)

À semelhança do que se admitiu para os *rankings* das causas, o teste de hipótese e discussão dos resultados consistiu em admitir que a hipótese operacional ou estatística (H1) era de que existe concordância entre todos os *rankings*. Para testar essa hipótese, recorreu-se ao teste da hipótese nula ou seja de que não há concordância entre os *rankings*.

Os resultados dos testes obtidos para as associações entre pares de *rankings*, relativamente aos *rankings* RIFc, RIIC e RIRc, estão apresentados nas tabelas A1.2.2, A1.2.3 e A1.2.4 respectivamente, retirados do "output" do SPSS e analisados nas secções seguintes.

Recorde-se que:

RIFc – é o *ranking* dos índices de frequência para as categorias das causas;

RIIC – é o *ranking* dos índices de impacto para as categorias das causas;

RIRc – é o *ranking* dos índices de relevância para as categorias das causas.

Tabela A1.2.1: Resultados obtidos do teste de Kendall para a situação descrita

Teste de Kendall	(RIFc)	(RIIC)	(RIRc)
N	12	12	12
Kendall's w	,022	,017	,015
Chi-Square	,786	,611	,523
df	3	3	3
p	,853	,894	,914

Em que:

N - número de elementos que constituem o *ranking*;

w - coeficiente de concordância de Kendall;

Chi - Square - distribuição χ^2 ;

df - grau de liberdade da distribuição $\chi^2 - (n-1)$;

p - valor de prova (p-valor)

Com base nos valores de prova ($p = ,853; ,894; ,914$) associados ao teste de Kendall não se pode rejeitar a hipótese nula para nenhum dos testes porque p são superiores ao nível de significância ($\alpha = ,05$). Ou seja, para um nível de confiança de 95% ($\alpha = 0,05$) que corresponde à probabilidade de 95% de obter um valor mais elevado de χ^2 se a hipótese nula for verdadeira, pode dizer-se que não existe concordância.

Esta conclusão é comprovada, através da análise dos valores obtidos para os coeficientes de Kendall (w), pois verifica-se que são muito próximos de zero, podendo, por isso, concluir-se que não há qualquer concordância entre os quatro grupos para os *rankings* de frequência, impacto e relevância das categorias.

À semelhança do efectuado para as causas e motivado pela ausência de concordância no conjunto, importa analisar através de uma análise bivariada com o recurso ao teste de Spearman, entre que grupos poderá haver correlação e quais os responsáveis pela falta de concordância no conjunto.

Tabela A1.2.2: Resultados obtidos do teste de Spearman para a RIF

Teste de Spearman		RIFc-Ranking dos Índices Frequência (categorias de causas): projectistas / consultores G1	RIFc-Ranking dos Índices Frequência (categorias de causas): donos de obra privados G2	RIFc-Ranking dos Índices Frequência (categorias de causas): donos de obra públicos G3	RIFc-Ranking dos Índices Frequência (categorias de causas): empreiteiros G4
RIFc-Ranking dos Índices de Frequência (categorias de causas): projectistas / consultores G1	Coeficiente de correlação (ρ_s)	1,000	,413	,860(**)	,650(*)
	p	.	,183	,000	,022
	N	12	12	12	12
RIFc-Ranking dos Índices de Frequência (categorias de causas): donos de obra privados G2	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,413	1,000	,748(**)	-,014
	p)	,183	.	,005	,966
	N	12	12	12	12
RIFc-Ranking dos Índices de Frequência (categorias de causas): donos de obra públicos G3	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,860(**)	,748(**)	1,000	,350
	p	,000	,005	.	,265

	N	12	12	12	12
RIFc-Ranking dos Índices de Frequência (categorias de causas): empreiteiros G4	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,650(*)	-,014	,350	1,000
	p	,022	,966	,265	.
	N	12	12	12	12

** A correlação é significativa a 0,01

* A correlação é significativa a 0,05

A1.2.2 21º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFc dos donos de obra públicos (G3) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,748$; $p < ,01$).

A1.2.3 22º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFc dos donos de obra públicos (G3) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de correlação entre os *rankings* dos grupos referidos porque muito embora denote um coeficiente de correlação mederado, o valor de prova (p) associado ao teste é bastante superior a 0,05 ($p = ,265$) e portanto a hipótese nula não poderá ser rejeitada.

A1.2.4 23º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFc dos donos de obra públicos (G3) e dos projectistas (G1)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,860$; $p < ,001$) e desta forma a hipótese nula pode ser rejeitada.

A1.2.5 24º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFc dos projectistas (G1) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa apenas para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,650$; $p < ,005$) podendo-se rejeitar a hipótese nula.

A1.2.6 25º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFc dos projectistas (G1) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear moderada positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,413$; $p < ,001$).

A1.2.7 26º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IFc dos donos de obra privados (G2) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de correlação uma vez que o valor de prova (p) associado ao teste é bastante superior a 0,05 ($p = ,966$). A hipótese nula não pode ser rejeitada.

Tabela A1.2.3: Resultados obtidos do teste de Spearman para os RII

Teste de Spearman		RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): projectistas / consultores G1	RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): donos de obra privados G2	RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): donos de obra públicos G3	RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): empreiteiros G4
RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): projectistas / consultores G1	Coeficiente de correlação (ρ_s)	1,000	,182	,517	,783(**)
	p	.	,572	,085	,003
	N	12	12	12	12
RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): donos de obra privados G2	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,182	1,000	,727(**)	,028
	p	,572	.	,007	,931
	N	12	12	12	12
RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): donos de obra públicos G3	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,517	,727(**)	1,000	,427
	p	,085	,007	.	,167
	N	12	12	12	12
RIIc-Ranking dos Índices de Impacto (categorias de causas): empreiteiros G4	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,783(**)	,028	,427	1,000
	p	,003	,931	,167	.
	N	12	12	12	12

** A correlação é significativa a 0,01

A1.2.8 27º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IIC dos donos de obra públicos (G3) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,727$; $p < ,01$).

A1.2.9 28º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* Ilc dos donos de obra públicos (G3) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de uma associação entre os *rankings* dos grupos referidos. Muito embora o coeficiente de correlação seja moderado a correlação não é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,427$; $p > ,05$). Logo a hipótese nula não pode ser rejeitada.

A1.2.10 29º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* Ilc dos donos de obra públicos (G3) e dos projectistas (G1)

O teste indica a não existência de uma associação entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação não é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,517$; $p > ,005$). Apenas se poderá considerar que existe uma moderada correlação para um nível de significância de ,085 o que corresponde a uma probabilidade de 91.5%.

A1.2.11 30º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* Ilc dos projectistas (G1) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,783$; $p < ,01$).

A1.2.12 31º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* Ilc dos projectistas (G1) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a não existência de uma associação entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação não é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,182$; $p > ,05$) e como tal a hipótese nula não pode ser excluída.

A1.2.13 32º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* Ilc dos donos de obra privados (G2) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de uma associação entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação não é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,028$; $p > ,05$).

Tabela A1.2.4: Resultados obtidos do teste de Spearman para os RIR

Teste de Spearman		RIRc- Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): projectistas / consultores G1	RIRc- Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): donos de obra privados G2	RIRc- Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): donos de obra públicos G3	RIRc- Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): empreiteiros G4
RIRc-Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): projectistas / consultores G1	Coeficiente de correlação (ρ_s)	1,000	,336	,804(**)	,783(**)

	p	.	,286	,002	,003
	N	12	12	12	12
RIRc-Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): donos de obra privados G2	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,336	1,000	,713(**)	,049
	p	,286	.	,009	,880
	N	12	12	12	12
RIRc-Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): donos de obra públicos G3	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,804(**)	,713(**)	1,000	,483
	p	,002	,009	.	,112
	N	12	12	12	12
RIRc-Ranking dos Índices de Relevância (categorias de causas): empreiteiros G4	Coeficiente de correlação (ρ_s)	,783(**)	,049	,483	1,000
	p	,003	,880	,112	.
	N	12	12	12	12

** A correlação é significativa a 0,01

A1.2.14 33º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRc donos de obra públicos (G3) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de ,01 ($\rho_s = ,713$; $p < ,001$).

A1.2.15 34º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRc dos donos de obra públicos (G3) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de uma associação entre os *rankings* dos grupos referidos porque muito embora indique um coeficiente de correlação moderado a correlação não é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,483$; $p > ,05$) e por isso a hipótese nula não pode ser rejeitada.

A1.2.16 35º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRc dos donos de obra públicos (G3) e dos projectistas (G1)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,804$; $p < ,01$).

A1.2.17 36º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRc dos projectistas (G1) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a existência de uma associação linear forte positiva e estatisticamente significativa entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,01 ($\rho_s = ,783$; $p < ,01$).

A1.2.18 37º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRc dos projectistas (G1) e dos donos de obra privados (G2)

O teste indica a não existência de uma associação entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação não é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,336$; $p > ,05$), logo a hipótese nula não pode ser rejeitada.

A1.2.19 38º teste, avaliação da correlação entre os *Rankings* IRc dos donos de obra privados (G2) e dos empreiteiros (G4)

O teste indica a não existência de uma associação entre os *rankings* dos grupos referidos. Esta correlação não é estatisticamente significativa para um nível de significância de 0,05 ($\rho_s = ,049$; $p > ,05$) e como tal a hipótese nula não pode ser rejeitada.

A1.2.20 Síntese

Em relação aos testes realizados para as categorias pode afirmar-se que não existe tanta homogeneidade como para as causas. Muito embora para os *rankings* de frequência se tenham repetido as conclusões dos testes para as causas que apontaram apenas para a falta de correlação entre os donos de obra privados (G2) e os empreiteiros (G4). A análise aos restantes índices revelou uma maior diversidade nos resultados obtidos.

No que concerne aos testes efectuados para os *rankings* do impacto verificou-se uma falta de correlação entre os projectistas (G1) e donos de obra privados (G2), entre os donos de obra privados (G2) e empreiteiros (G4) e entre os donos de obra públicos (G3) e empreiteiros (G4). Ou seja, os donos de obra privados (G2) e empreiteiros (G4) aparecem duas vezes neste tipo de análise – correlação dos In, o que deixa inferir uma diferença de opinião relativamente ao impacto das categorias atribuído por estes grupos relativamente aos restantes. É de salientar também o facto de só para um nível de significância de 0,085 existir uma moderada correlação entre os donos de obra públicos (G3) e projectistas (G1).

Em relação aos testes para os *rankings* de relevância verificou-se que a falta de correlação ainda se acentuou mais. Os testes evidenciaram falta de correlação entre os *rankings* dos donos de obra públicos (G3) e empreiteiros (G4), dos projectistas (G1) e donos de obra privados (G2) e dos donos de obra privados (G2) e empreiteiros (G4). Destaca-se mais uma vez o surgimento do grupo (G2) em dois testes que revelaram ausência de correlação. Merece também referência o facto do grupo dos empreiteiros (G4) aparecer em dois testes que revelaram ausência de correlação quando correlacionados com os dois tipos de donos de obra. Aliás, já na análise às correlações dos *rankings* de impacto, a divergência entre os empreiteiros (G4) e os donos de obra privados (G2) e entre donos de obra públicos (G3) e empreiteiros (G4) se fez sentir. Em relação à falta de correlação entre o grupos (G2) e (G4) esta é particularmente conclusiva porque a divergência entre os dois verificou-se em todos os *rankings*, revelando portanto uma clara divergência de opinião dos dois grupos quer em relação à frequência, impacto e relevância das causas e categorias dos atrasos.

A1.3 *Rankings* médios de frequência, impacto e relevância

Da análise efectuada aos *rankings* de relevância, constatou-se que as 30 principais causas de cada *ranking* dos grupos estão concentradas num conjunto de 55 causas - menos de metade do conjunto total (118). De seguida apresenta-se um extracto da análise efectuada.

Tabela A1.3.1: Extracto das 30 principais causas (mais relevantes) nos *rankings* de relevância de cada grupo interveniente

Causas de atraso (n)	8	15	18	19	20	21	23	25	26	27	28
Ranking IRn_G1	34	75	36	42	58	98	78	30	31	104	8
Ranking IRn_G2	26	42	3	13	24	14	11	6	17	12	10
Ranking IRn_G3	33	30	7	16	51	60	76	28	19	80	10
Ranking IRn_G4	66	74	17	38	100	92	101	73	27	90	25

30	35	36	37	38	40	42	44	45	49	50	51	52	55	56
46	10	13	49	32	40	53	14	22	18	5	4	25	39	24
22	40	93	18	7	27	28	4	8	9	49	20	23	30	21
34	5	26	41	13	20	43	21	54	11	38	9	17	25	8
81	63	76	78	95	60	96	53	57	42	54	55	62	56	46

59	60	62	63	64	67	68	70	71	73	74	75	76	77	78
100	33	9	72	41	27	11	44	60	1	6	20	37	2	56
101	107	46	109	78	114	113	105	108	70	47	16	29	5	61
47	56	31	83	55	53	42	72	112	22	45	37	4	2	69
23	11	3	14	6	26	2	22	28	18	13	4	7	1	30

79	80	86	88	95	96	97	98	100	102	103	104	106	113
21	29	19	52	16	28	3	15	12	7	23	17	26	63
57	25	76	62	67	103	19	44	1	2	15	85	87	89
46	23	15	36	62	63	14	24	12	1	27	6	3	18
29	21	8	19	24	98	9	12	15	5	33	4	16	20

Isto denota que, apesar das análises de concordância anteriores terem revelado não existir concordância entre os *rankings* dos quatro grupos, essa discordância decorre principalmente de uma maior dispersão entre as posições mais elevadas dos *rankings*.

Conforme já foi referido no Capítulo IV, secção 4.10.2 a partir do cálculo da média aritmética das posições nos *rankings* de relevância dos quatro grupos inquiridos obteve-se o índice médio de relevância (IMR). Feito o seu ordenamento obteve-se o *ranking* médio de relevância (RMR). Este *ranking* é meramente indicativo e simplificador porque a ponderação teria necessariamente de ser dependente de diversos factores como por exemplo da concordância entre os *rankings*, da diferente experiência de cada grupo relativamente aos efeitos de determinadas causas para além, é claro, da subjectividade e visão particular de cada grupo ser perfeitamente aceitável não podendo daí inferir-se qualquer ordem de importância duns em relação aos outros. Contudo, considerou-se que esta simplificação poderia constituir uma indicação sobre as causas mais problemáticas e não tanto sobre a sua “exacta” posição relativa no *ranking* porque esta estaria sempre dependente dos factores supracitados. A consideração desses factores inviabilizaria a obtenção dum *ranking* porque a este está subjacente a consideração duma ponderação igual para todas as causas consideradas o que em abono da verdade e tendo em conta os factores supracitados não seria possível atribuir.

Importa clarificar que se optou por atribuir a mesma posição no *ranking* às causas com o mesmo índice, porque não se admitiu qualquer critério que pudesse prevalecer, uma vez que o *ranking* médio de relevância é calculado com base nos *rankings* dos índices de relevância dos quatro grupos de

intervenientes (sem qualquer ordem de primazia). Recorde-se que, anteriormente, nos *rankings* de frequência e impacto, estabeleceu-se um critério, porque fazia todo sentido entrar em linha de conta com o maior número de respostas de grau 4, grau 3 e grau 2.

Os índices médios de relevância (IMR) para além de representarem a combinação da frequência e impacto das causas, serviram de base para a obtenção dos graus de relevância (GR) do mapa de causas geral considerado no método probabilístico de previsão de atrasos (MPPA) proposto no Capítulo V deste trabalho. Conforme descrito na secção 5.6.2 daquele Capítulo, os GR das causas foram obtidos a partir do seu índice médio de relevância, da dispersão da sua posição nos *rankings* dos quatro grupos e da posição mais relevante entre os *rankings* dos 4 grupos. A dispersão da posição foi considerada nessa avaliação porque considerou-se que uma causa que apresente uma variação reduzida nos *rankings* denota maior coerência e concordância quanto à importância atribuída pelos quatro grupos de intervenientes, podendo, inferir-se daí que existe maior “segurança” quanto à sua posição no *ranking* médio. A dispersão da posição das causas nos quatro *rankings* foi avaliada recorrendo ao cálculo do desvio padrão que mede o grau de dispersão dos valores em relação ao valor médio (a média).

Na tabela seguinte apresentam-se os índices e *rankings* médios de frequência, de impacto e de relevância e a avaliação da dispersão entre as posições nos *rankings* de relevância dos quatro grupos. Todos os índices médios foram obtidos através da média aritmética das posições nos *rankings* para cada causa.

Tabela A1.3.2: Índices e *rankings* médios de frequência (IMF, RMF), de impacto (IMI, RMI), de relevância (IMR, RMR) e dispersão entre as posições nos rankings de relevância dos grupos (DP) - causas

Causas	IMF	RMF	IMI	RMI	IMR	RMR	DP
1	102,50	112	101,75	112	104,25	112	9,946
2	37,25	32	51,50	48	44,50	39	11,475
3	105,80	115	111,50	117	100,75	116	7,848
4	44,50	39	74,75	82	58,25	56	14,997
5	89,00	99	88,50	99	91,25	102	11,147
6	103,00	114	108,00	114	106,50	114	7,853
7	70,25	76	89,75	100	83,00	92	29,451
8	36,75	30	43,25	35	39,75	33	17,858
9	80,5	89	92,75	102	88,25	99	23,866
10	58,75	56	62,25	64	60,50	59	12,689
11	93,50	105	89,75	100	92,50	104	20,664
12	69,75	75	64,25	67	78,75	70	18,998
13	58,50	55	59,50	59	61,75	61	24,784
14	89,00	99	83,00	89	87,00	96	22,583
15	53,25	50	59,00	58	55,25	53	22,765
16	82,75	92	87,50	98	87,00	96	26,608
17	72,25	79	79,50	85	77,50	84	23,530
18	16,25	7	14,50	7	15,75	6	14,728
19	27,25	16	26,75	20	27,25	18	14,863
20	54,75	51	59,50	59	58,25	56	31,468
21	57,25	53	74,25	79	66,00	64	38,471
22	68,75	72	73,75	75	71,25	75	31,679
23	61,00	60	70,75	72	66,50	65	38,700
24	117,80	118	116,50	118	117,00	118	1,155
25	31,50	23	36,75	30	34,25	26	28,028
26	23,25	10	26,25	18	23,50	13	6,608
27	68,00	70	74,25	79	71,50	76	40,870
28	15,75	6	10,75	3	13,25	5	7,890

ANEXOS

29	88,75	98	95,75	108	93,00	105	28,810
30	46,00	42	47,75	45	45,75	42	25,461
31	60,25	59	50,75	47	56,00	54	25,469
32	77,50	84	79,25	84	79,00	88	20,116
33	44,00	37	53,00	50	49,50	45	13,404
34	66,00	63	95,00	107	77,50	84	29,894
35	29,50	20	30,75	22	29,50	22	27,160
36	47,50	44	58,00	57	52,00	47	38,531
37	42,00	36	50,25	46	46,50	43	24,772
38	31,50	23	45,50	39	36,75	29	40,279
39	46,75	43	57,25	56	52,25	48	18,099
40	28,75	19	47,25	42	36,75	29	17,576
41	70,50	77	64,00	66	68,25	69	20,386
42	66,75	65	43,25	35	55,00	51	29,200
43	51,50	49	40,25	34	45,50	41	5,447
44	26,75	14	22,25	11	23,00	12	21,182
45	32,25	27	36,25	29	35,25	27	24,102
46	65,25	62	54,00	51	59,50	58	18,735
47	49,75	47	35,00	28	43,25	38	15,840
48	73,75	82	86,00	96	80,75	89	20,500
49	31,00	22	13,50	5	20,00	8	15,166
50	33,75	29	38,25	32	36,50	28	22,038
51	21,75	8	24,50	15	22,00	10	22,993
52	33,25	28	33,25	25	31,75	24	20,451
53	68,25	71	74,25	79	71,50	76	12,342
54	67,50	68	46,75	41	54,50	50	17,935
55	44,75	40	30,75	22	37,50	31	13,626
56	27,75	17	24,00	13	24,75	17	15,777
57	73,25	81	66,75	68	70,00	73	30,649
58	78,75	87	86,50	97	83,75	93	18,608
59	82,00	91	54,50	52	67,75	68	39,067
60	44,00	37	59,50	59	51,75	46	41,161
61	99,25	109	47,25	42	69,50	71	13,626
62	23,50	12	20,25	8	22,25	11	19,889
63	76,75	86	62,25	64	69,50	71	40,121
64	49,75	47	37,50	31	45,00	40	30,144
65	91,75	104	92,75	102	94,25	108	31,362
66	89,00	99	84,75	92	88,75	100	32,928
67	58,00	54	52,75	49	55,00	51	41,271
68	40,75	34	44,00	37	42,00	34	50,339
69	83,25	93	83,50	90	85,75	95	28,441
70	59,50	58	61,00	63	60,75	60	35,901
71	72,75	80	80,00	87	77,00	83	40,315
72	58,75	56	71,00	73	64,00	62	38,944
73	30,50	21	25,75	17	27,75	19	29,602
74	32,00	26	24,25	14	27,75	19	21,282
75	22,50	9	22,00	9	20,75	9	13,647
76	26,75	14	14,25	6	19,25	7	16,256
77	3,00	1	4,50	1	2,50	1	1,732
78	49,00	45	57,00	55	54,00	49	16,872
79	31,75	25	45,75	40	38,25	32	16,276
80	25,25	13	25,50	16	24,50	15	3,416
81	80,00	88	56,00	54	67,50	67	12,342
82	66,50	64	67,50	69	66,50	65	7,326
83	95,25	107	103,25	113	100,00	111	12,517
84	77,75	85	60,50	62	71,50	76	20,306
85	94,25	106	93,75	105	97,75	110	15,777
86	28,00	18	32,75	24	29,50	22	31,332

87	75,75	83	54,50	52	64,50	63	24,393
88	45,50	41	35,00	27	42,25	36	18,839
89	84,00	94	70,25	71	78,75	87	20,189
90	81,50	90	68,50	70	75,50	81	20,664
91	64,75	67	85,00	94	75,00	80	21,370
92	87,50	96	76,75	83	83,75	93	15,435
93	96,25	108	84,75	92	91,75	103	18,081
94	89,00	99	74,00	78	81,75	90	32,087
95	39,00	33	47,50	44	42,25	36	25,979
96	69,25	73	73,75	75	73,00	79	34,881
97	6,25	3	22,00	9	11,25	4	6,850
98	8,75	4	73,75	75	23,75	14	14,431
99	111,00	116	110,80	116	113,00	117	6,055
100	10,50	5	11,75	4	10,00	3	6,164
101	84,50	95	97,75	111	93,50	107	11,387
102	4,00	2	4,75	2	3,75	2	2,754
103	23,25	10	26,25	18	24,50	15	7,550
104	36,75	30	23,25	12	28,00	21	38,427
105	70,75	78	45,25	38	57,50	55	29,547
106	41,00	35	27,50	21	33,00	25	37,211
107	69,25	73	83,75	91	77,50	84	15,503
108	67,25	67	71,00	73	70,50	74	14,177
109	66,50	68	94,25	106	82,25	91	20,320
110	99,50	110	81,50	88	89,50	101	21,672
111	66,75	65	85,00	94	75,50	81	11,902
112	49,50	46	33,25	25	42,00	34	9,487
113	56,50	52	40,00	33	47,50	44	34,588
114	117,30	117	96,25	110	106,25	113	10,340
115	99,00	111	93,00	104	96,50	109	12,767
116	87,75	97	95,75	108	93,25	106	6,500
117	102,50	112	109,75	115	108,00	115	14,810
118	90,75	103	80,75	87	87,25	98	3,862

A partir do extracto das 55 causas que engloba as 30 mais relevantes pode elaborar-se um *ranking* médio de relevância apenas para esse conjunto de causas (55).

Dessa forma temos agora dois *rankings* médios para as 55 causas seleccionadas:

- A - *Ranking* médio de relevância para o conjunto das 55 causas que engloba as 30 mais relevantes de cada grupo
- B - *Ranking* médio de relevância geral

Na tabela seguinte faz-se uma análise comparativa entre o *ranking* médio de relevância para o conjunto das 55 causas seleccionadas e a respectiva posição no *ranking* médio de relevância geral.

Tabela A1.3.3: *Ranking* médio de relevância para o conjunto das 55 causas seleccionadas *versus* *ranking* médio geral

Causas de atraso (n)	8	15	18	19	20	21	23	25	26	27	28	30
A	33	46	6	18	47	49	50	26	13	53	5	38
B	33	53	6	18	56	64	65	26	13	76	5	42

35	36	37	38	40	42	44	45	49	50	51	52	55	56	59	60
22	42	39	29	29	44	12	27	8	28	10	24	31	17	51	41
22	47	43	29	29	51	12	27	8	28	10	24	31	17	68	46

62	63	64	67	68	70	71	73	74	75	76	77	78	79	80	86
11	52	37	45	34	48	55	19	19	9	7	1	43	32	16	22
11	71	40	51	34	60	83	19	19	9	7	1	49	32	16	22

88	95	96	97	98	100	102	103	104	106	113
35	36	54	4	14	3	2	15	21	25	40
36	36	79	4	14	3	2	15	21	25	44

Analisando as posições das 30 principais causas, verifica-se, como era de esperar que, não existem divergências entre as posição no ranking médio das 55 causas que engloba as 30 mais relevantes de cada grupo e as posições dessas 30 causas no ranking médio de relevância geral, conforme é documentado na figura A1.3.1.

Rankings médios de relevância

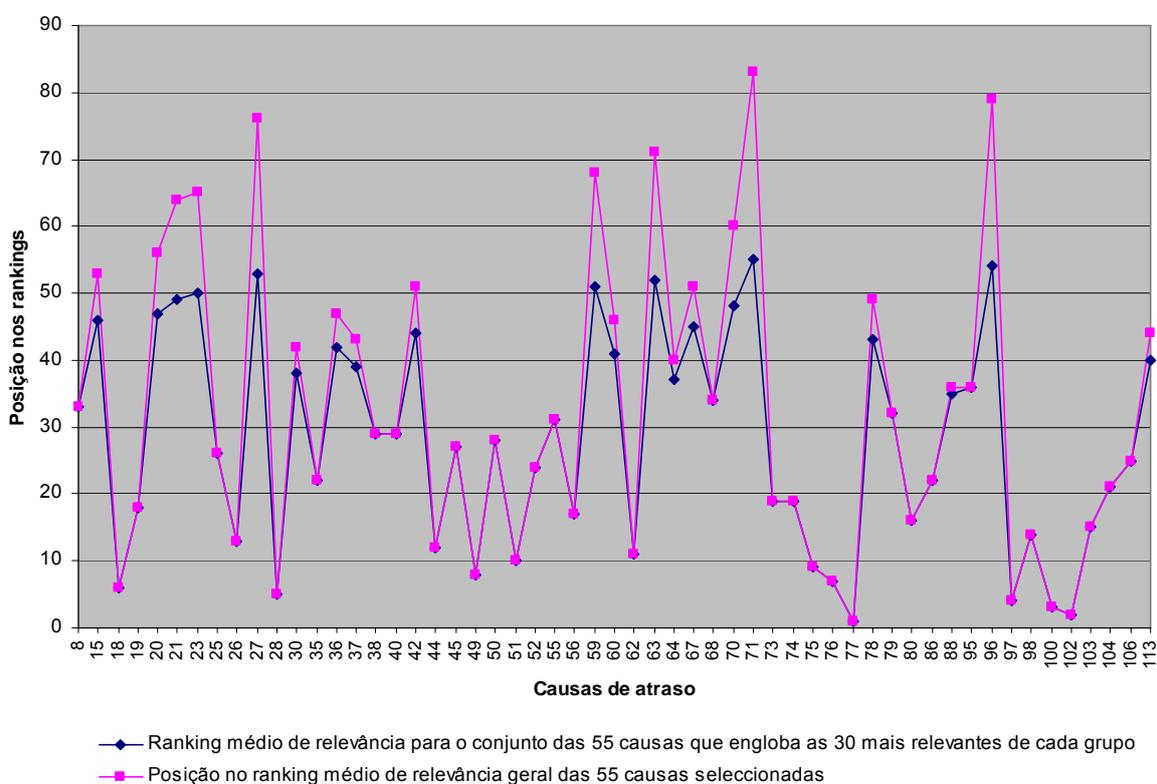


Figura A1.3.1: Variação da posição das causas entre o ranking médio do conjunto das 55 causas que engloba as 30 mais relevantes de cada grupo e a respectiva posição no ranking médio de relevância geral

Contudo, se alargarmos esta análise às 55 já não poderemos dizer o mesmo. Isto deve-se ao facto, do conjunto das 55 causas seleccionadas (no extracto) não corresponder às 55 melhor posicionadas no ranking médio de relevância geral.

Se se analisar atentamente o gráfico precedente verifica-se que, exceptuando as 30 principais causas, numa forma geral, quanto maiores são as posições das causas no ranking médio do conjunto das 55 causas, mais divergentes essas posições são das posições que as mesmas causas ocupam no ranking médio de relevância geral. Recorrendo à tabela A1.3.3 e à figura A1.3.1 vemos os seguintes exemplos: (1) - causa nº 68 (posição 48 no ranking A, posição 60 no ranking B); (2) - causa nº 63

(posição 52 no ranking A, posição 71 no ranking B); (3) - causa nº 27 (posição 53 no ranking A; posição 76 no ranking B); (4) - causa nº 96 (posição 54 no ranking A; posição 79 no ranking B).

As diferenças entre os *rankings* reforça a ideia de que a avaliação da dispersão é importante na medida em que pode ajudar a reforçar a confiança na posição das causas no *ranking* médio de relevância. De resto, verificou-se que algumas causas, embora tenham sido classificadas pelo menos por um grupo dentro das 30 mais relevantes, ficaram, ainda assim, fora das 55 causas mais relevantes no *ranking* médio de relevância geral. Isto revela que a dispersão nas posições entre os diversos *rankings* de diversas causas relegou-as para fora das 55 mais relevantes no índice geral e em contrapartida outras causas, que não tendo sido classificadas por nenhum dos grupos dentro das 30 mais relevantes, a sua menor dispersão permitiu-lhes entrar no grupo das 55 mais relevantes do *ranking* geral.

Procedeu-se à realização do mesmo estudo para as categorias verificando-se que pela análise dos *rankings* de relevância dos grupos, as 4 principais categorias para cada *ranking* estão distribuídas num conjunto de 7 causas. O quadro seguinte documenta o referido.

Quadro A1.3.4: Representação das 4 principais (mais relevantes) categorias de cada interveniente

Categorais de causas (c)	MT	EQ	MO	GE	GFP	DO	EP	GP&F	CRC	RI	EP	FE
Ranking IRc_G1	10	11	8	4	6	3	5	9	2	1	7	12
Ranking IRc_G2	10	5	2	3	4	12	6	8	7	1	9	11
Ranking IRc_G3	11	9	7	2	3	8	4	10	5	1	6	12
Ranking IRc_G4	11	10	7	8	9	1	2	6	4	3	5	12

Apartir dos *rankings* dos quatros grupos foi possível obter o *ranking* médio. Este *ranking* é meramente indicativo, porque naturalmente não sabemos a importância relativa que cada um dos intervenientes poderá atribuir à opinião dos outros. Como ficou claro, as responsabilidades dividem-se pelos diversos intervenientes, não parecendo, por isso, justificável ponderar um *ranking* médio, atribuindo mais importância a um *ranking* do que aos outros.

O quadro e figuras seguintes documentam os resultados obtidos para os índices e *rankings* médios de frequência (IMF, RMF), de impacto (IMI, RMI), de relevância (IMR, RMR) e de avaliação da dispersão (DP) das posições das categorias nos *rankings* dos índices de relevância dos quatros grupos.

Quadro A1.3.5: Índices e *rankings* médios de frequência (IMF, RMF), de impacto (IMI, RMI), de relevância (IMR, RMR) – categorias de causas

Categorias de causas	IMF	RMF	IMI	RMI	IMR	RMR	DP
1	9,25	11	10,75	11	10,5	11	0,577
2	8,25	9	8,50	10	8,75	10	2,630
3	5,75	5	6,25	7	6	6	2,708
4	4,00	2	4,50	3	5,25	2	2,630
5	6,25	6	5,00	4	5,5	5	2,646
6	6,50	7	5,50	5	6	6	4,967
7	4,25	4	4,25	2	4,25	2	1,708
8	9,25	10	7,25	8	8,25	9	1,708
9	4,00	2	7,25	8	4,5	4	2,082
10	1,50	1	1,50	1	1,5	1	1,000
11	7,25	8	6,00	6	6,75	8	1,708
12	11,75	12	11,25	12	11,75	12	0,500

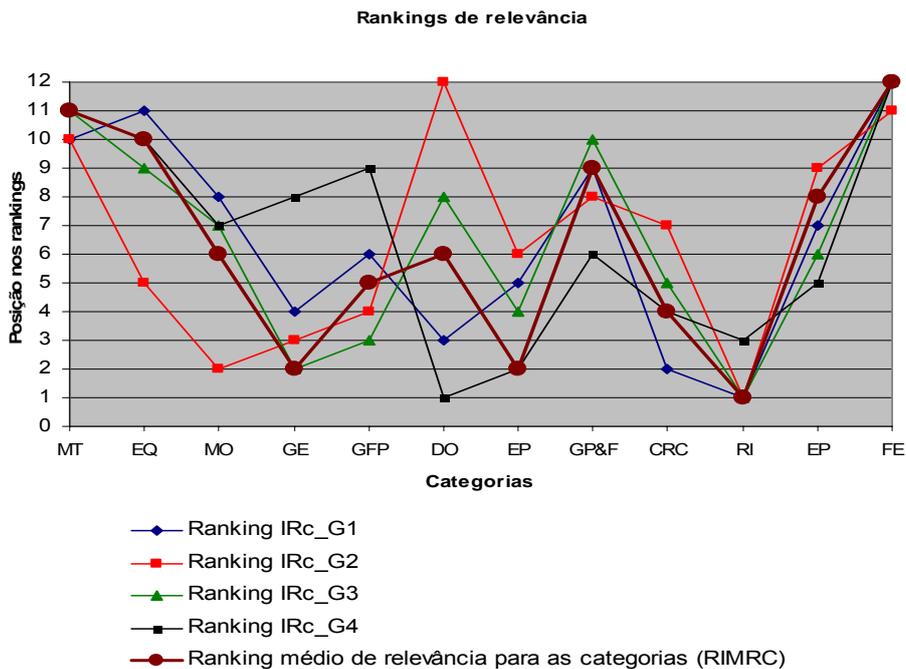


Figura A1.3.2: Variação da posição das categorias nos *rankings* de relevância dos grupos e no *ranking* médio de relevância

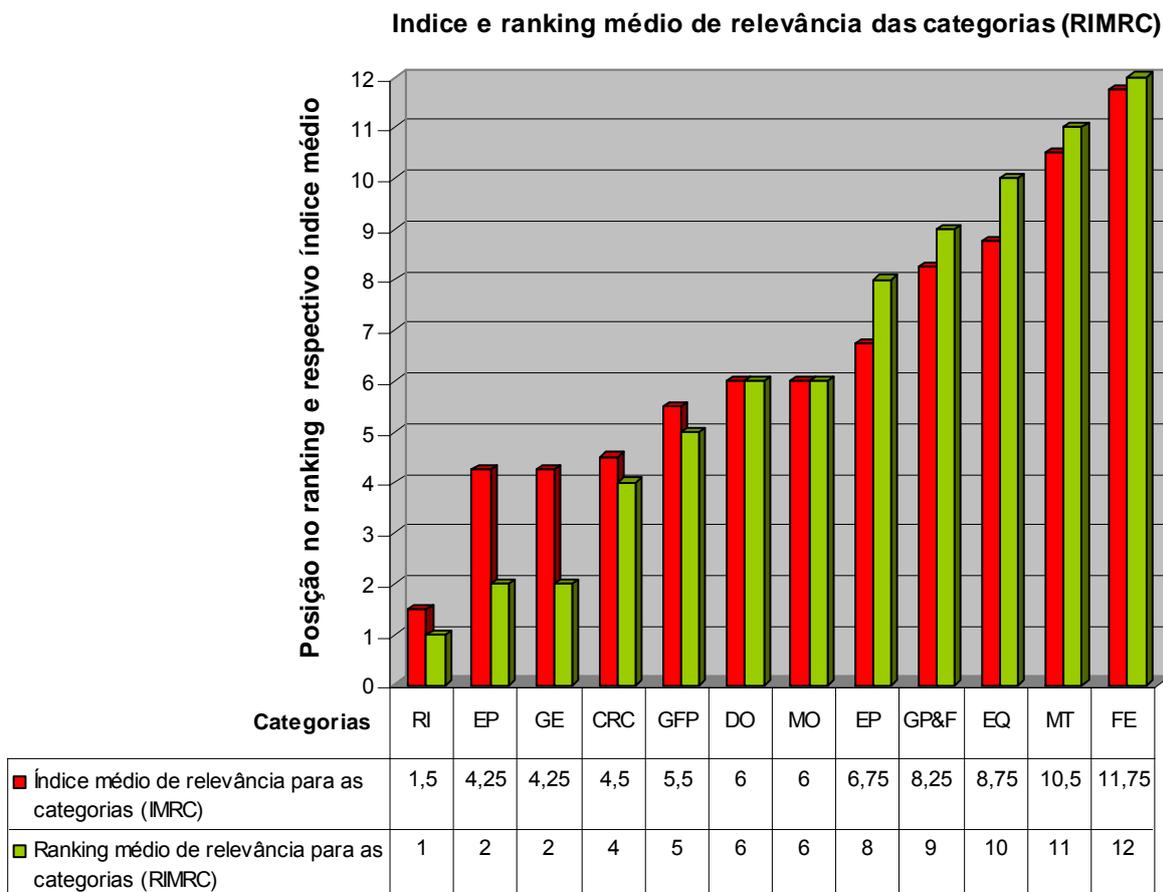


Figura A1.3.3: Ranking médio de relevância para as categorias

Importa clarificar mais uma vez que se optou por atribuir a mesma posição no *ranking* às causas com o mesmo índice, porque não havia qualquer critério que pudesse prevalecer, uma vez que o *ranking médio de relevância* é calculado com base nos *rankings dos índices de relevância* dos quatro grupos de intervenientes (sem qualquer ordem de primazia).

A1.4 Resultados das secções complementares do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos

SECÇÃO D

Com esta secção procurou-se esclarecer a relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos na construção.

D.1 Actualmente, as empresas de construção encontram-se sujeitas a enormes pressões de tempo e custos o que implica frequentemente a implementação de medidas urgentes, nomeadamente o reforço dos recursos humanos e o uso intensivo de equipamentos. Procura-se recuperar os objectivos previstos ou minimizar os períodos de atraso, originando consequentemente locais de trabalho inseguros e propícios aos acidentes de trabalho. Infelizmente muitas vezes negligenciam-se as questões da qualidade e sacrificam-se as mais elementares regras de segurança e saúde dos trabalhadores em benefício do cumprimento dos prazos e datas de inauguração. Pretendeu-se aferir até que ponto os inquiridos corroboram com esta afirmação.

A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para as 56 respostas dos empreiteiros

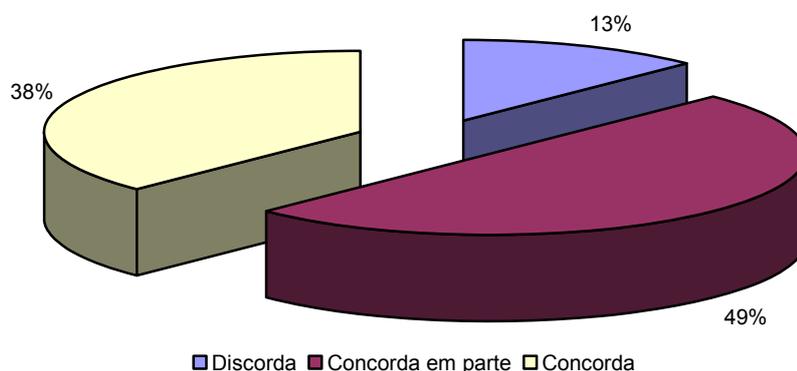


Figura A1.4.1: Opinião dos empreiteiros quanto à relação dos prazos com a segurança

B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para as 59 respostas dos donos de obra públicos

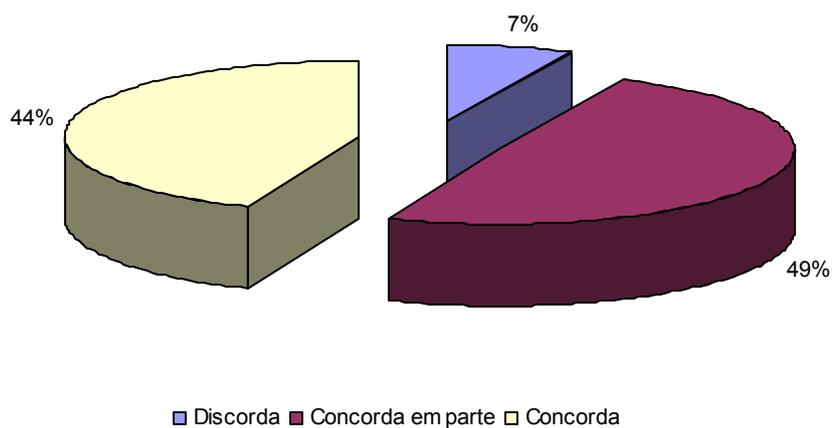


Figura A1.4.2: Opinião dos donos de obra públicos quanto à relação dos prazos com a segurança

C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 16 respostas dos donos de obra privados

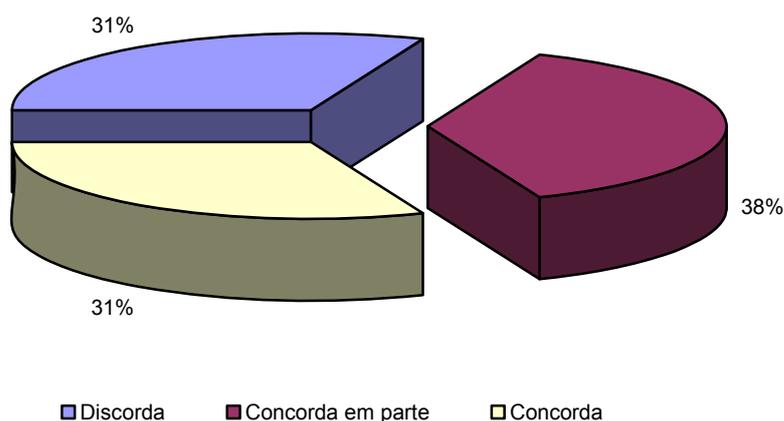


Figura A1.4.3: Opinião dos donos de obra privados quanto à relação dos prazos com a segurança

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para as 26 respostas dos projectistas e consultores

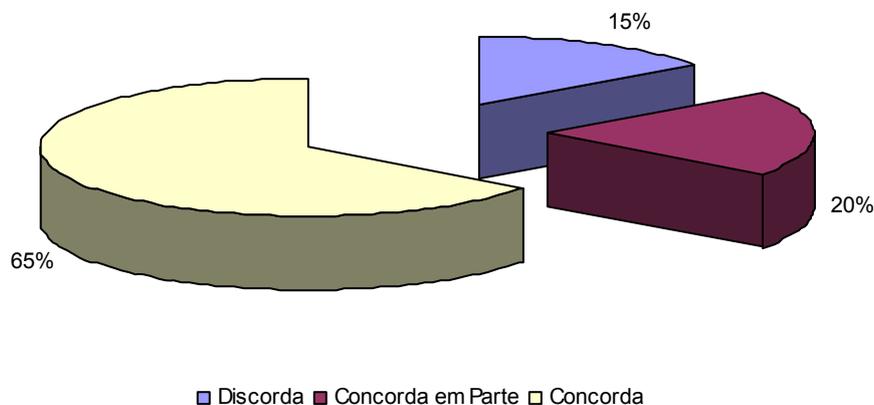
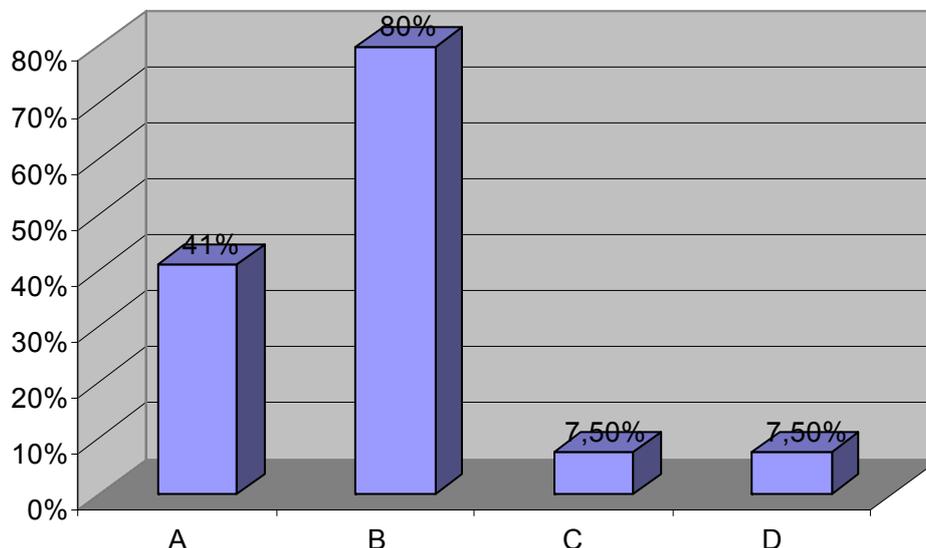


Figura A1.4.4: Opinião dos projectistas e consultores quanto à relação dos prazos com a segurança

D.2 Existem dados que apontam para que a frequência e gravidade dos acidentes se intensificam nos fins-de-semana e nas horas extra. Relativamente às possíveis causas para o referido obtiveram-se os resultados seguidamente descritos para os quatro grupos de inquiridos.

A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 54 respostas dos empreiteiros



A. Períodos de menor supervisão

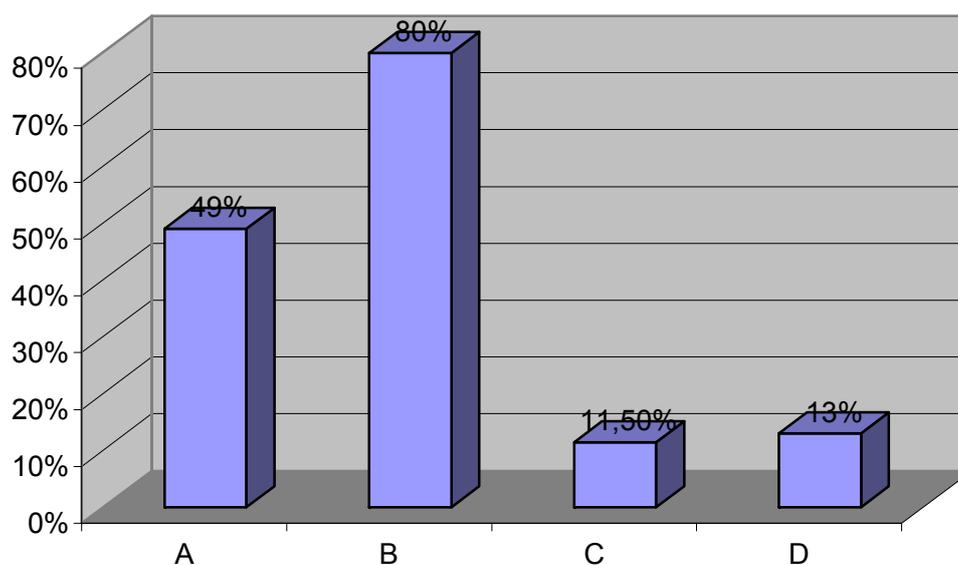
B. Períodos de maior stress e cansaço

C. Período em que pode haver falta de motivação

D. Outras razões

Figura A1.4.5: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos empreiteiros

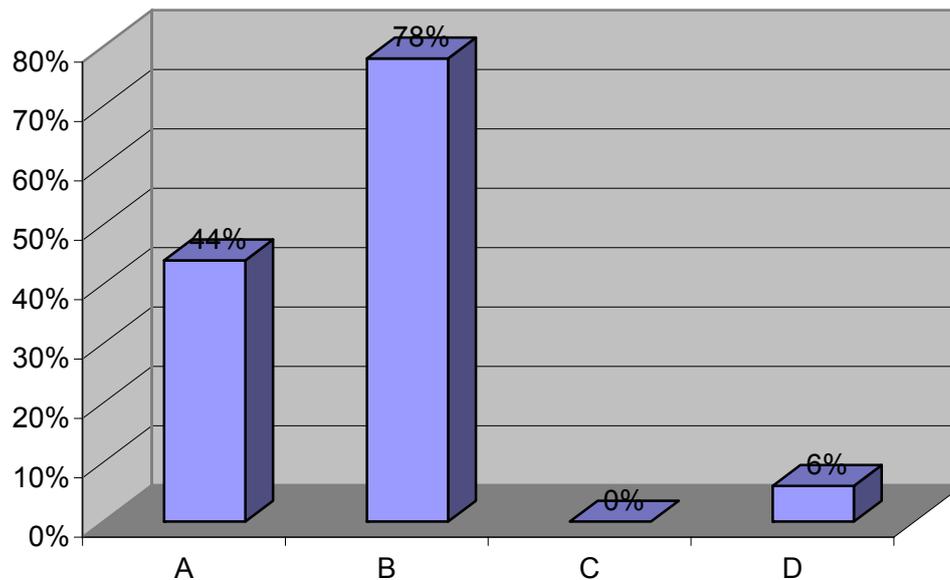
B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para as 61 respostas dos donos de obra públicos



- A. Períodos de menor supervisão
- B. Períodos de maior stress e cansaço
- C. Período em que pode haver falta de motivação
- D. Outras razões

Figura A1.4.6: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos donos de obra públicos

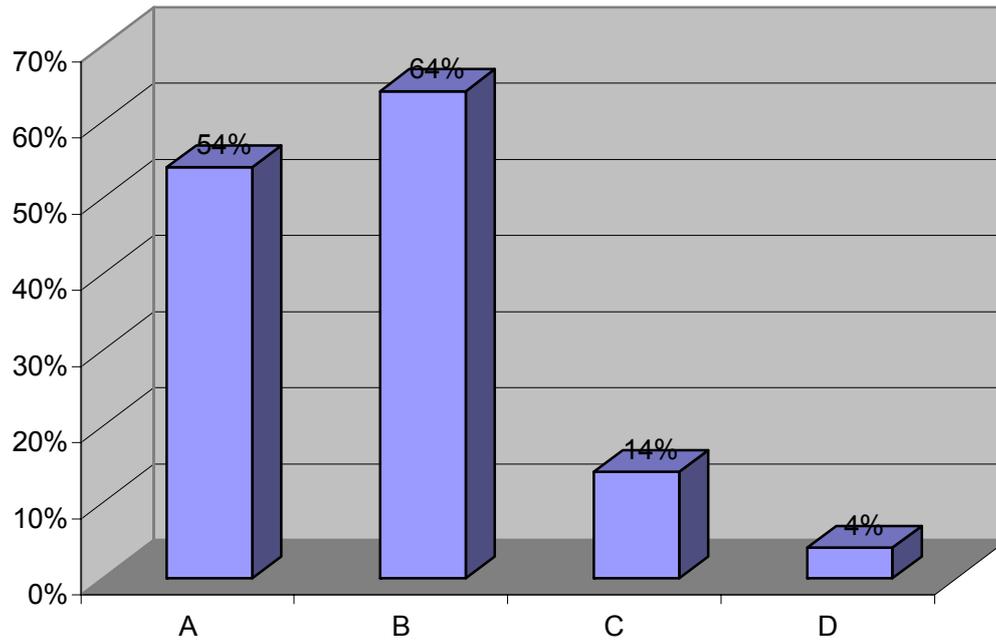
C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para as 16 respostas dos donos de obra privados



- A. Períodos de menor supervisão
- B. Períodos de maior stress e cansaço
- C. Período em que pode haver falta de motivação
- D. Outras razões

Figura A1.4.7: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos donos de obra privados

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para a totalidade das 26 respostas dos projectistas e consultores

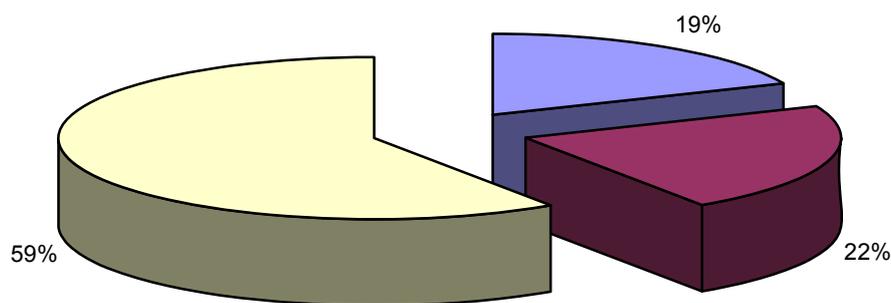


- A. Períodos de menor supervisão
- B. Períodos de maior stress e cansaço
- C. Período em que pode haver falta de motivação
- D. Outras razões

Figura A1.4.8: Causas para a intensificação dos acidentes de trabalho na opinião dos projectistas e consultores

D.3 Questionaram-se os inquiridos sobre se a pressão cada vez mais imposta para o cumprimento de prazos e simultaneamente para o cumprimento das exigências de qualidade e regras de segurança percorrem caminhos conflituosos e difíceis de conjugar. Os gráficos seguintes documentam as respostas obtidas.

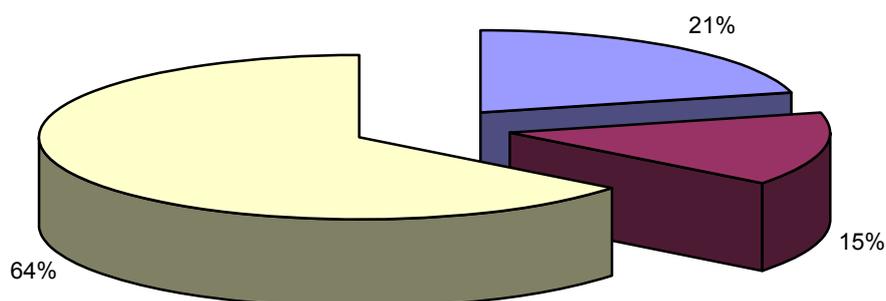
A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 54 respostas dos empreiteiros



- A. Sim, na medida em que o esforço desenvolvido em prol de um geralmente implica o menosprezo do outro
- B. Sim, porque são cada vez mais as normas ou procedimentos que os intervenientes têm que controlar
- C. Não, porque é perfeitamente possível conciliar os esforços desde que os intervenientes estabeleçam uma política de implementação dos procedimentos e regras adequada

Figura A1.4.9: Opinião dos empreiteiros quanto à possibilidade de compatibilização dos prazos e das regras de segurança

B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para as 62 respostas dos donos de obra públicos



- A. Sim, na medida em que o esforço desenvolvido em prol de um geralmente implica o menosprezo do outro
- B. Sim, porque são cada vez mais as normas ou procedimentos que os intervenientes têm que controlar
- C. Não, porque é perfeitamente possível conciliar os esforços desde que os intervenientes estabeleçam uma política de implementação dos procedimentos e regras adequada

Figura A1.4.10: Opinião dos donos de obra públicos quanto à possibilidade de compatibilização dos prazos e das regras de segurança

C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para as 16 respostas dos donos de obra privados

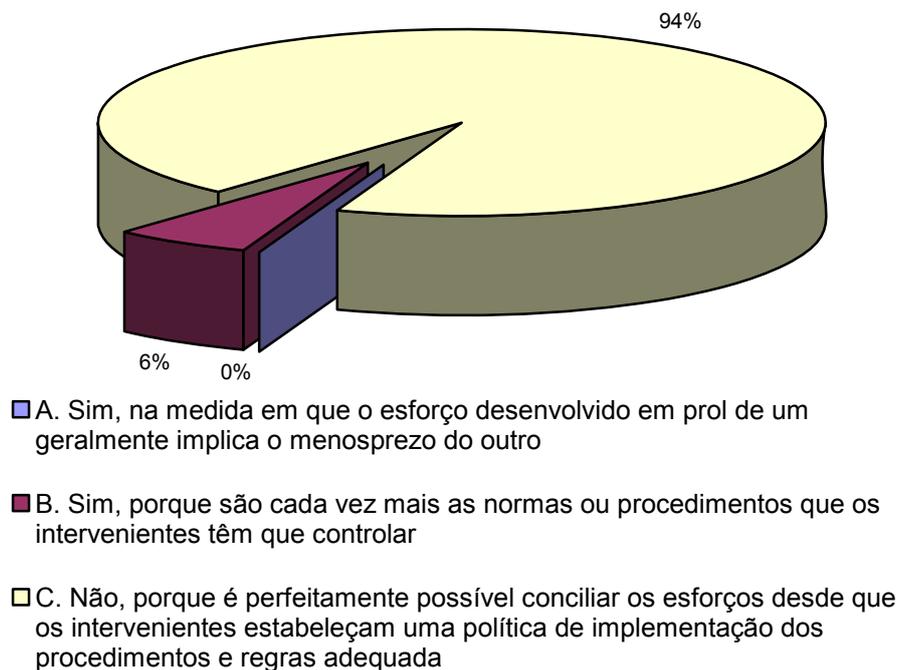


Figura A1.4.11: Opinião dos donos de obra privados quanto à possibilidade de compatibilização dos prazos e das regras de segurança

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para a totalidade das 26 respostas dos projectistas e consultores

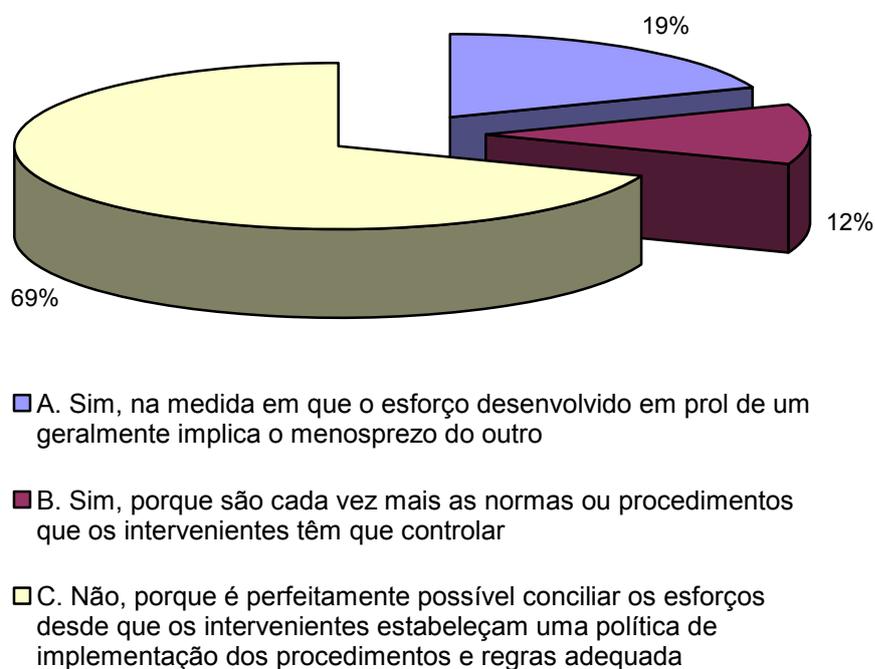


Figura A1.4.12: Opinião dos projectistas e consultores quanto à possibilidade de compatibilização dos prazos e das regras de segurança

SECÇÃO E

Nesta secção pretendeu-se reunir um conjunto de dados complementares relativos aos atrasos na construção no tocante à legislação em vigor e ao impacto provocado nos projectos pelas regulamentações e procedimentos administrativos das autoridades, instituições e organismos.

A.1 Relativamente à influência que as formas de angariação de trabalho previstas na legislação portuguesa (Decreto-lei 59/99, de 2 de Março) das empreitadas de obras públicas poderão ter na ocorrência e impacto nos atrasos das empreitas obtiveram-se os resultados seguintes, considerando os graus de influência apresentados:

1. Influenciam muito
2. Influenciam alguma coisa
3. Influenciam pouco
4. Não influenciam absolutamente nada e/ou não há qualquer relação

A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 50 respostas dos empreiteiros

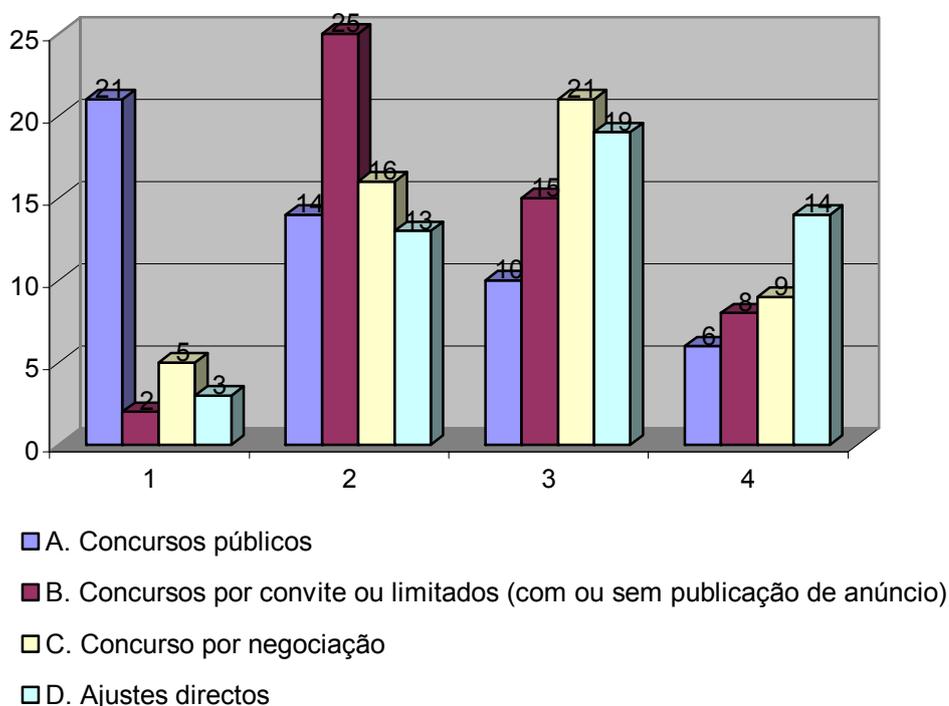


Figura A1.4.13: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os empreiteiros

B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 59 respostas dos donos de obra públicos

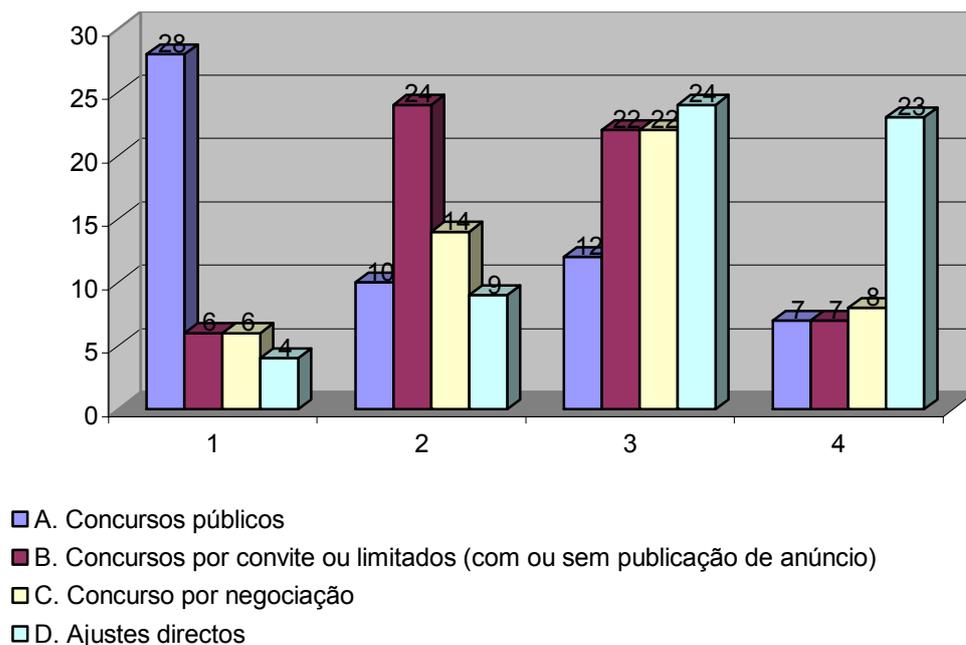


Figura A1.4.14: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os donos de obra públicos

C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 12 respostas dos donos de obra privados

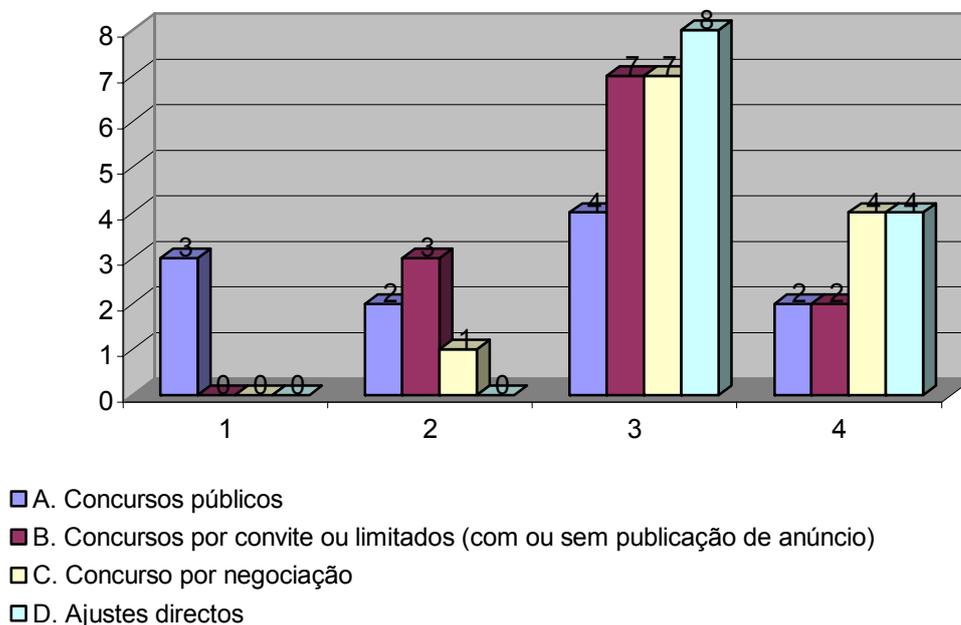


Figura A1.4.15: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os donos de obra privados

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 19 respostas dos projectistas e consultores

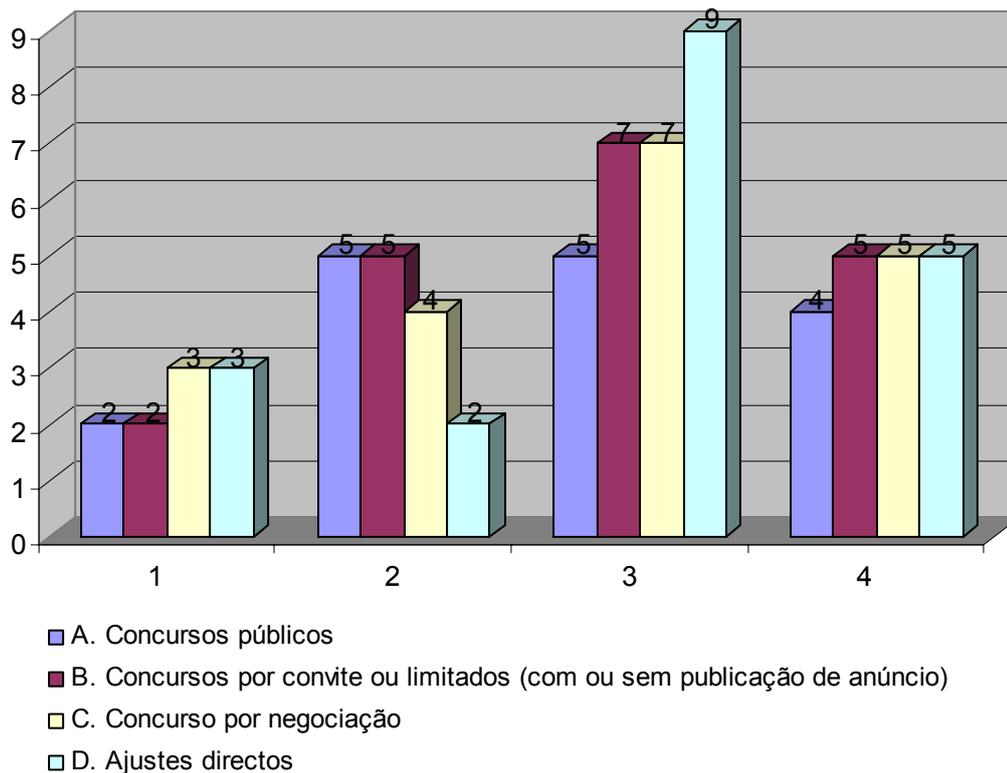
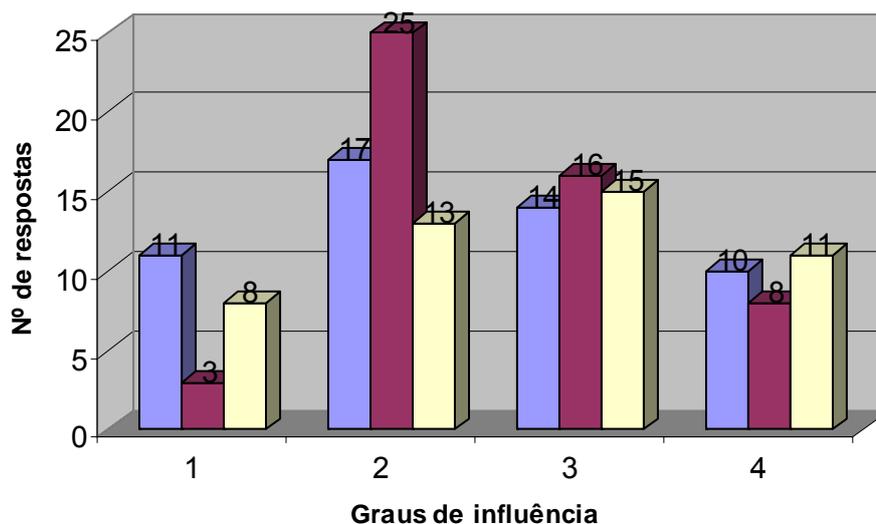


Figura A1.4.16: Relação das formas de angariação de trabalho com os atrasos segundo os projectistas/consultores

A.2 No tocante à influência que os tipos de contrato de empreitadas previstos na legislação portuguesa (Decreto-lei 59/99, de 2 de Março) poderão ter na ocorrência e impacto nos atrasos das empreitadas obtiveram-se os resultados seguintes, considerando os graus de influência apresentados:

1. Influenciam muito
2. Influenciam alguma coisa
3. Influenciam pouco
4. Não influenciam absolutamente nada e/ou não há qualquer relação

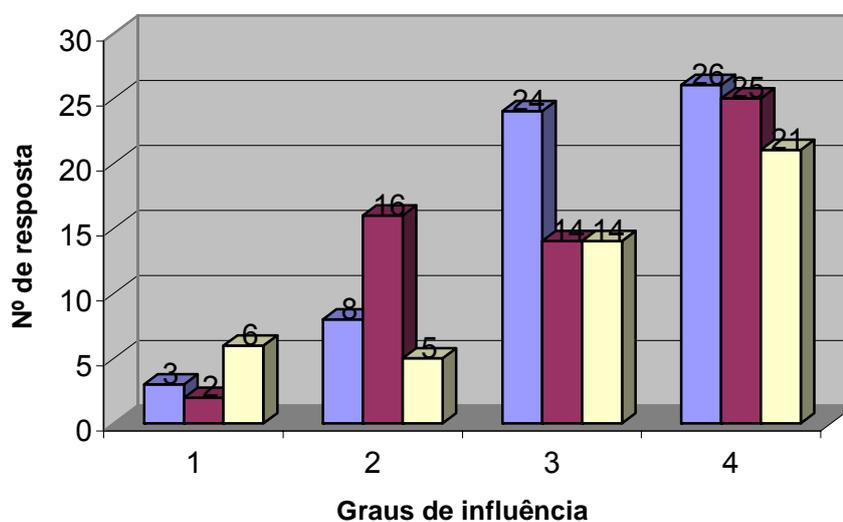
A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 50 respostas dos empreiteiros



■ A. Contratos por preço global ■ B. Contratos por série de preços □ C. Contratos à percentagem

Figura A1.4.17: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os empreiteiros

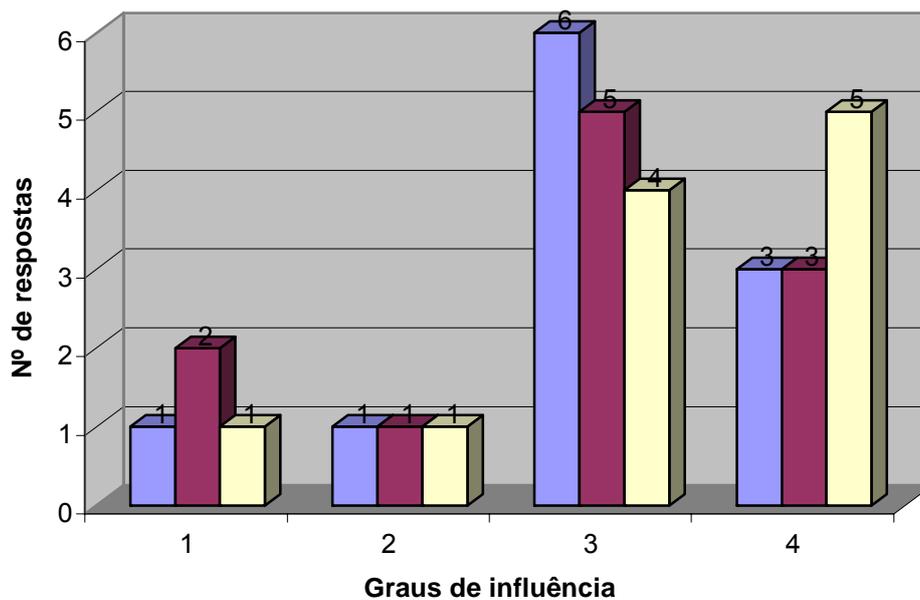
B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 56 respostas dos donos de obra públicos



■ A. Contratos por preço global ■ B. Contratos por série de preços
 □ C. Contratos à percentagem

Figura A1.4.18: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os donos de obra públicos

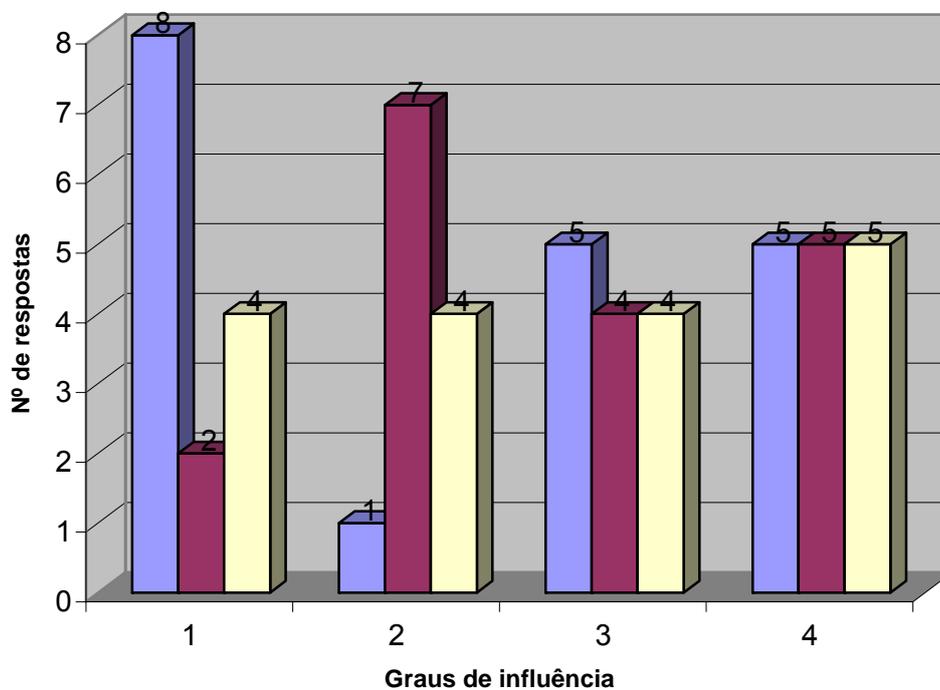
C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 11 respostas dos donos de obra privados



■ A. Contratos por preço global ■ B. Contratos por série de preços ■ C. Contratos à percentagem

Figura A1.4.19: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os donos de obra privados

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 19 respostas dos projectistas/consultores

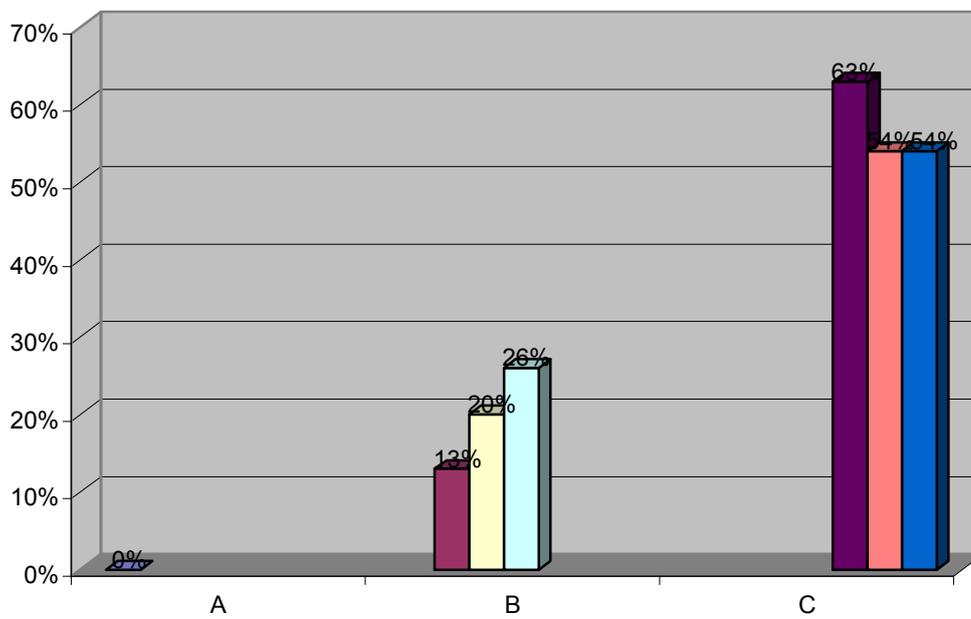


■ A. Contratos por preço global ■ B. Contratos por série de preços ■ C. Contratos à percentagem

Figura A1.4.20: Relação dos tipos de contrato com os atrasos segundo os projectistas e consultores

A.3 O artigo 151º do decreto-lei 59/99 de 2 de Março – “*Prazo para execução da obra e sua prorrogação*” – prevê a prorrogação do prazo contratual a requerimento do empreiteiro, quando haja lugar à execução de trabalhos a mais. Questionaram-se os inquiridos relativamente à frequência com é requerida a prorrogação do prazo contratual baseada neste artigo. Os resultados obtidos foram os seguintes.

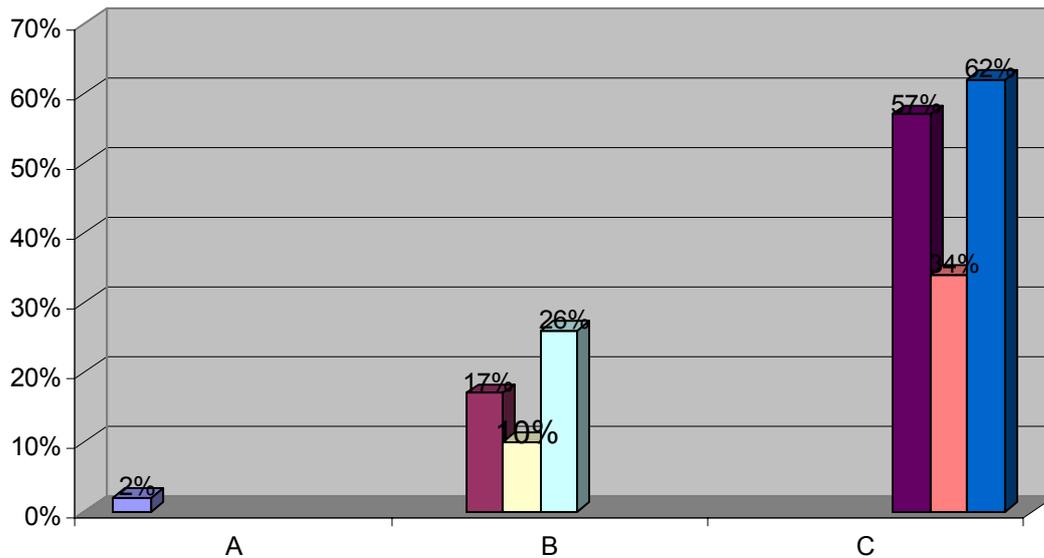
A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 54 respostas dos empreiteiros



- Nenhuma, nunca é requerido porque não existem trabalhos a mais
- Ba. Com pouca frequência, mas em virtude dos erros e omissões do projectista
- Bb. Com pouca frequência, mas em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
- Bc. Com pouca frequência, mas em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente
- Ca. Com frequência e em virtude dos erros e omissões do projectista
- Cb. Com frequência e em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
- Cc. Com frequência e em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente

Figura A1.4.21: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os empreiteiros

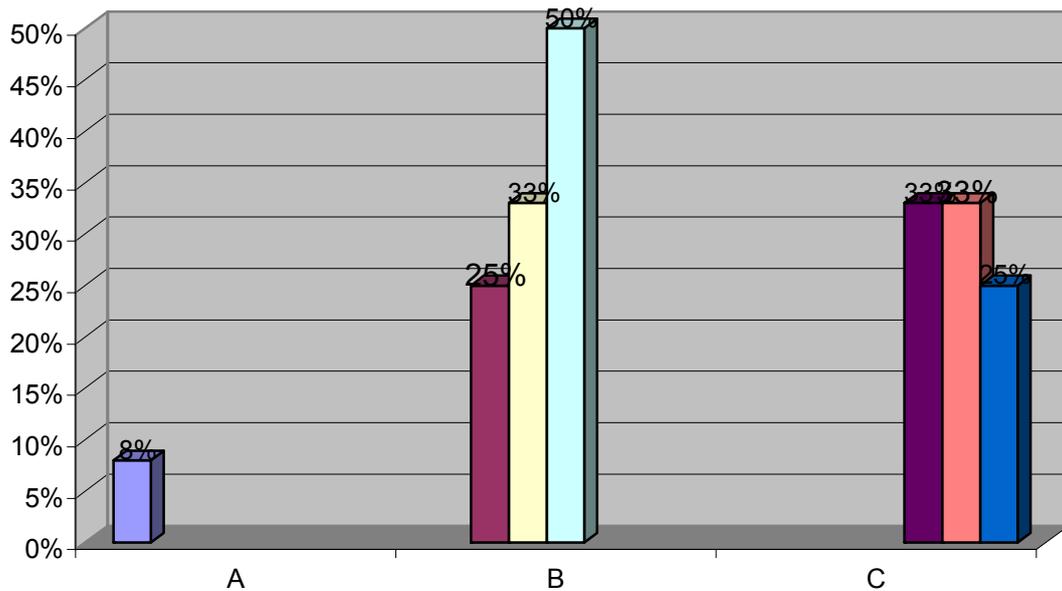
B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 47 respostas dos donos de obra públicos



- A. Nenhuma, nunca é requerido porque não existem trabalhos a mais
- Ba. Com pouca frequência, mas em virtude dos erros e omissões do projectista
- Bb. Com pouca frequência, mas em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
- Bc. Com pouca frequência, mas em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente
- Ca. Com frequência e em virtude dos erros e omissões do projectista
- Cb. Com frequência e em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
- Cc. Com frequência e em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente

Figura A1.4.22: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os donos de obra públicos

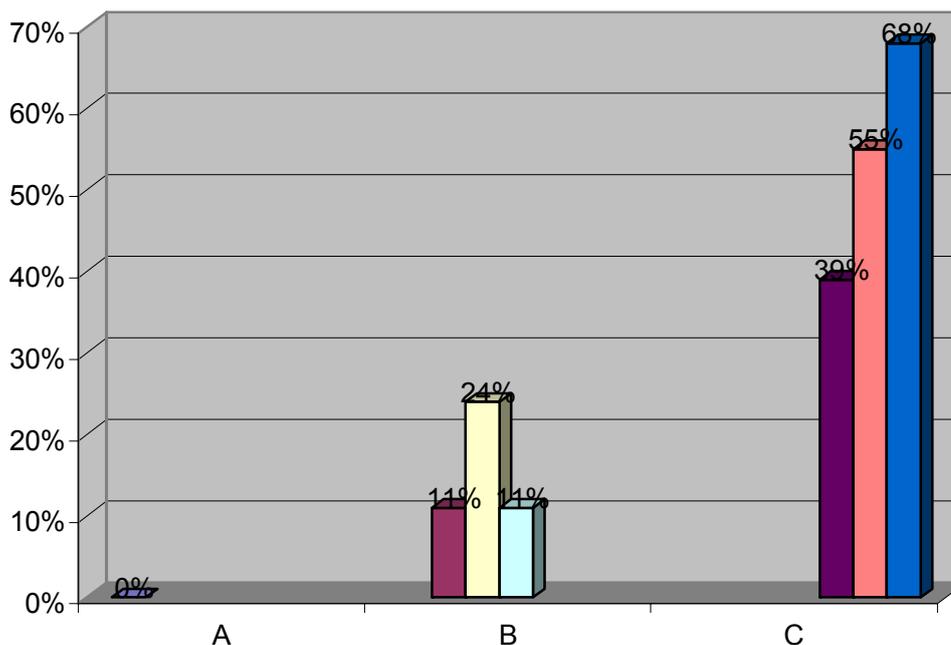
C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 12 respostas dos donos de obra privados



- Nenhuma, nunca é requerido porque não existem trabalhos a mais
- Ba. Com pouca frequência, mas em virtude dos erros e omissões do projectista
- Bb. Com pouca frequência, mas em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
- Bc. Com pouca frequência, mas em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente
- Ca. Com frequência e em virtude dos erros e omissões do projectista
- Cb. Com frequência e em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
- Cc. Com frequência e em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente

Figura A1.4.23: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os donos de obra privados

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 26 respostas dos projectistas e consultores



■ A. Nenhuma, nunca é requerido porque não existem trabalhos a mais

■ Ba. Com pouca frequência, mas em virtude dos erros e omissões do projectista

■ Bb. Com pouca frequência, mas em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra

■ Bc. Com pouca frequência, mas em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente

■ Ca. Com frequência e em virtude dos erros e omissões do projectista

■ Cb. Com frequência e em virtude da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra

■ Cc. Com frequência e em virtude do surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente

Figura A1.4.24: Frequência e motivos invocados para a prorrogação dos prazos segundo os projectistas e consultores

A.4 Por outro lado, o artigo 194º – “*Prorrogação do prazo contratual*” – prevê a prorrogação sempre que ocorra uma suspensão do trabalho não imputável ao empreiteiro e o artigo 195º - *Casos de força maior e outros factos não imputáveis ao empreiteiro* – prevê a cessação da responsabilidade do empreiteiro quando o incumprimento resulte de um caso de força maior ou qualquer outro não imputável ao empreiteiro. Interrogaram-se os inquiridos se já alguma vez foi requerida a revisão do contrato e prazo contratual com base nestes artigos nas obras da sua responsabilidade.

A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 53 respostas dos empreiteiros

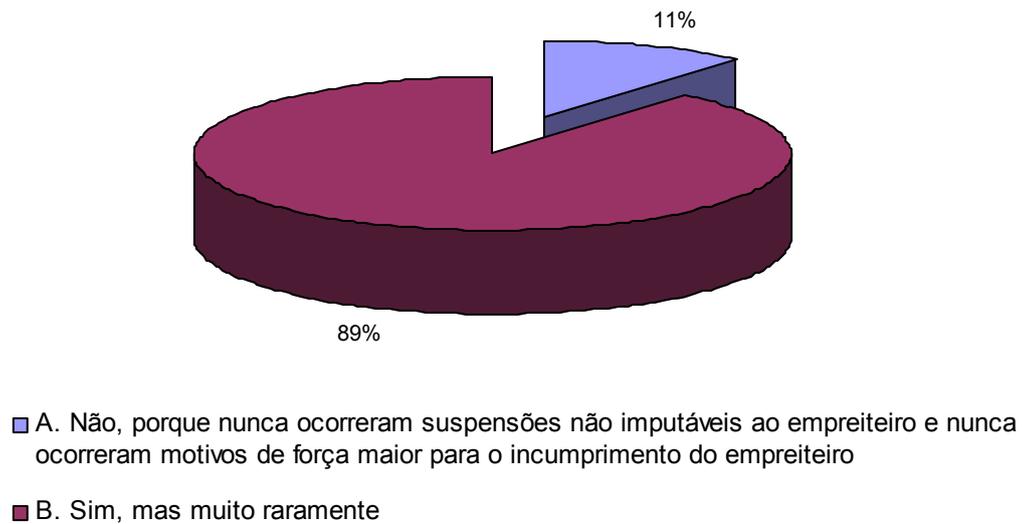


Figura A1.4.25: Opinião dos empreiteiros quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior

B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 47 respostas dos donos de obra públicos

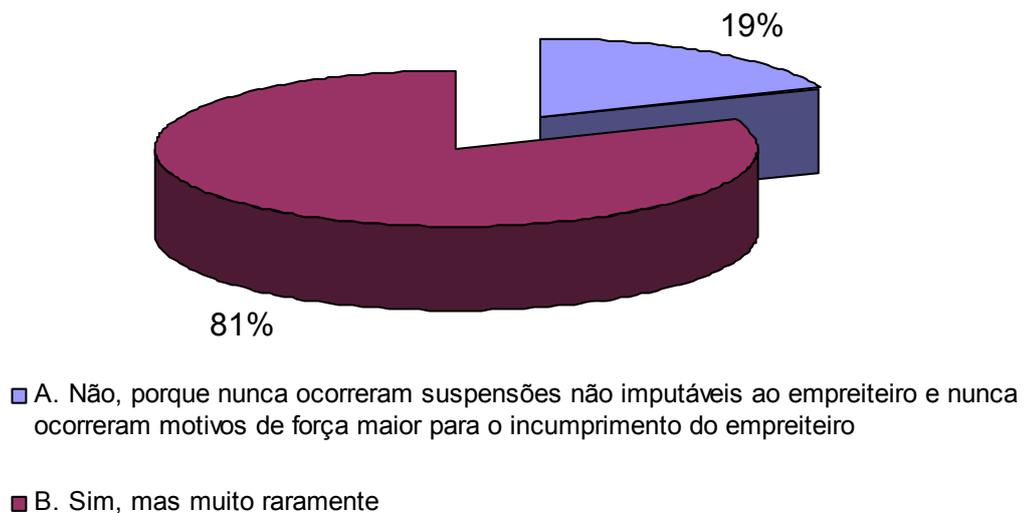


Figura A1.4.26: Opinião dos donos de obra públicos quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior

C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 12 respostas dos donos de obra privados

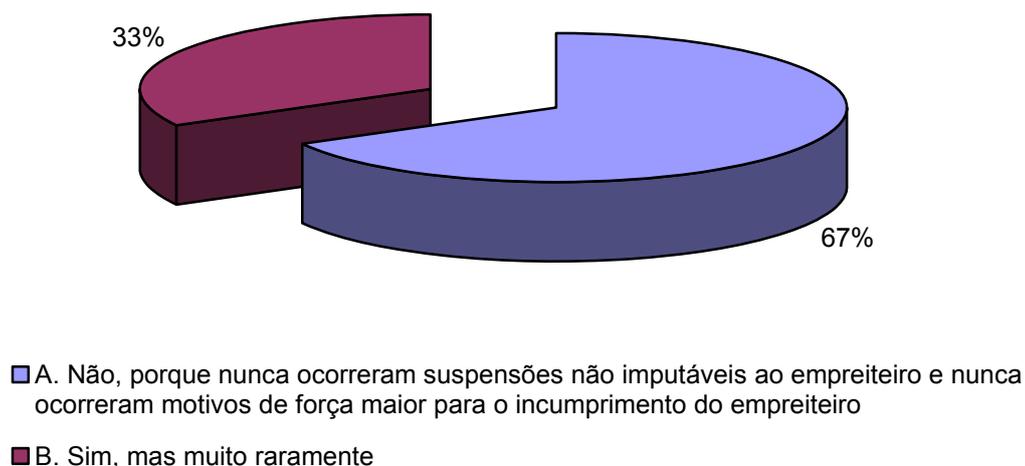


Figura A1.4.27: Opinião dos donos de obra privados quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 24 respostas dos projectistas/consultores

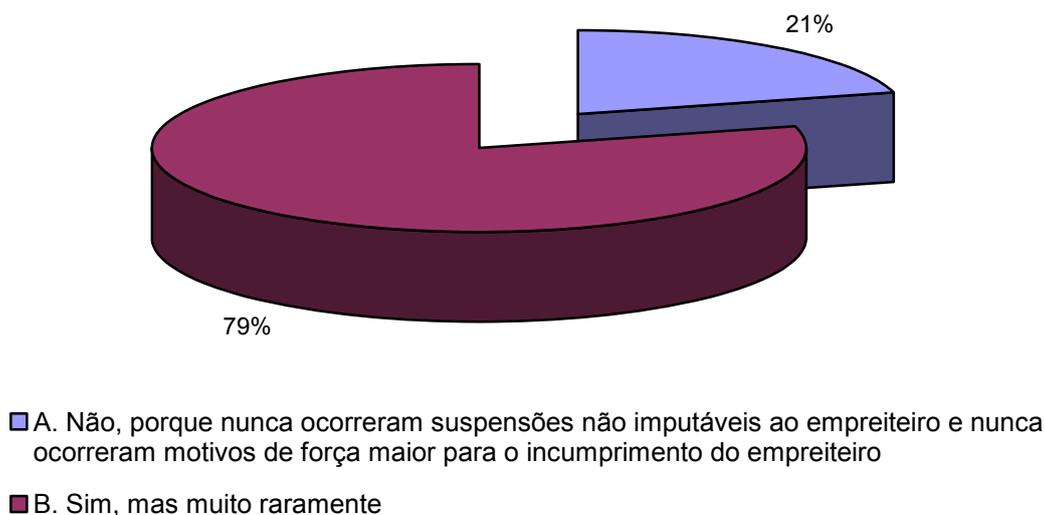


Figura A1.4.28: Opinião dos projectistas e consultores quanto à frequência da prorrogação dos prazos devido a suspensões não imputáveis ao empreiteiro ou devido a motivos de força maior

A.5 A legislação prevê a possibilidade de nos concursos públicos os concorrentes apresentarem propostas com prazos menores do que os de referência apresentados no programa de concurso, constituindo nesses casos o prazo também um critério de avaliação. Solicitou-se aos inquiridos que expressassem a sua concordância, ou discordância, sobre se esta situação ajuda ao surgimento de prazos irrealistas, e contribui, de certa maneira, para o incumprimento dos mesmos.

A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 53 respostas dos empreiteiros

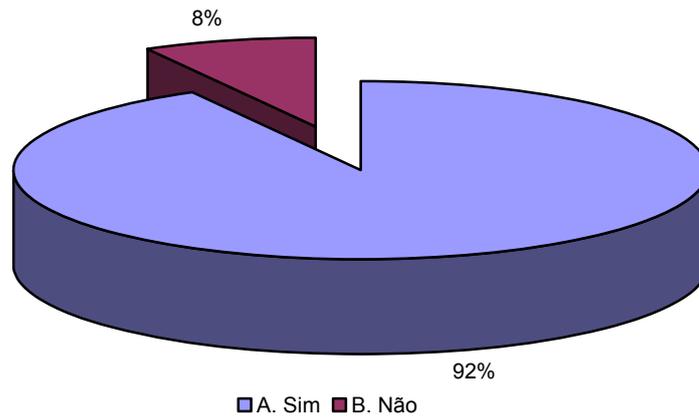


Figura A1.4.29: Opinião dos empreiteiros quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência

B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 57 respostas dos donos de obra públicos

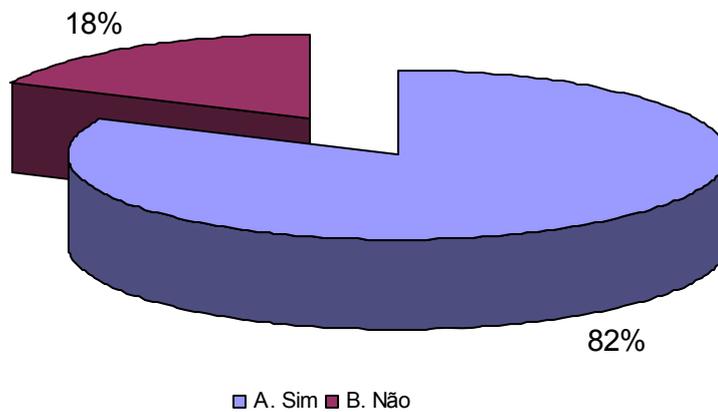


Figura A1.4.30: Opinião dos donos de obra públicos quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência

C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 13 respostas dos donos de obra privados

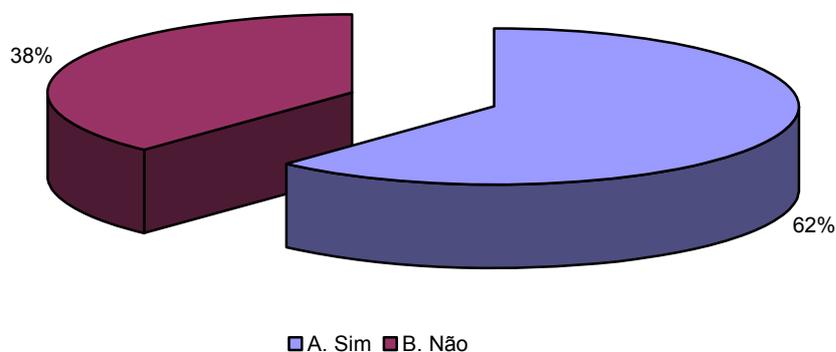


Figura A1.4.31: Opinião dos donos de obra privado quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 25 respostas dos projectistas e consultores

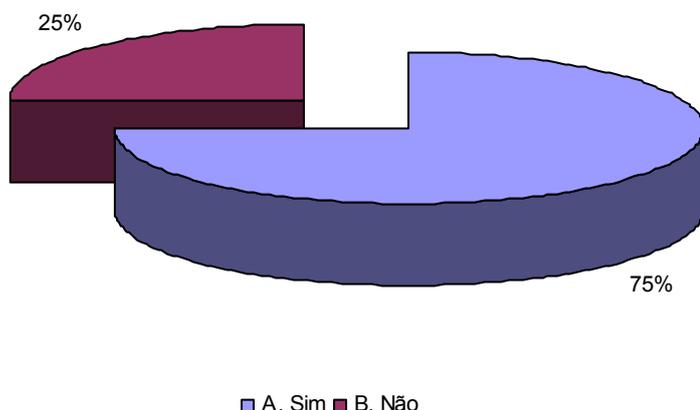
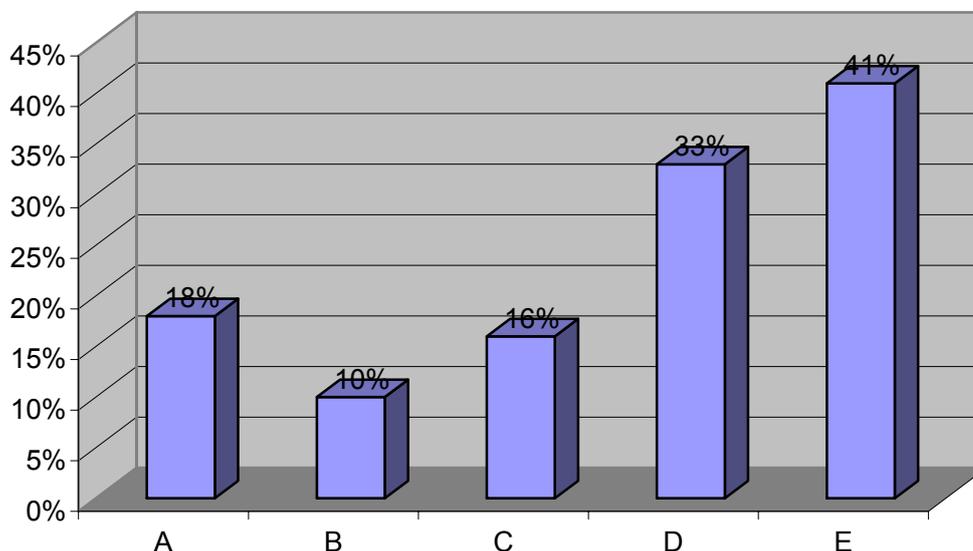


Figura A1.4.32: Opinião dos projectistas e consultores quanto à apresentação de propostas condicionadas – com prazos inferiores ao de referência

A.6 Ocorre com alguma frequência, especialmente nos grandes empreendimentos comerciais e residuais, os donos de obra, nomeadamente os privados, por motivos comerciais, premiarem os empreiteiros caso terminem as suas obras antes do prazo estabelecido – prémios por antecipação. Solicitou-se a opinião dos inquiridos em relação ao referido. As figuras seguintes traduzem a opinião dos quatro grupos inquiridos.

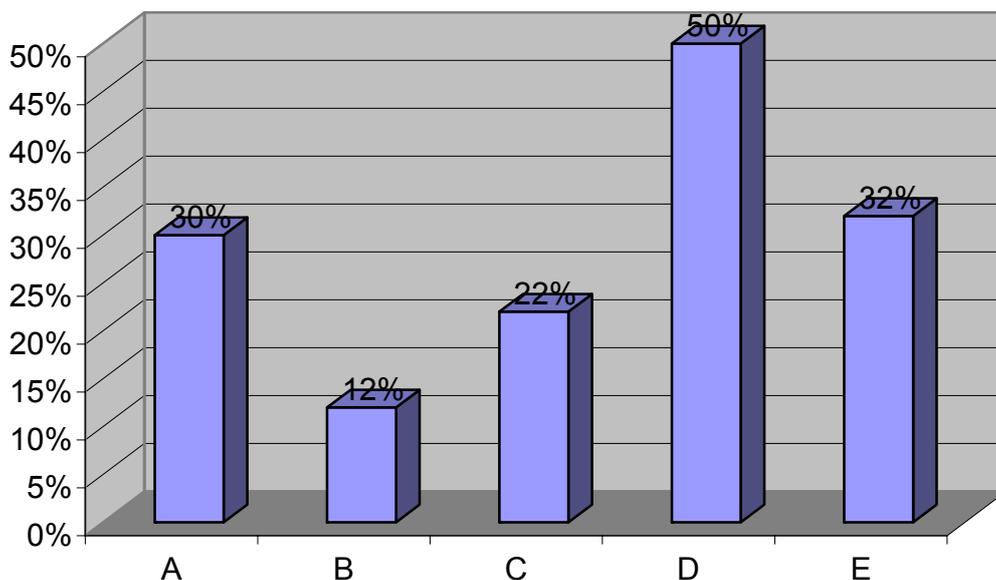
A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 49 respostas obtidas dos empreiteiros



- A. Na maioria das vezes são premiados os empreiteiros “corredores” e “desenrascados”, com mais e melhor equipamento em detrimento dos metódicos e cumpridores
- B. É uma metodologia propícia ao monopólio de alguns empreiteiros uma vez que os “premiados” serão sempre preferidos
- C. Tem como consequência o menosprezo pelas regras de higiene e segurança dos trabalhadores
- D. Inviabiliza um controlo de qualidade eficiente em virtude dos trabalhos se tornarem uma correria
- E. Outra opinião

Figura A1.4.33: Opinião dos empreiteiros quanto aos prémios por antecipação do prazo

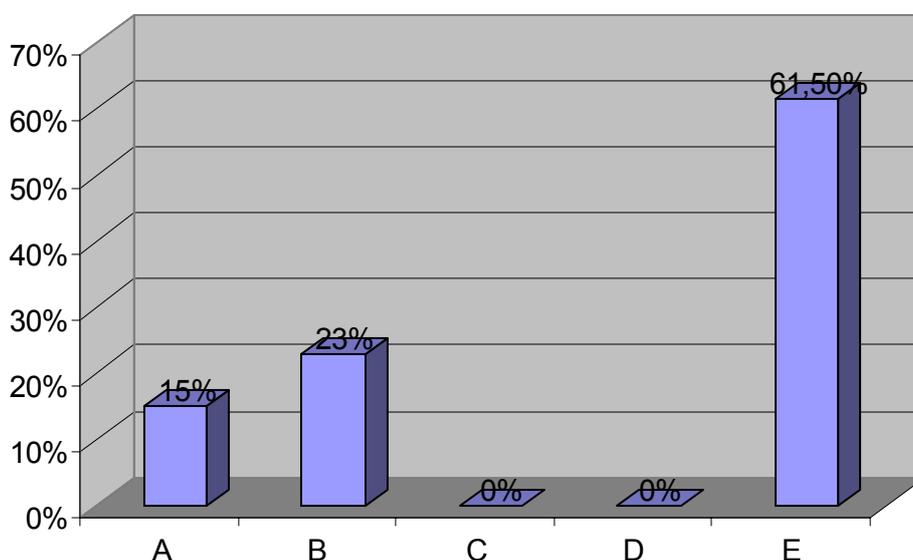
B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 50 respostas dos donos de obra públicos



- A. Na maioria das vezes são premiados os empreiteiros “corredores” e “desenrascados”, com mais e melhor equipamento em detrimento dos metódicos e cumpridores
- B. É uma metodologia propícia ao monopólio de alguns empreiteiros uma vez que os “premiados” serão sempre preferidos
- C. Tem como consequência o menosprezo pelas regras de higiene e segurança dos trabalhadores
- D. Inviabiliza um controlo de qualidade eficiente em virtude dos trabalhos se tornarem uma correria
- E. Outra opinião

Figura A1.4.34: Opinião dos donos de obra públicos quanto aos prêmios por antecipação do prazo

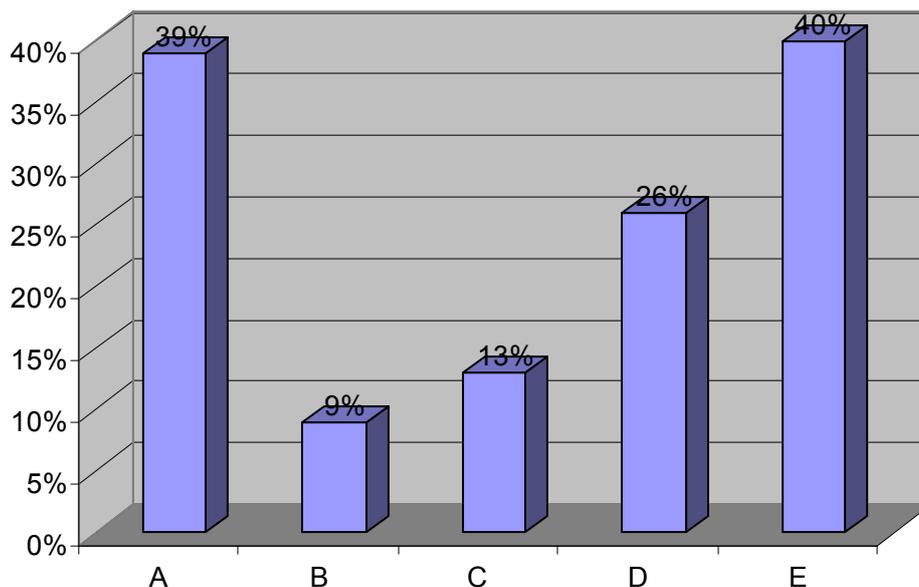
C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 13 respostas dos donos de obra privados



- A. Na maioria das vezes são premiados os empreiteiros “corredores” e “desenrascados”, com mais e melhor equipamento em detrimento dos metódicos e cumpridores
- B. É uma metodologia propícia ao monopólio de alguns empreiteiros uma vez que os “premiados” serão sempre preferidos
- C. Tem como consequência o menosprezo pelas regras de higiene e segurança dos trabalhadores
- D. Inviabiliza um controlo de qualidade eficiente em virtude dos trabalhos se tornarem uma correria
- E. Outra opinião

Figura A1.4.35: Opinião dos donos de obra privados quanto aos prémios por antecipação do prazo

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 23 respostas dos projectistas/consultores



- A. Na maioria das vezes são premiados os empreiteiros “corredores” e “desenrascados”, com mais e melhor equipamento em detrimento dos metódicos e cumpridores
- B. É uma metodologia propícia ao monopólio de alguns empreiteiros uma vez que os “premiados” serão sempre preferidos
- C. Tem como consequência o menosprezo pelas regras de higiene e segurança dos trabalhadores
- D. Inviabiliza um controlo de qualidade eficiente em virtude dos trabalhos se tornarem uma correria
- E. Outra opinião

Figura A1.4.36: Opinião dos projectistas e consultores quanto aos prémios por antecipação do prazo

Na subsecção B procurou-se recolher dados relativamente à relação dos atrasos com o cumprimento das regras e procedimentos administrativos pelas várias autoridades, organismos e instituições envolvidas nas obras.

B.1 Na primeira pergunta pediu-se aos inquiridos que classificarem em que medida este tipo de procedimentos têm afectado as suas obras.

A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 56 respostas dos empreiteiros

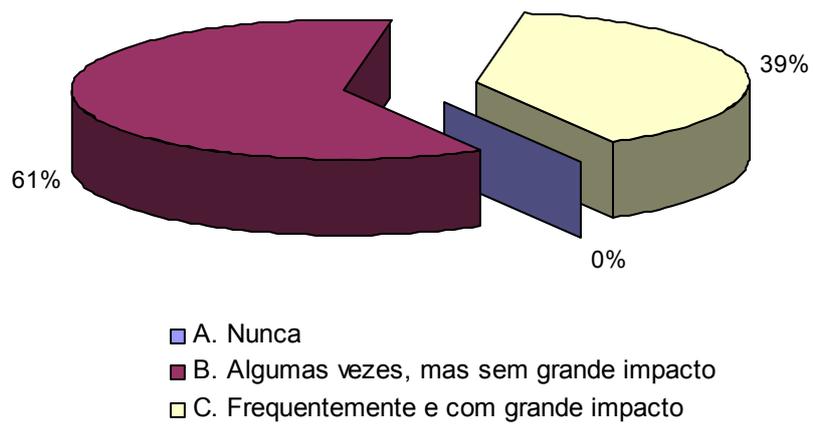


Figura A1.4.37: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os empreiteiros

B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 58 respostas dos donos de obra públicos

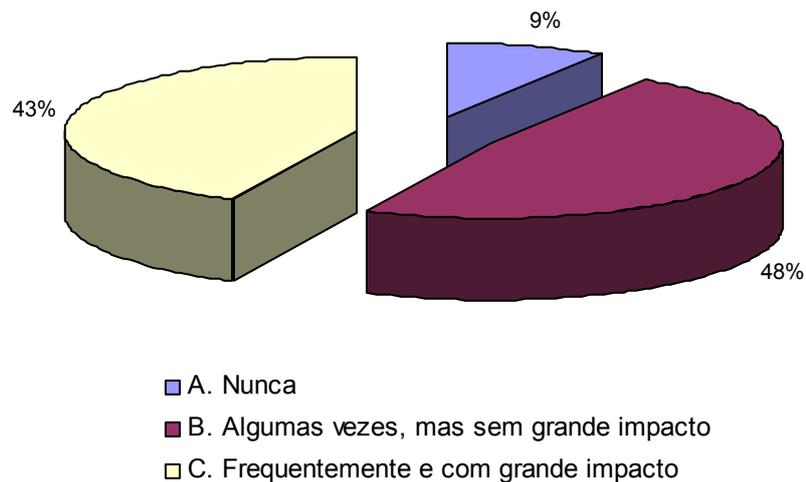


Figura A1.4.38: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os donos de obra públicos

C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 16 respostas dos donos de obra privados

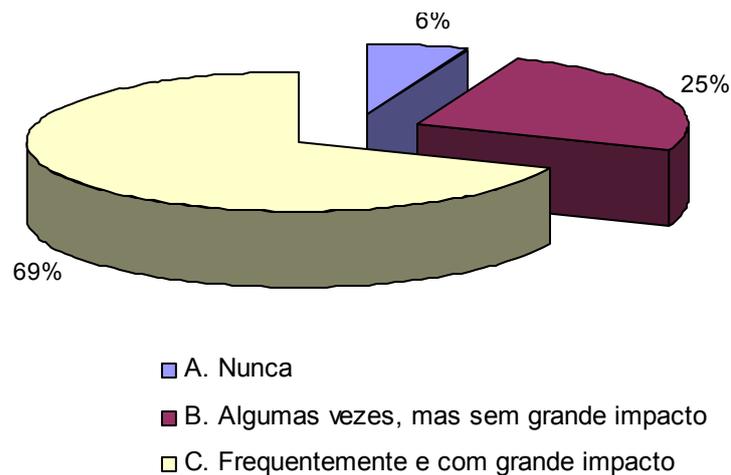


Figura A1.4.39: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os donos de obra privados

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 26 respostas dos projectistas/consultores

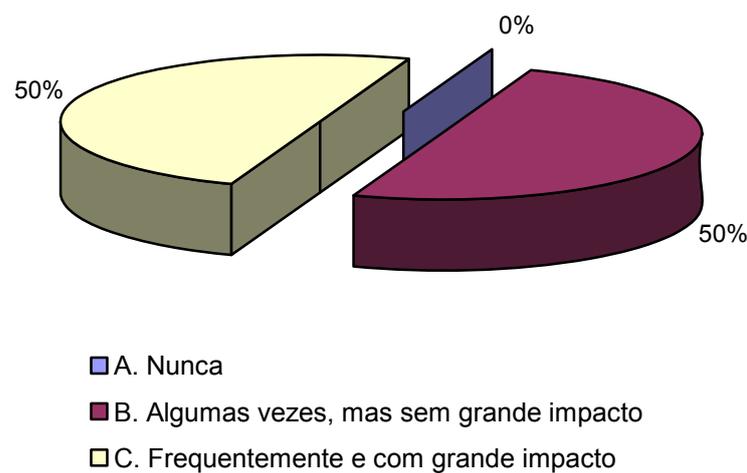


Figura A1.4.40: Influência dos procedimentos administrativos no cumprimento dos prazos segundo os projectistas e consultores

B.2 Para os motivos de atraso de origem institucional indicados na tabela A1.4.1 pediu-se aos inquiridos que estabelecessem uma ordem de importância, no tocante ao seu impacto no cumprimento dos prazos, usando uma escala, em que 1 é o menos importante e 8 é o mais importante. Os resultados obtidos estão documentados nos gráficos seguintes.

Tabela A1.4.1 Motivos de atraso de origem institucional considerados

Motivos de atraso de origem institucional considerados
A. Dificuldades no processo de análise e aprovação e conjugação das várias entidades, organismos e instituições envolvidos (Ex: pareceres camarários relativos aos PDM e Planos de Pormenor, Ministério do Ambiente, Instituto Português do Ambiente, Instituto Português de Arqueologia, Instituto Português do Património Arquitectónico, Direcção Geral dos Monumentos, Comissões de Coordenação Regionais, Instituto de Estradas de Portugal, Secretaria de Estado da Habitação, etc., etc..)
B. Espera por ordens e despachos dos tribunais
C. Consultas e debates públicos
D. Prioridades nos fundos governamentais, ministeriais ou locais
E. Morosidade no processo de expropriações
F. Incompatibilidade entre os pareceres ou autorizações
G. Excessiva burocracia nos organismos e instituições
H. Outros motivos de origem institucional

A. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 48 respostas dos empreiteiros

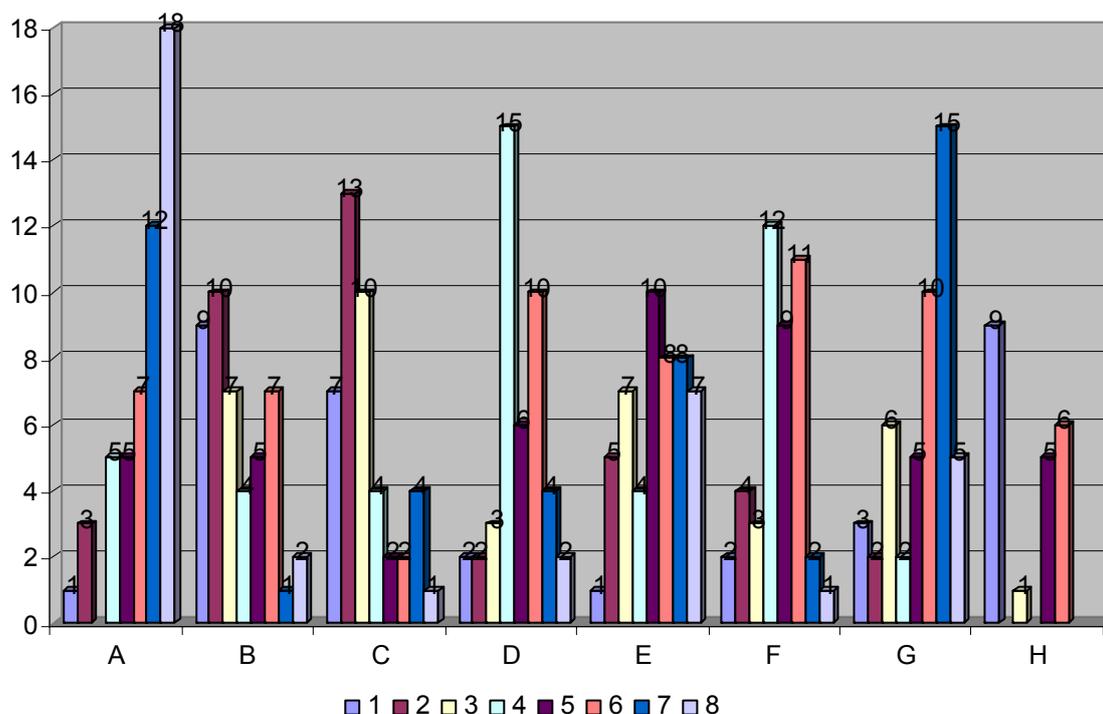


Figura A1.4.41: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os empreiteiros

B. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 57 respostas dos donos de obra públicos

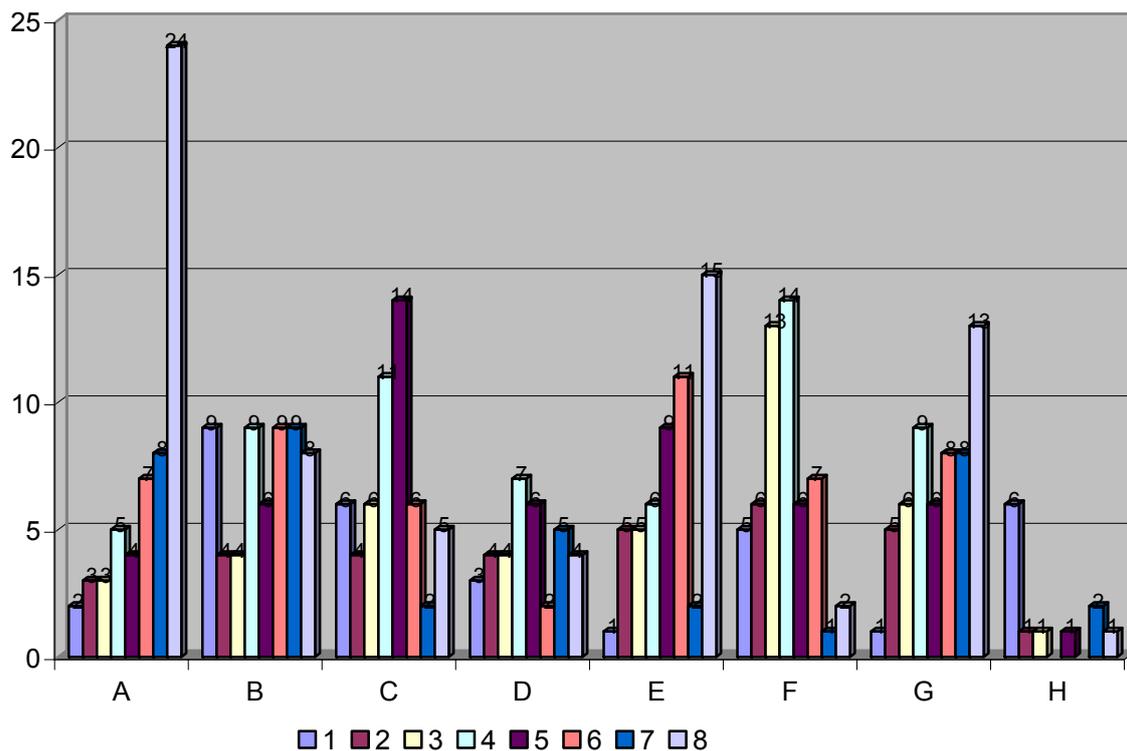


Figura A1.4.42: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os donos de obra públicos

C. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 14 respostas dos donos de obra privados

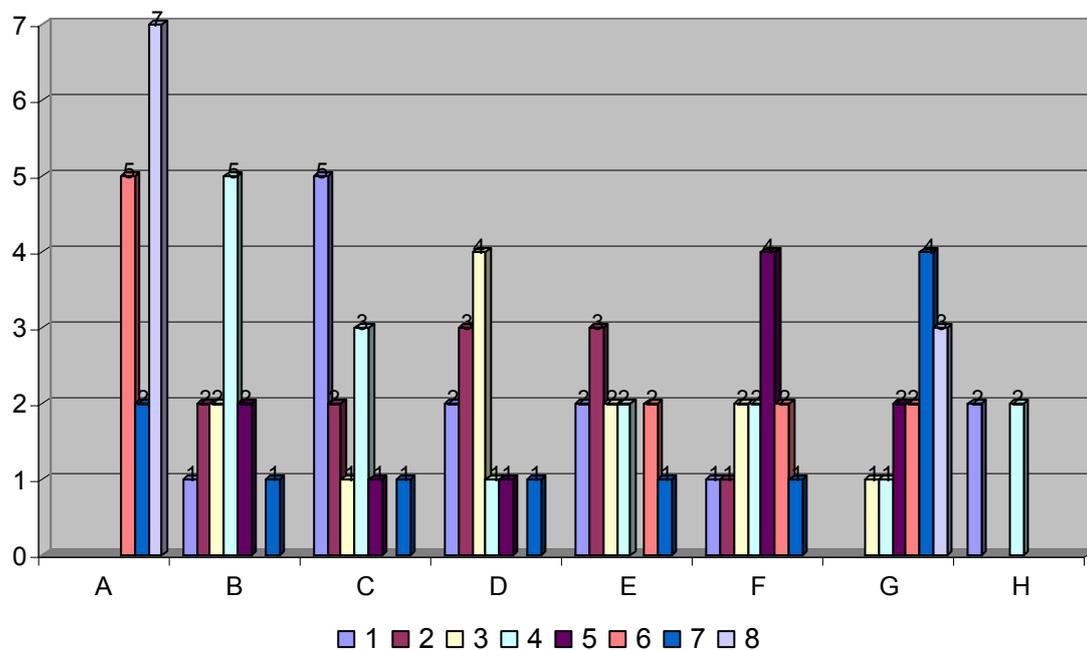


Figura A1.4.43: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os donos de obra privados

D. O gráfico abaixo documenta os resultados obtidos para um total de 26 respostas dos projectistas e consultores

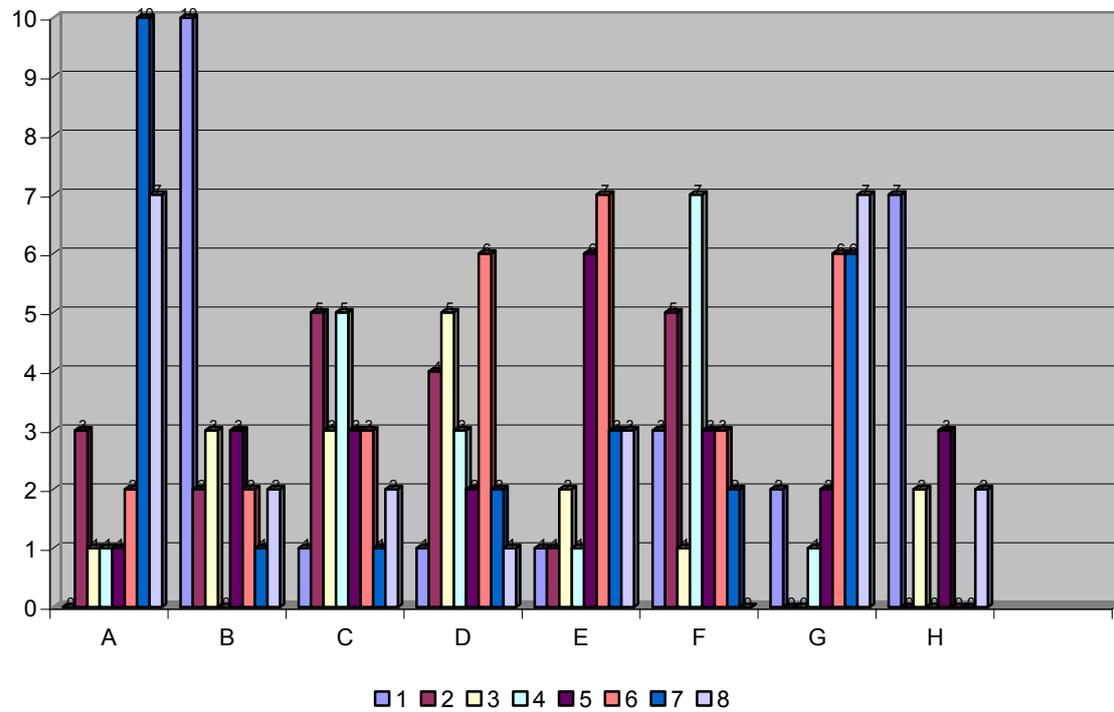


Figura A1.4.44: Distribuição da importância dos motivos de origem institucional para o cumprimento dos prazos segundo os projectistas e consultores

Anexo II
Análise dos Indicadores dos Atrasos

A2 Análise dos indicadores dos atrasos

SECÇÃO C

Secção C(i)

Indicadores quantitativos

Nas tabelas seguintes apresentam-se os resultados obtidos no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos relativamente à utilização dos indicadores quantitativos pelos quatro grupos de inquiridos. Para cada indicador, apresentam-se também as causas e/ou categorias de causas (identificadas pelos seus acrónimos) que melhor podem ser avaliadas por cada indicador.

Importa esclarecer que muito embora a generalidade dos inquiridos tenha preferido indicar apenas as categorias das causas que melhor podem ser aferidas por cada indicador, isto não significa que esse indicador sirva para avaliar ou aferir todas as causas dessa categoria. Nos casos, em que os inquiridos foram mais específicos e indicaram as causas, considerou-se adequado apresentá-las.

Verificou-se também que alguns inquiridos, para além das causas, apresentaram mais alguns motivos para a utilização dos indicadores, que em boa verdade, na maioria dos casos, ou são potenciais razões directas ou indirectas para a ocorrência de derrapagens, ou visam aquilatar a probabilidade destas ocorrerem. Como tal, considerou-se ajustado também incluí-los neste mapa resumo.

Tabela A2.1a): Indicadores quantitativos seleccionados pelos Donos de obra privados e Donos de obra públicos

Nº de respostas: Donos de obra públicos: 28

Donos de obra privados: 9

N.º	INDICADORES DE ATRASO	PRIV	DONOS DE OBRA PRIVADOS Principais causas ou categorias de causas avaliadas por indicador	PUB	DONOS DE OBRA PÚBLICOS Principais causas ou categorias de causas avaliadas por indicador
1	Folhas de presença e registos da entrada e saída de materiais e equipamentos - apontador	5	Escassez de mão de obra, MO, 22 de MO	8	Assiduidade, para aferir a carga de mão de obra utilizada, avaliação do plano de cargas, atestados, atrasos na execução
2	Inventário e análise dos vários relatórios efectuados	2	Análise do desempenho, GFP, GP&F	7	Progresso da obra, produtividade, MT, EQ, GE, GFP, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, FE, ponto de situação ou avaliação do andamento das obras
3	Análise da actualização do planeamento das actividades apresentado	6	Tempo/recursos, progresso dos trabalhos, GE	21	Deficiente planeamento, viabilidade do planeamento, atrasos nos licenciamentos/autorizações, gestão dos recursos, coordenação, atrasos na execução
4	Análise da actualização do planeamento do equipamento	6	Tempo/recursos, progresso dos trabalhos, GP&F, 12/13 de EQ	18	Deficiente planeamento do equipamento, deficiente controlo de prazos, avaliação do plano de trabalhos, dificuldades na programação, atrasos na execução
5	Análise da actualização do planeamento da mão	6	Tempo/recursos, andamento dos trabalhos, GE, MO, 25 de MO	18	Deficiente planeamento da carga de mão de obra, controlo dos prazos,

	de obra				adequação do plano de actividades, avaliação do plano de trabalhos, atrasos na execução
6	Análise da actualização do planeamento da requisição dos materiais	5	Andamento dos trabalhos, MT	5	Plano de aprovação e aquisição
7	Registo das consultas aos subempreiteiros e fornecedores	4	Má orçamentação e gestão orçamental, GFP	2	Avaliação de preços apresentados e volume de trabalho, qualidade
8	Análise da estimativa de custos	6	Análise do planeamento financeiro, má orçamentação e gestão orçamental, GFP	16	Atrasos nos pagamentos aos subempreiteiros e fornecedores, orçamentação e controlo de custos, negociação dos preços, rentabilidade, controlo financeiro
9	Análise periódica das redes de trabalho implementadas	1	Análise estratégica	6	Descuramento das actividades críticas, planeamento demasiado optimista, sub dimensionamento das equipas de trabalho, adequação do planeamento, adequação do encadeamento dos trabalhos, produtividade
10	Análise do desempenho nas actividades críticas do projecto	4	Tempo/recursos, EP	14	Descuramento das actividades críticas, controlo de prazos, desvios do planeado, plano de trabalhos, atrasos na execução
11	Análise dos relatórios de controlo de qualidade	5	GP	12	Diferentes concepções de qualidade
12	Comunicação evidenciada entre os intervenientes	3	Eficiência, problemas na direcção e gestão da obra, CRC, estrutura organizativa mal definida	11	Eficiência, problemas na direcção e gestão da obra, CRC
13	Características e teor da correspondência utilizada	2	Eficiência problemas na direcção e gestão da obra, CRC	17	Fraca comunicação e coordenação entre o gestor de projecto e restantes partes envolvidas, registo da troca de correspondência, controlo de eficácia das respostas, equipamento, mão de obra, gestão do empreiteiro, factores externos, especificidades do projecto, relações institucionais, organização, registos, volume de trabalho
14	Avaliação da produtividade dos intervenientes	3	Fraco planeamento, GE	6	Avaliação da produtividade e dos cronogramas
15	Relatório e registo diário do progresso dos trabalhos	3	Para evitar maus planeamentos, GE	9	Interferências com o plano de trabalhos, atrasos na execução/controlo financeiro
16	Registo do pedido e entrada da rectificação dos desenhos	5	Avaliar o planeamento, EP, 75/76/77 de EP	9	Controlo dos desenhos entregues ao empreiteiro, entregas em tempo útil, precisão e coerência, controlo de qualidade
17	Diário do supervisor – condutor de obra			2	Relatório diário e registo das actividades críticas
18	Curvas de progresso dos trabalhos/Avaliação do progresso	4	Avaliação do planeamento, GE	12	Dificuldades devido a planos pouco detalhados, análise da rentabilidade, avaliação do plano de trabalhos, atrasos na execução/controlo financeiro
19	Discrepância entre as análises realizadas pelos diversos intervenientes			2	
20	Relatório do processo de consulta e adjudicação	3	GFP	8	Baixa aptidão e fraca qualidade técnica do empreiteiro, subjectividade dos

					critérios de selecção
21	Análise do conjunto das propostas	4	Análise da orçamentação e controlo de custos, GFP	13	Baixa aptidão, fraca qualidade técnica dos empreiteiros, mapa comparativo para análise de propostas, preços anormalmente baixos, critérios de selecção
22	Registo de pedidos de apreciação aos DO, consultores e projectistas	4	EP	9	Avaliação e controlo da correspondência, análise das deficiências na cadeia de transmissão de comunicação
23	Registo de reclamações dos empreiteiros e subempreiteiros	3	Debilidades no planeamento, GFP, CRC	19	Registo de não conformidades, problemas jurídicos, organização, coordenação/qualidade
24	Requisição sistemática de informação e esclarecimentos muitas vezes óbvios	1	Organização deficiente e desorientação	7	Organização deficiente
25	Experiência no planeamento e preparação da obra	8	Planeamentos ineficazes e inadequados, GP&F	13	Baixa aptidão, fraca qualidade técnica do empreiteiro, baixa produtividade
26	Experiência na realização de alguns trabalhos	7	Planeamento deficiente, baixa produtividade	10	Baixa aptidão, fraca qualidade técnica do empreiteiro, fraca qualidade dos trabalhos
27	Desempenho e estado orçamental preocupante do empreiteiro	4	Avaliação da eficiência/planeamento, avaliação do controlo da obra, GFP	12	Deficiente controlo de obra, rentabilidade, cumprimento dos prazos, cumprimento orçamental
28	Características e classificação do relacionamento entre os intervenientes	2	Baixa produtividade	8	Conflitos em obra
29	Registo do cumprimento nos pontos-chave (milstones) do projecto	4	Planeamento deficiente	9	Fraca qualidade técnica dos empreiteiros, envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro
30	Registo das saídas e entradas de pessoal e materiais	3	Controlo orçamental, MT, MO	1	
31	Revisão intercalar dos relatórios de construção	1	Avaliação das actualizações do planeamento	3	Fraca qualidade técnica dos empreiteiros, envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro
32	Registo de ordens de alteração do projecto	5	Indecisão do dono de obra, alteração da capacidade financeira	11	Deficientes programas preliminares
33	Revisões do projecto	4	Planeamento, GP&F	13	Precisão/cumprimento regulamentar, qualidade dos projectos, falhas de projecto
34	Registo de acontecimentos inesperados	2		11	
35	Registo de atrasos no início das actividades	5	Planeamento, gestão da obra, desorganização do dono de obra, indisponibilidade das verbas, atrasos no processo de expropriações	15	Atrasos nos licenciamentos/autorizações, falta de coordenação do dono de obra
36	Evolução invulgar no processo de autorizações	1	Falta de eficiência das entidades	3	Atraso no início das empreitadas
37	Atraso nas apreciações e autorizações das entidades responsáveis	2	Falta de eficiência das entidades	12	Demasiadas imposições legais, rigor administrativo, informação/desinformação, interferências externas no processo produtivo
38	Gestão de recursos implementada	1		4	

ANEXOS

39	Registo dos custos da mão de obra	4	Avaliação do controlo orçamental		
40	Registo dos custos do material	4	Avaliação do controlo orçamental	1	
41	Aviso de greve			1	Falta de cumprimento da entidade patronal
42	Relatório do equipamento usado	3	Controlo orçamental, EQ	7	EQ, cumprimento do plano de segurança
43	Relatório das inspecções, ensaios e testes	5	Controlo de qualidade	10	Analisar o cumprimento do mapa de registo de ensaios e do plano de segurança, aquilatar a qualidade dos materiais
44	Registo permanente das condições climatéricas	3	FE	11	
45	Observação visual dos trabalhos	7	Planeamento, GP&F	19	Fraca monitorização e controlo do equipamento, baixa eficiência e produtividade da mão de obra, influência de factores externos, especificidades do projecto, qualidade dos materiais e dos trabalhos, ponto de situação da obra
46	Registo fotográfico e em vídeo	5	Planeamento, evolução da obra (gestão), GP&F	19	Fraca monitorização e controlo do equipamento, baixa eficiência e produtividade, rigor de execução, evolução das obras, qualidade dos materiais e trabalhos
47	Relatório diário da mão de obra	6	Planeamento/gestão da obra, MO	5	Planeamento deficiente dos trabalhos, atrasos na execução
48	Relatório diário do equipamento	4	EQ	4	Adaptabilidade do plano de segurança
49	Registo de advertências para o pagamento			3	Problemas de financiamento e fundo de maneio, atrasos de pagamento do empreiteiro aos subempreiteiros, dificuldades financeiras
50	Ausência ou atraso na entrega dos mapas de trabalhos actualizados	3	Eficiência/preparação deficiente	12	Dificuldade de execução, organização/disciplina
51	Complexidade anormal da obra	2	EP	4	
52	Reuniões de trabalho no estaleiro	5	Planeamento	19	Avaliação da gestão do empreiteiro, especificidades do projecto, organização/método, MT, EQ, GE, GFP, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, FE
53	Adopção de métodos e técnicas construtivas diferentes das habituais	4	Todas as causas de EP (especificidades do projecto)	16	Maximização do lucro
54	Referências a partir de relatórios anteriores	2		3	
55	Qualificação prévia	1		4	

Tabela A2.1b): Indicadores quantitativos seleccionados pelos Empreiteiros e Projectistas/Consultores

Nº de respostas: Empreiteiros: 48

Projectistas/Consultores: 13

N.º	INDICADORES DE ATRASO	EMP	EMPREITEIROS Principais causas ou categorias de causas avaliadas por indicador	PROJ	PROJECTISTAS E CONSULTORES Principais causas ou categorias de causas avaliadas por indicador
1	Folhas de presença e registos da entrada e saída de materiais e equipamentos - apontador	33	Carga de mão de obra utilizada, absentismo, todas as causas de MO, 22 de MO, assiduidade, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, escassez de mão de obra	1	
2	Inventário e análise dos vários relatórios efectuados	19	Registo de situações relevantes, evolução da facturação, problemas diversos, EQ, MT, GE, EP, GP, EP, FE	5	Todas as categorias em especial a GE
3	Análise da actualização do planeamento das actividades apresentado	34	Deficiente planeamento, GE, pontos críticos, controlo da evolução dos trabalhos, antecipação e resolução de problemas, análise global do planeamento, discrepâncias, planeamento demasiado optimista, EQ, DO, GP, CRC, EP, MO, falta de coordenação	9	GE
4	Análise da actualização do planeamento do equipamento	35	Optimização dos meios, análise real vs previsto, avarias, escassez e produtividade do equipamento, verificação de rendimentos dos equipamentos, todas as causas de EQ, 13/17 de MO, nível de alocação à obra, antecipação e resolução de problemas, mau dimensionamento, falta de coordenação, deficiências na gestão do empreiteiro	9	EQ em especial o deficiente planeamento do empreiteiro
5	Análise da actualização do planeamento da mão de obra	34	Real vs previsto, escassez de mão de obra especializada, produtividade, gestão da mão de obra, custos, 22/25 de MO, antecipação e resolução de problemas, análise da carga de mão de obra, mau dimensionamento, falta de coordenação, controlo da produção, sobreposição de actividades	9	Gestão e preparação da obra deficientes pelo empreiteiro, escassez de mão de obra
6	Análise da actualização do planeamento da requisição dos materiais	28	Real vs previsto, atrasos na entrega, custos, 2/5/10 de MT, fornecimento atempado dos materiais necessários, escassez de material, falta de coordenação, causas relacionadas com a mão de obra	6	Planeamento desajustado
7	Registo das consultas aos subempreiteiros e fornecedores	30	Incumprimentos por parte destes, gestão do empreiteiro, controlo das adjudicações, comparação de propostas, atraso nas respostas, atraso no início dos trabalhos, sistema de avaliação e selecção	2	
8	Análise da estimativa de custos	37	Desvios face ao orçamentado, necessidade de reforço/substituição, atrasos nos pagamentos – GFP, reorçamentação/alterações, derrapagem orçamental, avaliação	7	GFP

ANEXOS

			ponderada dos desvios e causas relacionadas com a gestão do empreiteiro		
9	Análise periódica das redes de trabalho implementadas	11	GE, evitar sobreposições, planeamento mal elaborado	4	GE
10	Análise do desempenho nas actividades críticas do projecto	23	Produtividade, planeamento adequado, GE, 49/50/51 de GE, avaliação do desempenho nas tarefas críticas, mau desempenho, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, EQ, MO, CRC, GP	7	GE, MT, EQ, MO, GE
11	Análise dos relatórios de controlo de qualidade	23	Real vs previsto, qualidade de trabalho, GE, reclamações, imagem, 38/47 de GE, evitar defeitos, atraso nos ensaios finais, certificação da empresa, cumprimento de processos	5	GE
12	Comunicação evidenciada entre os intervenientes	24	CRC, GE, relacionamento, histórico, comunicação interna, atraso nas respostas, evidências de problemas, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, GE, GP	2	61, 62, 64, 75, 78, 86, 87, 88
13	Características e teor da correspondência utilizada	29	CRC, registo de situações relevantes, GE, atraso nas respostas, registo das causas, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, análise dos documentos, causas relacionadas com vários intervenientes	7	75, 95, 103, GE, GP&F, DO
14	Avaliação da produtividade dos intervenientes	15	MO, identificar anomalias, GE, melhorar rendimentos	3	GE
15	Relatório e registo diário do progresso dos trabalhos	20	Rendimentos obtidos, GE, coordenação, falta de controlo de planeamento, MO, EQ, MT, GP	8	GE
16	Registo do pedido e entrada da rectificação dos desenhos	26	EP, histórico, 62/63/64 de DO, organização, falta de desenhos adequados, EP, GP, DO, GE, ambiguidades na natureza dos trabalhos	5	EP
17	Diário do supervisor – condutor de obra	5	MO		
18	Curvas de progresso dos trabalhos/Avaliação do progresso	21	Fases críticas, real/previsto, GE, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP	9	GE, MT, EQ, MO, GE
19	Discrepância entre as análises realizadas pelos diversos intervenientes	11	GE	5	
20	Relatório do processo de consulta e adjudicação	16	Análise de compromissos assumidos, DO, histórico, atraso na consulta/resposta/decisão, alterações ao contrato, GE, incumprimentos diversos	6	DO, GP&F, CRC
21	Análise do conjunto das propostas	16	MT, DO, histórico, optar pelas soluções mais vantajosas, bons negócios, atraso na consulta/resposta/decisão, GP, DO, GE, avaliação de mercado	6	DO, GP&F, CRC
22	Registo de pedidos de apreciação aos DO, consultores e projectistas	17	GP&F, DO, EP, Histórico, controlar os atrasos das respostas, DO, GE, EP, GP	4	GE, DO, EP, DO, EP, GP&F
23	Registo de reclamações dos empreiteiros e subempreiteiros	16	CRC, GE, histórico, imagem, reclamações, surgimento de problemas, MT, MO, EQ, EP, CRC	4	GE, GP&F
24	Requisição sistemática	2	GE	3	

ANEXOS

	de informação e esclarecimentos muitas vezes óbvios				
25	Experiência no planeamento e preparação da obra	26	GE, causas relacionadas com o empreiteiro e dono de obra, deficiente programação	8	GE
26	Experiência na realização de alguns trabalhos	27	MO, GE, EP, EQ, MO	8	GE, EP, GP&F
27	Desempenho e estado orçamental preocupante do empreiteiro	25	GF&P, desvio dos custos variáveis com o tempo, projectos/facturação, controlo eficaz, menos facturação (atraso), DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, GFP, GE	5	Fraca produtividade, GFP
28	Características e classificação do relacionamento entre os intervenientes	10	GE, mau relacionamento, CRC	2	GE
29	Registo do cumprimento nos pontos-chave (milstones) do projecto	16	Registo de situações relevantes, GE, histórico, 49/51 de GE	7	61, 78, 75, 82, 86, GE
30	Registo das saídas e entradas de pessoal e materiais	19	MT, MO, histórico, 28 de GE, 2/10 de MT, controlo de materiais, GE	1	
31	Revisão intercalar dos relatórios de construção	10	GE, EP, GP, DO	4	GE
32	Registo de ordens de alteração do projecto	29	EP, modificação de compromissos assumidos, GE, histórico, 62/64/72 de DO e 76/77 de EP, controlar as alterações ao orçamento/prazo de execução, EP, GP, CRC	6	DO, EP, 62, 63
33	Revisões do projecto	30	EP, GE, histórico, segurança de todos os intervenientes, EP, GP, DO, GP	7	EP, 102, 112
34	Registo de acontecimentos inesperados	27	Paragens/identificação das causas, GE, modificação de compromissos assumidos, histórico, 104/106 de EP e 113 de FE, segurança de todos os intervenientes, FE, EP, CRC, GE	7	62, 95, GE
35	Registo de atrasos no início das actividades	31	Actividades dependentes de outras, GE, alteração do objectivo, histórico, segurança de todos os intervenientes, expropriações/aprovação, 59 de DO, MT, EQ, MO, EP, GP	9	GE
36	Evolução invulgar no processo de autorizações	7	RI	2	
37	Atraso nas apreciações e autorizações das entidades responsáveis	23	RI, 63/64 de DO	8	RI, FE, 86, 90, 64, análise dos prazos e custos envolvidos
38	Gestão de recursos implementada	10	GE, MT, EQ, MO	2	GE
39	Registo dos custos da mão de obra	20	Análise dos desvios, GF&P, análise económica, MO, controlo dos custos face ao orçamentado, controlo da evolução da mão de obra, inexistência de mão de obra qualificada, GE, avaliação custos	2	
40	Registo dos custos do material	19	Análise dos desvios, GF&P, MO, MT, controlo dos custos face ao orçamentado, controlo da evolução dos custos dos materiais, GE	2	

ANEXOS

41	Aviso de greve	6	MO, avaliação de custos	1	
42	Relatório do equipamento usado	20	EQ, controlo de custos, 12/13 de EQ, GE	2	EQ
43	Relatório das inspeções, ensaios e testes	22	DO, GE, histórico, controlo de qualidade, erros e falta de rigor, defeitos, EQ, MT, GE	9	GE, EP, GP&F
44	Registo permanente das condições climatéricas	19	FE, em especial 113 de FE, GE	4	GE, FE
45	Observação visual dos trabalhos	28	GE, percepção da evolução e qualidade dos mesmos, detecção de problemas, qualidade, controlo de qualidade e evolução das tarefas, evidências, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP, MT, EQ, FE	8	MT, EQ, MO, GE, GP&F
46	Registo fotográfico e em vídeo	29	DO, GE, histórico, 59/62 de DO, controlo de execução/inspeções das chefias/direcção, evidências, DO, EP, GP&F, CRC, RI, EP	10	GE, MT, EQ, GE, EP, FE, GP&F
47	Relatório diário da mão de obra	21	GE, MO, histórico, produtividade, carga inadequada, DO	6	GE
48	Relatório diário do equipamento	23	EQ, controlo de custos, 13 de EQ, carga inadequada, GE, avaliação da produtividade	2	
49	Registo de advertências para o pagamento	10	GFP, facturação, liquidez, DO, GE, CRC	1	
50	Ausência ou atraso na entrega dos mapas de trabalhos actualizados	14	GE, dificuldades de pagamento, GP, DO, GE	8	EQ, MO, GE, GP&F
51	Complexidade anormal da obra	14	EP, novos processos e soluções especiais, causas relacionadas com os projectistas	4	
52	Reuniões de trabalho no estaleiro	38	GE, coordenação e relato dos acontecimentos marcantes, planeamento geral e específico, produtividade, prazos, sequência, 28 de EQ, controlo de execução, problemas de coordenação, DO, EP, GP&F, RI, EP, GP, procura de soluções, causas relacionadas com todos os intervenientes, organização	8	Todas as categorias
53	Adopção de métodos e técnicas construtivas diferentes das habituais	19	GE, justificação do procedimento, alterações propostas, CRC, GP, EP, GE, DO, coordenação geral, rapidez e rentabilidade	6	GE, EP
54	Referências a partir de relatórios anteriores	7	GE	2	
55	Qualificação prévia	7	MO, GE	4	DO, GP&F

Secção C(ii) Indicadores qualitativos

Existem causas como o fraco planeamento, falta de experiência, fraca monitorização e outros que não podendo ser identificados pelos indicadores quantitativos, são usualmente avaliadas através do julgamento intuitivo e da experiência pessoal do gestor.

Nas tabelas seguintes expõe-se a opinião dos inquiridos quanto à possibilidade de efectuar uma identificação objectiva, ou não – apenas pelo julgamento intuitivo, recorrendo a indicadores quantitativos para as razões de atraso consideradas pela bibliografia (Abd. Majid, 1997) alvo de maior subjectividade.

Tabela A2.2a): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Donos de obra públicos
Nº de respostas: Donos de obra públicos: 29

Causas de atraso	Existem Indicadores disponíveis		Se sim diga quais p. f.
	Sim	Não	
1) Fraco planeamento e gestão	15	10	Plano de trabalhos e cronograma financeiro, comparação entre o previsto e o balizamento semanal, rendimentos, tabelas de mão de obra e equipamento do LNEC, auditorias técnicas, programa de trabalhos, curvas de evolução do plano de trabalhos, grande interferência, facturação, programa de trabalhos
2) Atitude negligente	4	19	
3) Procedimentos inadequados	9	18	Correspondência, auditorias técnicas, boletins de ensaio/inspecções, relatórios diários da fiscalização
4) Falta de experiência e qualificação	8	17	Curriculuns, correspondência, falta de formação, plano da mão de obra
5) Mobilização deficiente	9	16	Comparação real com a proposta, correspondência/actas, mobilização de pessoas por equipa ou frente de trabalho, plano de trabalhos, plano de mão de obra e equipamento
6) Fraca monitorização e controlo	5	18	Correspondência/actas, relatórios diários/mensais da fiscalização
7) Desconfiança entre os intervenientes	3	19	
8) Comunicação ineficiente	6	17	Correspondência/actas, programa de trabalhos/curvas de evolução, coordenação, relatórios
9) Planeamento “demasiado” optimista	13	12	Plano de trabalhos e cronograma financeiro, comparação real/previsto, correspondência/actas, tabelas de mão de obra e equipamento do LNEC, programa de trabalhos, programa de trabalhos/curvas de evolução, mobilização de recursos
10) Correspondência inoperante	5	18	Correspondência/actas, sistema de base de dados, relatórios
11) Métodos de construção errados	7	17	Boletins de inspecção, fiscalização/relatório/correspondência, memória descritiva
12) Demasiadas responsabilidades	2	20	
13) Baixa moral/motivação	2	20	Plano de mão de obra/rendimentos
14) Baixa mobilização geral	3	20	Comparação do real/previsto, plano de mão de obra/rendimentos
15) Fraca coordenação e incompatibilidade entre os vários intervenientes	5	17	Correspondência, correlações, relatórios
Outras.....		3	

Verifica-se que algumas formas de avaliação consideradas de carácter qualitativo, na realidade não o são, porque pressupõem a análise intuitiva de quem avalia ou analisa. Veja-se o caso da correspondência: será inequívoco considerar os procedimentos de correspondência uma clara indicação de que o empreiteiro implementará procedimentos inadequados? Relativamente à análise dos curriculuns, esta não é subjectiva? Não depende de quem a faz? Claro que sim. Contudo, verifica-se que os donos de obra públicos consideram a maioria das causas de atraso de avaliação intuitiva, com a excepção para o planeamento.

Tabela A2.2b): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Donos de obra privados
Nº de respostas: Donos de obra privados: 8

Causas de atraso	Existem Indicadores disponíveis		Se sim diga quais p. f.
	Sim	Não	
1) Fraco planeamento e gestão gerais	3	5	Análise das tarefas e respectiva duração, falta de experiência de quem fez o planeamento
2) Atitude negligente	1	5	
3) Procedimentos inadequados	3	3	Condições técnicas gerais e especiais inadequadas
4) Falta de experiência e qualificação	2	4	Implica baixa produtividade/qualidade
5) Mobilização deficiente	2	5	Fiscalização
6) Fraca monitorização e controlo	3	4	Fiscalização, relatórios
7) Desconfiança entre os intervenientes		5	
8) Comunicação ineficiente	1	5	Erros sistemáticos
9) Planeamento “demasiado” optimista	5	3	Fiscalização, rendimentos
10) Correspondência inoperante	1	5	Falta de resposta
11) Métodos de construção errados	2	4	Condições técnicas, análise do método/preço/prazo
12) Demasiadas responsabilidades		6	
13) Baixa moral/motivação		5	
14) Baixa mobilização geral		5	
15) Fraca coordenação e incompatibilidade entre os vários intervenientes	1	5	Fiscalização e reuniões
Outras.....			

Também aqui se verifica que algumas formas de avaliação consideradas de carácter qualitativo, na realidade não o são, porque pressupõe a análise intuitiva de quem avalia ou analisa. Pela ausência de resposta não se pode inferir que a correspondência é inoperante. A ocorrência sistemática de erros pode não ser indicador de má comunicação. Até pode haver boa comunicação e ocorrerem erros. Contudo, verifica-se que à semelhança dos donos de obra públicos, a maioria das causas de atraso foram consideradas de avaliação intuitiva com a excepção do planeamento “demasiado” optimista. Quanto aos “procedimentos inadequados” e à “fraca monitorização e controlo” regista-se um equilíbrio entre as respostas positivas e negativas, não podendo, portanto, inferir-se qualquer tendência.

Tabela A2.2c): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Empreiteiros
 Nº de respostas: Empreiteiros: 43

Causas de atraso	Existem Indicadores disponíveis		Se sim diga quais p. f.
	Sim	Não	
1) Fraco planeamento e gestão gerais	18	24	Planeamento das actividades, planeamento do equipamento, devido à falta de experiência, comparação do previsto com o real, controlo mensal do planeamento, reuniões e acompanhamento, cronogramas financeiros, análise do plano de trabalhos, reuniões de produção
2) Atitude negligente	5	35	Erros frequentes, demora na tomada de decisões, actas de reuniões, cumprimento de diversos prazos internos, subestimação do caminho crítico
3) Procedimentos inadequados	16	27	Planeamento das actividades, controlo mensal dos custos, sistemas de gestão de qualidade, análise pormenorizada dos procedimentos exigidos, controlo dos procedimentos e seus resultados, ver in loco, verificação de conformidades, análise das metodologias implementadas, inspecção e controlo, estimativa de custos, nº de reparações/demolições durante a obra, sistema de qualidade
4) Falta de experiência e qualificação	17	25	Planeamento das actividades, controlo mensal dos custos, verificação de não conformidades, incapacidade de gestão da obra, muitas empresas com alvarás falsos, base de dados de recursos humanos, análise dos curriculuns, selecção criteriosa, avaliação anual, planeamento, nº de reparações/demolições durante a obra
5) Mobilização deficiente	13	27	Planeamento das actividades, controlo mensal dos custos, falta de liderança da equipa em obra
6) Fraca monitorização e controlo	17	24	Planos de trabalho, relatórios de custo e evolução, controlo de planeamento, sistemas de gestão, sistema de gestão de qualidade, registo de pontos-chave do projecto, sistema de qualidade
7) Desconfiança entre os intervenientes	3	37	
8) Comunicação ineficiente	5	35	Controlo do registo de comunicações, ausência de correspondência, reuniões de obra
9) Planeamento "demasiado" optimista	22	19	Planeamento das actividades, controlo mensal dos custos, controlo de rendimentos, planeamento de obra vs planeamento do orçamento, controlo dos rendimentos e situação económica, plano de trabalhos/reuniões de produção, revisão do planeamento, facturação elevada nos 1 ^{os} meses
10) Correspondência inoperante	6	34	Controlo do registo das comunicações e

			sua recepção, falta de documentos, relatórios periódicos
11) Métodos de construção errados	12	29	Planeamento das actividades, controlo mensal dos custos, listagem das "FNC" (fichas de não conformidade), análise pormenorizada dos procedimentos exigidos, desvios financeiros, deficiências constantes, avaliação da preparação da obra, sistemas de gestão da qualidade, planeamento e preparação de obra, relatórios periódicos
12) Demasiadas responsabilidades	6	34	Análise curricular, chefias com sobrecarga de obras, acumulação de tarefas, prioridades mal definidas
13) Baixa moral/motivação	10	30	Avaliação do desempenho/inquérito de satisfação, manifestação de desinteresse, inquérito aos recursos humanos, avaliação anual, análise das reclamações, registo dos rendimentos
14) Baixa mobilização geral	10	29	Ritmo deficiente, inquérito aos recursos humanos, espírito de equipa, avaliação anual, registo dos rendimentos
15) Fraca coordenação e incompatibilidade entre os vários intervenientes	10	31	Reuniões de produção, coordenação na reunião de obra
Outras.....		1	

Repetem-se as conclusões anteriores; algumas formas de avaliação consideradas de carácter qualitativo, na realidade não o são, porque pressupõem a análise intuitiva de quem avalia ou analisa. Podem até servir de indício de suspeita mas nunca poderão ser considerados um indicador quantitativo. Verifica-se que à semelhança dos grupos anteriores, os empreiteiros também consideram a maioria das causas de atraso de avaliação intuitiva, com a excepção para o planeamento demasiado optimista.

Tabela A2.2d): Análise qualitativa das causas de atraso pelos Projectistas/Consultores
Nº de respostas: Projectistas/Consultores: 13

Causas de atraso	Existem Indicadores disponíveis		Se sim diga quais p. f.
	Sim	Não	
1) Fraco planeamento e gestão gerais	8	4	Redes PERT consistentes, programa de trabalhos pouco detalhado e inadequado
2) Atitude negligente	4	8	Certidões de desempenho
3) Procedimentos inadequados	5	8	Planos de qualidade
4) Falta de experiência e qualificação	6	7	Curriculum vitae, certidões de desempenho, demonstração prévia de experiência na realização de obras semelhantes
5) Mobilização deficiente	8	5	Planos de carga de recursos, mapa real de mão de obra vs mapa previsto, registos de mão de obra e equipamentos, programa de trabalho
6) Fraca monitorização e controlo	5	6	Redes PERT consistentes, balizamentos periódicos, registos, relatórios, diversos mapas de controlo, planos de qualidade
7) Desconfiança entre os intervenientes		11	

ANEXOS

8) Comunicação ineficiente	4	8	Registos de correspondência, procedimentos de comunicação interna
9) Planeamento “demasiado” optimista	4	9	Análise do PERT, rendimentos de mão de obra, comparação dos rendimentos previstos e reais
10) Correspondência inoperante	2	9	Atrasos inexplicáveis
11) Métodos de construção errados	7	5	Pré-qualificação de processos construtivos, deficiências de construção, reconstrução, atrasos irrecuperáveis
12) Demasiadas responsabilidades	4	7	Análise do organigrama
13) Baixa moral/motivação	3	7	Baixa produtividade
14) Baixa mobilização geral	3	8	Baixa produtividade
15) Fraca coordenação e incompatibilidade entre os vários intervenientes	4	9	Estrutura organizativa interna do empreiteiro, estrutura organizativa implementada para o empreendimento
Outras.....			

Verifica-se que à semelhança dos grupos anteriores, os projectistas/consultores também consideram a maioria das causas de atraso de avaliação intuitiva. Sobressaem, contudo, algumas particularidades; (1) ao contrário dos grupos anteriores os projectistas/consultores são inequívocos ao considerar a avaliação do planeamento demasiado optimista como uma causa de difícil avaliação qualitativa; (2) pelo contrário com relação à mobilização deficiente e aos métodos de construção errados consideram que as formas de análise descritas são suficientemente capazes e de carácter quantitativo para poder avaliar quantitativamente estas causas. Em relação ao planeamento repete-se a conclusão dos grupos anteriores. Todos os grupos o consideram passível duma análise quantitativa com o recurso aos meios descritos. Por outro lado, para a falta de experiência e para a fraca monitorização e controlo registou-se um equilíbrio de opiniões.

Anexo III
Comentários e Sugestões dos Inquiridos

A3 Comentários e sugestões dos inquiridos

A3.1 Comentários e sugestões dos inquiridos no inquérito principal

Em diversas questões integradas no inquérito realizado a nível nacional sobre o incumprimento dos prazos na construção (INIP), reservou-se um espaço para comentários. Com este anexo pretende-se divulgar e sintetizar os comentários e opiniões recolhidos, uma vez que estes acrescentam mais conhecimento relativamente às preocupações e sugestões daqueles que todos os dias se vêm confrontados com as dificuldades de ultrapassar contratempos que põem em questão o cumprimento do prazo previamente estabelecido.

Para uma melhor compreensão e enquadramento dos comentários, foi mantida a estrutura do inquérito, permanecendo no entanto unicamente as partes relativas aos comentários.

SECÇÃO A

Para além das naturezas de projectos considerados inicialmente no inquérito, foram ainda especificados e contemplados mais alguns que agora se divulgam e sob os quais, naturalmente, a análise dos dados recolhidos no inquérito também incidiu.

Quadro A3.1.1: Natureza dos projectos

Natureza dos Projectos	Descrição do tipo de trabalhos
Outros projectos	<p>Projectistas: <i>Infraestruturas militares e de segurança, projectos na área industrial, centrais termoeléctricas, parques eólicos, planos de pormenor, projectos de reabilitação urbana, reabilitação de edifícios, construções industriais, construções farmacêuticas</i></p> <p>Empreiteiros: <i>Obras de recuperação e restauro, obras relacionadas com geotecnia e fundações especiais, obras marítimas, aeroportos, edifícios industriais, parques eólicos, estádios, auditórios, teatros, reabilitação de estruturas e campanhas de inspecções e ensaios, hotéis e resorts</i></p> <p>Donos de obra públicos: <i>parques de campismo e conservação e recuperação do parque habitacional, conservação e restauro do património arquitectónico, arqueológico de carácter religioso, social, educativo, hospitalar e construção de canais</i></p> <p>Donos de obra privados:</p>

SECÇÃO B

Também relativamente às causas foi reservado um espaço em cada categoria para serem proferidos comentários que pudessem ajudar a esclarecer a origem das causas e acrescentadas outras que os inquiridos considerassem adequadas. Apresentam-se de seguida os resultados recolhidos.

Quadro A3.1.2: Causas de atrasos das actividades

Nº	CAT	CAUSAS DE ATRASO DAS ACTIVIDADES E PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO	CP	F	I
	MT	<p>Outras (por favor acrescente)...</p> <p>Projectistas/consultores</p> <p><i>..Já se começa a sentir por parte de alguns fornecedores, perante as dificuldades</i></p>			

ANEXOS

		<p>Empreiteiros Donos de obra públicos <i>.As dificuldades com o planeamento, cumprimento de prazos, de custos, de qualidade, de segurança, são tanto maiores quanto menor for a dimensão do empreiteiro.</i> <i>.Volatilidade das equipas de tarefeiros dos subempreiteiros.</i></p> <p>Donos de obra privados</p>		3	4
		<p>Outras (por favor acrescente)..</p> <p>Projectistas/Consultores <i>.O financiamento depende do tipo de obra e principalmente do dono da obra. Cada vez mais as instituições bancárias tomam mais medidas preventivas na concessão de financiamentos.</i> <i>.Os atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores ocorrem muitas vezes em virtude da dependência que alguns têm de alguns donos de obra.</i> <i>.As dificuldades dos empreiteiros nos pagamentos surgem também como consequência do excesso de endividamento acabando por não ter dinheiro para pagar os juros e encargos financeiros.</i></p> <p>Empreiteiros <i>. Dificuldade em obter crédito nos fornecedores devido a atrasos nos pagamentos.</i></p> <p>Donos de obra públicos Donos de obra privados</p>		4	4
		<p>Outras (por favor acrescente)...</p> <p>Projectistas/Consultores <i>.O sistema legislativo protege sempre o empreiteiro, porque acaba por produzir no dono da obra um efeito perverso se resolver rescindir e nomear outro empreiteiro perante o incumprimento do primeiro, porque a contratação de um novo empreiteiro acaba por ficar sempre mais honorosa, mesmo que as razões sejam sobejamente justificativas.</i> <i>. Programas preliminares muito ambíguos da parte do dono da obra a apelar quase sempre para a capacidade de desenrasque do projectista.</i> <i>. As ordens de alteração são particularmente frequentes nos empreendimentos privados.</i> <i>. As instituições públicas têm quadros pouco qualificados.</i> <i>. Falta de qualificação para a promoção e gestão dos empreendimentos.</i></p> <p>Empreiteiros <i>. Prazos muito apertados na fase de concurso.</i></p> <p>Donos de obra públicos <i>. Nas câmaras muito pequenas é corrente começar a tratar as expropriações e acordos apenas após a realização do concurso.</i> <i>. Nas câmaras pequenas a interferência do dono de obra nas operações de construção principalmente por razões políticas é constante e com consequências significativas para a evolução da empreitada.</i> <i>. Reajustes nos objectivos do projecto em consequência da evolução do mercado.</i> <i>. Descoordenação dentro do próprio organismo.</i> <i>. Alterações ou reajustes ao projecto solicitados por entidades externas à obra.</i></p> <p>Donos de obra privados</p>		4 4 3	3 2 4 3

		Outras (por favor acrescente)...			
	EP	Projectistas/Consultores <i>. Imposição de prazos irrealistas aos projectistas – leva a que os projectistas tenham pouco tempo para preparar os seus documentos, aumentando a probabilidade de errar e omitir.</i> <i>. Os atrasos nos projectos muitas vezes surgem como uma necessidade para não perderem financiamentos e não aparecerem como gente reclamadora.</i> <i>. Os erros de concepção muitas vezes são causados pela ausência de dados relativamente aos terrenos.</i> <i>. Esta situação poderia ser melhorada recorrendo a uma estrutura intermédia paga para fazer uma revisão dos projectos.</i> <i>. Remuneração deficiente face aos efectivos requisitos dos projectos.</i>		3	4
		Empreiteiros <i>. Inexistência de contrato de acompanhamento do projectista à obra.</i> <i>. Falta de caderno de encargos.</i>		3 4	3 4
		Donos de obra públicos Donos de obra privados			
	GP&F	Outras (por favor acrescente)...			
		Projectistas/Consultores <i>. Planeamento deficiente e por vezes irreal</i> <i>. Por vezes gosta-se de fazer o número de chamar a atenção dos projectistas para os atrasos na entrega dos elementos, mas na realidade não é bem assim, porque às vezes eles próprios não fazem o trabalho de campo e assumem uma posição cómoda de transferência de responsabilidade para os projectistas.</i> <i>. Por vezes, para marcar posição, a fiscalização toma uma posição prepotente essencialmente no início da obra.</i> <i>. Remuneração deficiente face ao carácter do trabalho e qualificação profissional requerida.</i>	T	3	4
		Empreiteiros <i>. Inexistência de coordenador de projecto/empreendimento.</i> <i>. Ausência de gestores de projecto.</i>	T	3 4	3 4
		Donos de obra públicos Donos de obra privados			
	CRC	Outras (por favor acrescente)...			
		Projectistas/Consultores Empreiteiros <i>. A lei está muito burocratizada relativamente às penalizações.</i>			
		Donos de obra públicos <i>. No caso dos concursos limitados e por convite a seleção da proposta mais barata acaba por ser o único critério.</i>			
		Donos de obra privados			
	RI	Outras (por favor acrescente)...			
		Projectistas/Consultores <i>. Excessiva dependência de pareceres e autorizações sobretudo ao nível do projecto</i>			

		<p><i>. Muitas vezes esses atrasos e dificuldades também ocorrem por desconhecimento dos donos de obra quanto aos regulamentos do PDM, se tem edifícios classificados e sobre quais as entidades que devem ser consultadas previamente. Ora o que se verifica, é que muitas vezes só no decorrer da obra é que se percebe que uma qualquer entidade terá de dar um parecer. É verdade que ocorrem situações imprevisíveis como os achados arqueológicos, aí não há nada a fazer, mas muitas vezes era perfeitamente possível prever quais as entidades que deveriam pronunciar-se sobre determinada intervenção.</i></p> <p><i>. É caricato na medida que acaba por sair caro principalmente para o próprio estado, porque não recebe as respectivas taxas e contribuições mais cedo.</i></p> <p>Empreiteiros <i>. A excessiva dependência de pareceres depende do tipo e amplitude do projecto.</i></p> <p>Donos de obra públicos <i>. Alterações da taxa do IVA.</i></p> <p>Donos de obra privados <i>. A dificuldade na submissão dos pareceres decorre de muitas vezes não se saber muito bem o que tem de fazer porque as entidades também não sabem definir atempadamente e correctamente o que querem.</i></p>			
		Outras (por favor acrescente)...			
	EP	<p>Projectistas/Consultores <i>. Restrições devido à exploração ferroviária.</i></p> <p>Empreiteiros</p> <p>Donos de obra públicos <i>. Achados arqueológicos.</i> <i>. Restrições devido à exploração ferroviária.</i></p> <p>Donos de obra privados</p>	B	4	4
			G	4	4
			A,B	4	4
		Outras (por favor acrescente)...			
	FE	<p>Projectistas/Consultores <i>. Envolvente contextual.</i></p> <p>Empreiteiros</p> <p>Donos de obra públicos <i>. Envolvente contextual.</i></p> <p>Donos de obra privados</p>	B	3	4
			A,B	1	1

SECÇÃO C

Secção C(i)

Indicadores quantitativos

Nesta secção alguns inquiridos optaram apenas por indicar os instrumentos a que habitualmente recorrem.

A. Projectistas/Consultores

. <<<...Análise dos relatórios semanais de segurança, de qualidade e actas de reunião semanais...>>>;

. <<<...Reclamações e avaliação de propostas...>>>;

. <<<...Uso de gráficos...>>>;

. <<<...Planeamentos actualizados, relatórios detalhados, fotografias e vídeos...>>>;

- . <<<...APCS – WS Atkins Project Control System...>>>;
- . <<<... Uso de orçamentação/Facturação, gráficos de controlo, reuniões de chefia e de obra...>>>;
- . <<<...Monitorização da execução dos trabalhos face aos recursos em obra...>>>;
- . <<<... Monitorização dos tempos de resolução das condicionantes não previstas (ex. reformulação de projectos, novos trabalhos complementares, actualizações de licenciamento)...>>>.

B. Empreiteiros

- . <<<...Planeamento rigoroso e muito frequente...>>>;
- . <<<... Relatórios diários...>>>;
- . <<<...Fotografias...>>>;
- . <<<...Diário do responsável pelas frentes de obra...>>>;
- . <<<... Registo dos problemas e entraves...>>>;
- . <<<...Desempenho orçamental...>>>;
- . <<<...Actas de reunião...>>>;
- . <<<...Reuniões de administração para análise de todas as obras com o respectivo director de obra;
- . <<<...Auditorias internas e análise minuciosa às actas de reunião...>>>;
- . <<<...Mecanismo próprio de acompanhamento das obras de que resultam relatórios mensais onde consta o desempenho das equipas (produtividade) e se compara o desempenho executado com o previsto...>>>.

C. Donos de obra públicos

- . <<<...Actas semanais da fiscalização com o empreiteiro. As actas servem para ambas as partes exporem os seus pontos de vista e reclamar...>>>;
- . <<<...Pedidos de planos de trabalhos correctivos...>>>;
- . <<<...Equipamento adequado...>>>;
- . <<<...Avaliação diária da carga de mão de obra...>>>;
- . <<<...Avaliação da execução financeira através do cronograma financeiro e da facturação mensal...>>>;
- . <<<...Relatórios mensais com fotos e dados quantitativos e qualitativos...>>>;
- . <<<...Fotografias...>>>;
- . <<<...Fiscalização dos fiscais...>>>;
- . <<<...Reuniões semanais de obra...>>>;
- . <<<...Relatórios das fiscalizações...>>>;
- . <<<...Observação das relações entre parceiros no processo da obra...>>>;
- . <<<... Pedidos de substituição de materiais/soluções preconizadas em projecto...>>>;
- . <<<...Seguimento dos programas de trabalhos...>>>;
- . <<<...Rendimentos das principais actividades...>>>;
- . <<<...Cronogramas de realização física das principais quantidades de trabalho...>>>;
- . <<<...Cronograma financeiro...>>>.

D. Donos de obra privados

- . <<<...Relatórios quantitativos (relatórios mensais de progresso, com bastante informação e sistematizados)...>>>;
- . <<<...Relatórios mensais detalhados, filmes das situações mais complicadas ou importantes...>>>;
- . <<<...Fotografias...>>>;
- . <<<...Planos de trabalhos actualizados semanalmente...>>>.

SECÇÃO D

1. Quanto ao facto das empresas de construção se encontrarem sujeitas a enormes pressões para o cumprimento dos prazos e custos o que pode implicar muitas vezes negligenciarem-se as questões da qualidade e sacrificarem-se as mais elementares regras de segurança e saúde dos trabalhadores em benefício do cumprimento dos prazos e datas de inauguração os comentários recolhidos foram os seguintes:

A. Projectistas/Consultores

- . <<<...A esmagadora maioria dos acidentes deve-se à negligência dos empreiteiros ao não adoptarem

pelas medidas de segurança mais adequadas face ao tipo de trabalho em curso. A segurança acima de tudo...>>>;

. <<<...Os trabalhadores e até as chefias, na maioria dos casos, encontram-se mal preparados...>>>;

. <<<...Ausência de planeamento por parte dos projectistas em matéria de segurança...>>>;

. <<<...Sai prejudicada apenas a qualidade...>>>.

B. Empreiteiros

. <<<...Excesso de horas de trabalho... >>>.

C. Donos de obra públicos

. <<<...A descoordenação por parte do empreiteiro muitas vezes existe mesmos com o responsável pela segurança e directores técnicos...>>>;

. <<<...Falta de conhecimentos e de responsabilidade dos responsáveis das empresas de construção relativamente à matéria de segurança...>>>;

. <<<...A situação descrita agrava-se porque frequentemente a realização da obra e a fiscalização dos trabalhos é efectuada recorrendo a técnicos recém formados inexperientes que se vêm envolvidos nesta problemática da HSST. A HSST não é compatível com a inexperiência dos intervenientes, tem que ser implementada...>>>;

. <<<...Não pode haver pressão sobre os empreiteiros...>>>;

. <<<...Era verdade até à pouco tempo. Hoje em dia, nas obras públicas, já não será tanto assim, face à nova legislação (DL 273/2003)...>>>;

. <<<...Concordo devido à clara ausência duma cultura de segurança e negligência...>>>;

. <<<...Decorre da falta de formação dos trabalhadores motivada pelos elevados custos de formação...>>>;

. <<<...Qualquer trabalho tem um tempo e um custo mínimos para ser feito com qualidade e segurança, pelo que estes são factores que não podem desculpar qualquer acção de cedência seja a que pressão for. Negligenciar a qualidade e sacrificar a segurança é submeter quem executa a riscos inaceitáveis em termos humanos e civilizacionais e é ainda transferir riscos, que poderão ser elevadíssimos, para terceiros, nomeadamente os utilizadores da obra, que desconhecendo-os dificilmente poderão desenvolver medidas de prevenção ou correcção. Uma atitude como a referida é criminosa e não poderá, de forma alguma, servir de desculpa seja para o que for...>>>;

. <<<...Ausência de cultura das nossas empresas de construção civil nesta matéria...>>>;

. <<<...Esta hipótese só é admissível se o prazo estipulado for alterado durante a execução da obra...>>>.

D. Donos de obra privados

. <<<...Geralmente deve-se a erros de programação...>>>;

. <<<...Falta de educação, preparação e mentalidade tanto da parte do dono de obra como também do próprio operário...>>>.

2. Relativamente ao facto de existirem dados que apontam para que a frequência e gravidade dos acidentes se intensificam nos fins de semana e nas horas extra, as outras razões recolhidas foram as seguintes:

A. Projectistas/Consultores

. <<<...Equipas incompletas (falta de chefias)...>>>.

B. Empreiteiros

. <<<...Os operários estão mais relaxados, menos atentos...>>>;

. <<<...Hábitos sócio-culturais, nomeadamente falta de higiene da dieta alimentar...>>>;

. <<<...Menor concentração...>>>.

C. Donos de obra públicos

. <<<...Excesso de confiança...>>>;

- . <<<...Ausência de fiscalização...>>>;
- . <<<...Relaxamento no cumprimento nas normas de segurança...>>>;
- . <<<...Falta de concentração e desmotivação...>>>;
- . <<<...Trabalho apressado e ambiente hostil...>>>;
- . <<<...Trabalhos sem autorização...>>>;
- . <<<...Sem segurança não há obra...>>>;
- . <<<...Alteração das condições de trabalho, nomeadamente a redução das condições de iluminação, de temperatura, ou outras...>>>;
- . <<<...Ausência de cultura dos intervenientes nesta matéria...>>>;
- . <<<...Necessidade de aceleração de frentes de trabalho...>>>.

D. Donos de obra privados

- . <<<...Álcool...>>>;
- . <<<...Cansaço...>>>;
- . <<<...Menor supervisão...>>>.

3. Quanto à pergunta se a pressão cada vez mais imposta para o cumprimento de prazos e simultaneamente para o cumprimento das exigências de qualidade e regras de segurança percorrem caminhos conflituosos e difíceis de conjugar? as restantes opiniões registadas relativamente a este ponto foram as seguintes:

A. Projectistas/Consultores

- . <<<...Sim, sobretudo com reflexo na qualidade final dos trabalhos. Naturalmente que a velocidade ou ritmo imprimido aos trabalhos de construção civil tem repercussões ao nível da segurança, qualidade e custos...>>>.

B. Empreiteiros

- . <<<...É difícil, mas não impossível essa conjugação...>>>;
- . <<<...Sim, acrescenta-se que o cumprimento de metas económicas interfere na tomada de medidas para evitar problemas de segurança, prazos e qualidade...>>>;
- . <<<...Falta de rigor na qualificação e fiscalização por parte do IMOPPI relativamente aos subempreiteiros...>>>;
- . <<<...Concorda-se desde que seja obrigatório a todos os empreiteiros concorrer em patamares iguais...>>>;
- . <<<...Se o prazo for razoável é conciliável...>>>;
- . <<<...É possível em obras com projectos bem elaborados e com as alterações limitadas...>>>;
- . <<<...Os prazos irrealistas apresentados, quer pelos donos de obra (por exemplo: por razões de calendário político e eleitoral) ou apresentados pelos empreiteiros, procurando obter através dos critérios de adjudicação, em relação ao prazo, uma mais valia, podem por em causa a qualidade da obra...>>>.

C. Donos de obra públicos

- . <<<...É possível conciliar ambas as exigências se a empresa der formação e informação na área de segurança aos seus trabalhadores. Deste modo, haverá um aumento da satisfação pelo trabalho e irão certamente diminuir os erros e consequentemente aumentar a qualidade do produto...>>>;
- . <<<...A qualidade, cumprimentos de prazos e segurança devem conviver...>>>;
- . <<<...Investir na formação quer dos intervenientes quer das empresas...>>>;
- . <<<...Cumprimento das cláusulas contratuais dos subempreiteiros...>>>.

D. Donos de obra privados

- . <<<...Trabalhos de risco em simultâneo...>>>.

SECÇÃO E

Nesta secção pretende-se reunir um conjunto de dados complementares relativos aos atrasos na construção no tocante à legislação em vigor e no impacto nos projectos das regulamentações e procedimentos administrativos das autoridades, instituições e organismos.

A. Relativamente à legislação portuguesa das empreitadas de obras públicas (Decreto-lei 59/99 de 2 de Março)

1. Há questão - De que forma pensa que as formas de angariação de trabalho previstas na regulamentação portuguesa influenciam a ocorrência e o impacto dos atrasos nas empreitadas – os comentários recolhidos foram os seguintes:

A. Projectistas/Consultores

. <<<...Não têm uma relação directa mas a forma como a documentação é redigida pode ter muita influência. Por exemplo os ajustes directos, funcionam muitas vezes como uma maneira célere de resolver um embaraço e também como maneira de transferir o risco porque não supõe qualquer preparação cuidada por parte do dono da obra e portanto muitas vezes tem consequências devastadoras...>>>.

B. Empreiteiros

. <<<...No campo teórico a adjudicação de empreitadas por negociação a ajustes directos pressupõem menos rigor no tocante ao estudo técnico e preparação como também denotam na maioria das vezes a intenção de avançar com mais celeridade. Estes poderão ser motivos para posteriormente surgirem problemas de derrapagens orçamentais e de prazos...>>>.

C. Donos de obra públicos

D. Donos de obra privados

2. Quanto à influência que os tipos de contrato de empreitadas previstos na legislação portuguesa podem ter na ocorrência e impacto dos atrasos nas empreitadas, os comentários foram os seguintes:

A. Projectistas/Consultores

. <<<...O preço global funciona muito bem apenas quando o projectos, objetivos e todos os documentos de retaguarda estiverem muito bem definidos e estudados...>>>.

B. Empreiteiros

C. Donos de obra públicos

. <<<...Quando há trabalhos a mais ou novos trabalhos o TC exige sempre um contrato adicional...>>>.

D. Donos de obra privados

3. Neste ponto afirmou-se que - o artigo 151º do decreto-lei 59/99 de 2 de Março – “Prazo para execução da obra e sua prorrogação” – prevê a prorrogação do prazo contratual a requerimento do empreiteiro, quando haja lugar à execução de trabalhos a mais. Perguntou-se com que frequência é requerida a prorrogação do prazo contratual baseada neste artigo. Acerca deste ponto foram ainda registados os seguintes comentários:

A. Projectistas/Consultores

B. Empreiteiros

. <<<...Com muita frequência...>>>.

C. Donos de obra públicos

. <<<...Alteração dos objectivos não estão previstos na lei fundamentalmente pelo facto de surgirem imprevistos em obra que obrigam a alterações de projecto, com a obra em curso, não havendo na maioria dos casos capacidade de resposta adequada por parte dos projectistas...>>>.

D. Donos de obra privados

4. Neste ponto afirmava-se que - por outro lado o artigo 194º – “*Prorrogação do prazo contratual*” – prevê a prorrogação sempre que ocorra uma suspensão do trabalho não imputável ao empreiteiro e o artigo 195º - *Casos de força maior e outros factos não imputáveis ao empreiteiro* – prevê a cessação da responsabilidade do empreiteiro quando o incumprimento resulte de um caso de força maior ou qualquer outro não imputável ao empreiteiro. Questionaram-se os inquiridos se já alguma vez se confrontaram com pedidos de revisões do contrato e prazo contratual com base nestes. Os comentários obtidos foram os seguintes:

A. Projectistas/Consultores

B. Empreiteiros

. <<<...Sim e muito frequentemente (3Resp.)...>>>.

C. Donos de obra públicos

. <<<...Sim, mas muitas vezes (2Resp.)...>>>.

D. Donos de obra privados

5. Sobre o facto da legislação ao prever a possibilidade de nos concursos públicos os concorrentes apresentarem propostas com prazos menores do que os de referência, constituindo nesses casos o prazo também um critério de avaliação, poder conduzir ao surgimento de prazos irrealistas, contribuindo, assim, de certa maneira, para o incumprimento dos mesmos, registaram-se os seguinte comentários:

A. Projectistas/Consultores

. <<<...Sim, mas só caso o prazo de referência, ou de concurso, seja consistente...>>>;

. <<<...Se as variantes apresentarem soluções mais simples construtivamente naturalmente que isso se reflecte em preços mais baixos e prazos menores...>>>.

B. Empreiteiros

C. Donos de obra públicos

. <<<...Não desde que haja garantia do cumprimento do prazo: carga de mão de obra, carga de equipamento, produtividade...>>>

D. Donos de obra privados

6. Sobre a prática dos donos de obra, nomeadamente os privados, premiarem os empreiteiros caso terminem as suas obras antes do prazo estabelecido, registaram-se as seguintes opiniões:

A. Projectistas/Consultores

- . <<<...Nunca estive envolvido em obras cujo executor tivesse direito a prémio por antecipação do prazo previsto de execução. Às vezes os donos de obra colocam cláusulas de prémios no caso de cumprimento dos índices de qualidade e segurança. É uma prática de gestão adequada...>>>;
- . <<<...Estou de acordo se esta medida for feita de boa fé. A existência de prémio pode não implicar directamente uma desqualificação da obra. Dificulta o controlo da qualidade...>>>;
- . <<<...Na maioria das vezes são premiados os empreiteiros cumpridores...>>>;
- . <<<...Não se vê incompatibilidade desde que se promovam as intervenções, em consonância, dos restantes intervenientes (D.O./Proj/G.P./Fisc)...>>>.

B. Empreiteiros

- . <<<...Beneficia os empreiteiros mais organizados...>>>;
- . <<<...Raramente acontece...>>>;
- . <<<...Poderá ser uma boa medida, desde que não contribua para nenhuma das situações acima descritas...>>>;
- . <<<...Premeia os mais capazes...>>>;
- . <<<...Profecia melhor organização; pode melhorar a qualidade (mais dinheiro disponível)...>>>;
- . <<<...São aceitáveis desde que premiem o mérito e recursos a meios adicionais e inovadores...>>>;
- . <<<...Trata-se de uma negociação como outra qualquer...>>>;
- . <<<...O prémio é um estímulo para os bons empreiteiros e não tem qualquer influência nas opiniões anteriores...>>>;
- . <<<...É um bom método desde que o empreiteiro garanta a qualidade desejada...>>>;
- . <<<...Pelo contrário, deixam é de penalizar quem não cumpre...>>>;
- . <<<...É justo haver prémios por antecipação do prazo, sempre que o interesse público seja favorecido e nas privadas se essa cláusula estiver contemplada previamente no CE para que todos possam contar com esse factor nas suas propostas...>>>;
- . <<<...É uma metodologia que propicia a escolha preferencial por parte dos donos de obra dos empreiteiros que se distinguem por mobilizar esforços no sentido de antecipar os prazos de conclusão...>>>;
- . <<<...Já foi prática corrente. Agora alguns donos de obra dão prémios se não houver acidentes...>>>;
- . <<<...Não é prática corrente...>>>;
- . <<<...Por vezes serve para encobrir situações de trabalhos a mais e indemnizações...>>>.

C. Donos de obra públicos

- . <<<...Obriga a uma organização do trabalho e de competências que poucos são os empreiteiros capazes de conseguir conciliar rapidez com a qualidade e a segurança; é um desiderato só ao alcance dos mais competentes e organizados...>>>;
- . <<<...Não é verdade. São raros os donos de obra, em Portugal, mesmo privados, que o fazem...>>>;
- . <<<...São premiados os empreiteiros cumpridores...>>>;
- . <<<...Concordo com a possibilidade de implementação de prémios por antecipação de prazos, quando houver justificação para tal, da mesma forma que existem multas para a situação inversa. Eventuais inconvenientes (Qualidade, Segurança, etc.) podem ser minimizados através de uma gestão eficaz por parte do DO/Fiscalização...>>>;
- . <<<...Não tenho claro que a atribuição de prémios por antecipação dos prazos tenha como consequência a verificação das afirmações apresentadas...>>>;
- . <<<...Trata-se de uma boa prática, tendo em vista eliminar factores de risco, sempre que o objectivo prazo é relevante...>>>;
- . <<<...É uma metodologia que motiva o planeamento, organização e controlo...>>>;
- . <<<...É uma metodologia correcta de reconhecimento do esforço desenvolvido...>>>;
- . <<<...Trata-se de uma solução que já foi abandonada nas obras públicas...>>>;
- . <<<...Tem que se garantir a qualidade final do produto, através da fiscalização dos processos de execução e simultaneamente sem descurar a segurança...>>>;
- . <<<...Não é um procedimento utilizado neste organismo...>>>;
- . <<<...Normalmente nunca são premiados (actualmente)...>>>;
- . <<<...Não se justifica o prémio. Este sumariamente pode compensar a proposta de menor preço, uma vez que a qualidade técnica da proposta poderá ser eventualmente semelhante entre todos os demais concorrentes...>>>.

D. Donos de obra privados

- . <<<...O prazo é cada vez mais importante na avaliação da capacidade de cada empreiteiro...>>>;
- . <<<...Não é prática corrente ao contrário do que se pensa...>>>;

- . <<<...*Não concordo com a formulação da questão...>>>;*
. <<<...*Não concordo com o prémio por antecipação. Há que fazer negociações coerentes com prazos realistas. O encurtamento do prazo deveria ser mais económico para o empreiteiro e dono da obra...>>>.*
-

B. Relativamente ao cumprimento das regras e procedimentos administrativos das várias autoridades, organismos e instituições envolvidas

1. Sobre a questão - em que medida os procedimentos regulamentares camarários, governamentais e institucionais etc, têm afectado as obras, registaram-se alguns comentários que agora se reproduzem:

A. Projectistas/Consultores

- . <<<...*Sobretudo quando há uma aplicação cega das exigências regulamentares interfere muito na concepção arquitectónica – “a cidade regulamentar é um desgosto arquitectónico”...>>>.*

B. Empreiteiros

- . <<<...*Não afecta muito, porque optam por arrancar com os trabalhos sem autorização...>>>.*

C. Donos de obra públicos

- . <<<...*A licença para a ocupação da via pública é sempre um grande problema...>>>;*
. <<<... *Descoordenação dentro dos departamentos dos próprios organismos...>>>.*

D. Donos de obra privados

- <<<...*Incompatibilidades legais entre diversos diplomas...>>>.*
-

2. Relativamente aos motivos de atraso de origem institucional foram ainda referidos outros motivos desta natureza e proferidos alguns comentários.

A. Projectistas/Consultores

- . <<<...*Solicitação de novos trabalhos a realizar, por vezes definidos tardiamente, com implicações no planeamento da obra. Incompetência e incapacidade no processo de decisão...>>>;*
. <<<...*Por causa das prioridades há obras que sabido o orçamento ou são completamente reformuladas, muitas vezes sacrificando-se a sua qualidade geral (qualidade dos materiais, das tecnologias construtivas empregues, ciclo de vida, gestão ambiental, sustentabilidade económica, ... e prazos e segurança) ou ficam simplesmente na gaveta até haver verbas ou poderem ser desviadas verbas de outros empreendimentos...>>>;*
. <<<...*As consultas e debates públicos devem preceder a fase do projecto e começar com inquéritos...>>>;*
. <<<...*No caso da expropriações os donos de obra públicos podem avançar por posse administrativa, mas crescentemente também aparecem advogados “habilitados” que recorrem aos tribunais...>>>;*
. <<<...*A legislação específica para a apreciação dos projectos pelas várias instituições nunca é cumprida. É frequente, até, encontrarem-se prazos de apreciação prorrogados posteriormente à data estabelecida por lei...>>>.*

B. Empreiteiros

- . <<<...*Motivação políticas, ex: eleições...>>>.*

C. Donos de obra públicos

- . <<<...*Não tratar atempadamente do referido nos pontos anteriores...>>>;*
. <<<...*Visto prévio do Tribunal de Contas...>>>.*

D. Donos de obra privados

OUTROS COMENTÁRIOS

No final do inquérito e das entrevistas foi pedido aos inquiridos que fizessem outros comentários que entendessem ser úteis não só para ajudar a perceber como também para ajudar a mitigar a problemática dos atrasos na construção.

De seguida apresenta-se um extracto dos comentários recolhidos.

A. Projectistas/Consultores

Foram várias vezes citadas as dificuldades orçamentais e de planeamento dos promotores; <<<...há obras que sabido o orçamento os políticos deixam ficar na gaveta...>>>. Noutros casos <<<...espera-se muitas vezes anos para tomar uma decisão política (fazer ou não fazer determinado projecto!!!) e depois espera-se que os técnicos o façam em "15 dias"...>>>.

<<<...Quanto aos financiamentos o que se passa é que muitas obras surgem da necessidade de aproveitar e utilizar fundos temporariamente disponibilizados. Existe uma descoordenação entre o poder político local e central. O ponto de partida de um projecto muitas vezes não decorre do levantamento das necessidades das populações mas sobretudo da oportunidade do encaixe de fundos dos quadros comunitários...>>>.

Outro motivo para a frequente descoordenação entre as entidades <<<...decorre das Câmaras não poderem impor o seu plano de actividades às restantes entidades porque passaram a privada ou mista...>>>.

Foi referido também que <<<...apesar de para o projecto ser feito um planeamento e uma estimativa orçamental, por diversas razões – políticas, de disponibilidade orçamental do organismo contratante ou outras – de uma forma geral o cliente altera-os (normalmente reduzindo os valores propostos para prazo e custo)...>>>.

Registaram-se repetidamente alguns alertas quanto ao (1) <<<...desconhecimento dos políticos e dos seus assessores quanto às exigências e necessidades de execução de projectos para diferentes obras, nomeadamente no que respeita às novas exigências regulamentares....>>>, e para a necessidade de que todas as associações profissionais e todos os interessados, (2) <<<...façam chegar junto dos políticos e responsáveis pelos organismos centrais e locais responsáveis pela elaboração de projectos, que estes não são feitos ao "kilo", que devem ser feitos com qualidade, porque esse é o caminho para evitar derrapagens e satisfazer a crescente exigência dos "clientes". Neste contexto, é fundamental providenciar a actualização contínua dos quadros técnicos desses organismos para que estes não fiquem em desigualdade com os privados e possam desenvolver as suas funções em consonância com a legislação e regulamentação que nos últimos anos têm sofrido uma significativa evolução e mutação, nomeadamente com o surgimento de novas especialidades e novas responsabilidades para os técnicos...>>>.

No entender de um projectista, os atrasos nas obras resultaram sobretudo de 5 factores, normalmente associados:

- <<<...falta de pagamento atempado, por parte das entidades contratantes;
- desvio de mão de obra e recursos, por parte do empreiteiro, para outras obras, onde – segundo ele – lhe pagam a tempo e horas;

- *expedientes do empreiteiro para gerar trabalhos a mais (muitas vezes justificados pelos prejuízos resultantes do prolongamento no tempo dos trabalhos);*
- *aparecimento frequente de condições de fundação (em zonas localizadas) diferentes da revelada pela prospecção geotécnica;*
- *morosidade na aprovação das instituições...>>>.*

Os titulares das empresas de construção deveriam ter formação: <<<...noções básicas de contabilidade, noções elementares do funcionamento da estrutura e das tecnologias construtivas e instrução pedagógica. O quadro técnico serviria para otimizar as soluções e discernir entre o que está mais e menos bem...>>>

<<<...É frequente ocorrerem processos de expropriação com inércia administrativa e muitas vezes em plena fase de construção. Não são feitos os devidos planos de condicionamentos no estaleiro. É frequente encontrarem-se intervenientes com pouca sensibilidade para a optimização das operações do estaleiro...>>>

Em relação a alguns procedimentos postos em prática com resultados satisfatórios recolhemos a seguintes sugestões: <<<...Os fornecedores e subempreiteiros são selecionados com base numa matriz de risco que inclui localização geográfica, capacidade técnica, etc. e o não cumprimento significa com base no contratualmente estabelecido a imediata suspensão dos pagamentos. Todos os riscos são preparados e analisados na fase de preparação e estudo sendo preparadas alternativas para eventuais falhas. Esta matriz de riscos é elaborada e preparada para cada empreendimento. É no entanto função do gestor evitar que aconteçam e tenham impacto decisivo e irrecuperável, para isso também é fundamental contar com um projecto e CE com cláusulas adequadas, e introduzir nessas peças todas as variáveis previsíveis de forma a mitigar os conflitos. Nas obras privadas há mais flexibilidade para corrigir algumas consequências da grande concentração de recursos mecânicos e humanos. Os prazos são cumpridos através da consideração de critérios devidamente estudados e recorrendo à supreção de algumas actividades consideradas complementares que não terão implicação no funcionamento do empreendimento, portanto, assume-se que a data de inauguração não terá que ser alterada, ainda que não estejam concluídas...>>>.

Ainda relativamente aos problemas de data de entrega dos projectos, houve quem tivesse referido que <<<...nesta casa ninguém se compromete com uma data sem estar o licenciamento resolvido e os projectos aprovados. É até conveniente solicitar vistorias intercalares aos serviços camarários, SMAS, SNB e outras instituições para corrigir eventuais "armadilhas" que a obra possa estar a encobrir e desta maneira facilitar a vistoria final...>>>.

B. Empreiteiros

Relativamente aos trabalhos de fundações especiais foi dito que <<<...os trabalhos de fundações são em regime de série de preços. Tratando-se de obras privadas não existem derrapagens significativas de prazo e custo. Já quando, enquanto subempreiteiros em grandes obras para o estado, por vezes no que respeita à criação de plataformas, escavações e fornecimento de materiais, existem alguns atrasos. Contudo, não sabemos a sua repercussão nos compromissos do nosso cliente (empreiteiro geral)...>>>.

<<<...O tribunal de contas já é mais exigente, não aceita qualquer justificação...>>>.

<<<...Os donos de obra têm dificuldade em aceitar prorrogações legais por causa da revisão dos preços. Quando muito são concedidas prorrogações graciosas. Com a subida do petróleo a revisão de preços agora começa a valer a pena...>>>.

<<<...Deve ser efectuado o cadastro de todos os fornecedores e subempreiteiros...>>>.

<<<...A atribuição de "bónus" serviria como reconhecimento e incentivos para os restantes...>>>.

<<<...A maioria das fiscalizações funcionam como caixas de correio entre o empreiteiro e o dono de obra...>>>.

C. Donos de obra públicos

Uma garantia absoluta de cumprimento de prazos é algo de que nunca se poderá dispôr. Contudo, em fase de concurso, poderá:

- <<<...a) ser avaliada a capacidade dos meios próprios do empreiteiro cuja descrição se exija;
- b) ser avaliada a lista dos equipamentos a afectar à obra;
- c) ser verificada a compatibilidade entre os meios propostos e os rendimentos decorrentes do plano de trabalhos;
- d) ser avaliado o nível técnico da proposta;
- e) ser avaliada a capacidade dos subempreiteiros designados;
- f) serem definidos prazos parcelares vinculativos. É muito importante...>>>.

Durante a obra:

- <<<...a) aplicar multas pela violação de prazos parcelares vinculativos;
- b) avaliar a capacidade dos subempreiteiros propostos (CV, pessoal, equipamentos);
- c) exigir o cumprimento das afectações de pessoal e de máquinas previstos na proposta (presume-se que adequados, atenta a adjudicação feita...)...>>>.

É também necessário, antes do concurso, <<<...efectuar uma verificação do projecto, corrigindo todos os erros, incompatibilidades e incongruências entre as diferentes peças, garantindo a total definição da obra (incluindo medições e listas de preços unitários) e a perfeita exequibilidade do projecto...>>>.

São fundamentais estudos geotécnicos adequados e, em determinadas obras, o prazo estipulado deve ter em consideração as dificuldades sentidas com condições climáticas desfavoráveis especialmente durante o Inverno ex: obras marítimas, de estradas, de saneamento em zonas baixas, junto a linhas de água, inundáveis. Por vezes, <<<...os prazos estipulados para concurso pelos donos de obra, não são ajustados à dimensão e dificuldades das obras: os concorrentes respondem afirmativamente, é claro ... os problemas resolvem-se depois...>>>.

A avaliação técnica do empreiteiro é sempre muito subjectiva e por isso mais susceptível às reclamações o que <<<...provoca atrasos, não na obra, mas no arranque da mesma...>>>. Por isso, há claramente a tendência <<<...para pôr o prazo e o preço como critérios de avaliação das propostas. Mas o prazo tem que ser o menos valioso possível para inviabilizar que apareçam propostas com prazos absurdos. A preocupação deve ser optar por critérios o mais objectivos possível, para evitar as reclamações...>>>.

Constatou-se de que os donos de obra consideram que de uma forma geral <<<...as propostas são feitas na maioria dos casos em cima do joelho e sem qualquer rigor. Há empresas que ganham concursos à custa do critério do prazo menor mas depois ficam com prazos absolutamente absurdos...>>>. A solução era diminuir a ponderação do prazo <<<...mais aí temos os políticos à perna porque querem prazos curtos...>>>. Por outro lado, são cada vez mais as obras de concepção/construção. <<<...Os concorrentes apresentam-se menos preparados, com os projectos por definir na fase de concurso e depois naturalmente surgem problemas durante a construção...>>>. <<<...Há necessidade de uma portaria que permitisse excluir os preços e prazos muito baixos. Os donos de obra não têm mecanismos de exclusão que lhes permita excluir os menos capazes logo à partida...>>>.

Os financiamentos quase sempre impõem prazos irrealistas. Por outro lado, as prorrogações para além dos custos indirectos que podem acarretar, também acarretam mais custos de estaleiro e custo de fiscalização.

Nas obras de restauro de património existe uma imprevisibilidade muito significativa. Nestes casos <<<...a meta tem que ser o património, privilegiando a qualidade em detrimento dos custos e dos prazos...>>>.

Os factores sociais e culturais começam a ter alguma importância. Hoje, <<<...a formação das pessoas social e culturalmente já é maior e por isso são mais exigentes...>>>.

D. Donos de obra privados

Alguns dos inquiridos deste grupo consideraram que a base do problema das derrapagens dos custos e prazos está na <<<...implementação de sistemas de contratação inadequados...>>>.

A3.2 Estudo de opinião aos inquiridos

Conforme já foi referido na secção 4.8 do Capítulo IV, ao longo do inquérito principal foi solicitado aos inquiridos que responderam sob a forma de entrevista que se pronunciavam relativamente à importância e utilidade do estudo em curso.

As conclusões dessas opiniões já foram reproduzidas naquela secção, acrescenta-se, contudo, a secção classificativa e outros comentários complementares.

A estrutura deste inquérito de opinião foi igual à proposta para as associações do sector. Para uma melhor compreensão e enquadramento dos comentários, foi mantida a estrutura do inquérito, permanecendo no entanto unicamente as partes relativas aos comentários.

A: IDENTIFICAÇÃO

B: SECÇÃO CLASSIFICATIVA

Nº de respostas projectistas: 1

Nº de respostas de empreiteiros: 2

Nº de respostas dos donos de obra públicos: 15

Nº de respostas dos donos de obra privados: 1

A. Qualifique a importância para a produtividade do sector da construção da realização de estudos de avaliação e caracterização das causas/razões dos atrasos

Muito Importante, essencial...	7
Importante...	11
Insignificante.....	
Outra opinião, p. f..... <<<...Muito importante, desde que tenham continuidade e aplicação...>>>	1

B. Em que medida o estabelecimento de uma metodologia que permita determinar o risco dos projectos se atrasarem e um conjunto de recomendações, podem ser úteis na elaboração dos Cadernos de Encargos, projecções das durações das actividades e projectos e obter planos de trabalho mais realistas contribuindo para um melhor controlo e redução deste tipo de problemas na construção.

É muito Importante.....	4
-------------------------	---

Muito útil....	13
Insignificante.....	1
Outra opinião, p. f..... <<<...Para aplicar, em cada caso, em função da importância do cumprimento do prazo...>>>	1

C. Tem a ideia de que a ocorrência de atrasos resulta frequentemente em litígio e reclamações complicando o decurso dos trabalhos?

Quase sempre	13
Geralmente não dão lugar a reclamações porque com o recurso a horas extra e à incrementação de recursos, os atrasos são recuperados	2
Outra opinião, p. f...<<<...Depende do impacto desses atrasos, que pode ser nulo. Nas obras públicas os atrasos são assumidos com naturalidade e normalidade pelo que deles não resultam reclamações. Como a responsabilidade é repartida pelos intervenientes, as reclamações dos empreiteiros resumem-se a um prolongamento do prazo da empreitada sem custos para o D.O....>>>	4

C: SECÇÃO DE OPINIÃO

<<<...Os donos de obra deverão investir na melhoria de qualidade dos projectos, no rigor das suas especificações, compatibilização das diversas especialidades, pormenorização e quantificação dos trabalhos, caso contrário as empreitadas continuarão a apresentar desvios significativos de preço e prazo.

Nesse sentido, deverão ser responsabilizados os projectistas. Por outro lado, as empresas baixam bastante o preço para ganharem o concurso, utilizando as omissões e os erros de projecto como meio para procurarem, no decorrer da obra, o equilíbrio financeiro, com a reclamação desses erros e omissões, e ainda os trabalhos a mais, com todas as suas consequências, quer em termos de prazo, quer em termos de custos. Além disso, é sistemático no decorrer da obra serem efectuadas alterações, a pedido da entidade financiadora. Essas alterações, além dos atrasos que provocam, dão origem por vezes, a reclamações e pedidos de indemnização apresentados pelos empreiteiros que dispõem hoje de fortes quadros jurídicos...>>>.

<<<...Como causa principala fraca qualidade, pouco profissionalismo e falta de conhecimento da realidade de uma obra - e de como esta tem que ser gerida - por parte da grande maioria dos projectistas. Esta situação poderia ser corrigida através da obrigatoriedade da realização de um estágio em obra, complementar da licenciatura...>>>.

<<<...Não há, de facto, e é fundamental que haja, nenhum instrumento que responsabilize e penalize o projectista por erros e omissões de projecto, que geralmente estão na origem das derrapagens em obra, nem que o obrigue a dar resposta adequada durante a fase de assistência técnica. As consequências de um projecto deficiente são normalmente muito sérias em termos de custos, a uma escala muito diferente da do valor do projecto, não havendo forma de responsabilizar o projectista, que fica impune.

A ânsia do empreiteiro é compreensível. Está a fazer o seu papel. Compete ao dono de obra contrariar essa "tendência", normal em qualquer empreiteiro, mediante uma gestão eficaz...>>>.

<<<...Deverá ser assegurado pelo Governo que as Seguradoras realizem seguros profissionais com custos ajustados. Nenhum projectista deverá ser autorizado a assinar projectos sem apresentar seguro profissional, que garanta erros de projecto...>>>.

<<<...O prazo não deveria ter um valor superior a 10% do conjunto dos critérios de classificação nas empreitadas, salvo em situações de emergência, em que estejam em causa problemas cuja resolução exija salvaguardar que determinem imediata execução. Em todo o caso o prazo nunca deverá exceder 25%...>>>.

<<<...Com elevada frequência os concursos são ganhos por apresentação de prazos perfeitamente inexequíveis, "com a convívência"/aceitação do dono da obra, que após um contrato, quer evitar conflitos. Assim sendo, raramente nas empreitadas se cumprem os prazos propostos.

Deveria existir um controlo apertado nesta matéria sugerindo-se o estabelecimento de regras pelas quais o empreiteiro apenas possa requerer prazos adicionais reduzidos. A título de exemplo sugere-se como máximo de prazos adicionais 10 a 15 % do prazo inicialmente previsto, findo o qual, e caso sejam necessários prazos adicionais, deverá o empreiteiro ser sujeito a coimas /multas...>>>.

<<<...Os concursos de concepção e execução redundam em prejuízo claro para o dono de obra. Deveriam ser limitados e claramente balizados por parâmetros que salvaguardem o dono de obra...>>>.

Anexo IV
Comentário, Diagnóstico e Sugestões
das
Associações e Organismos do Sector

A4 Comentário, diagnóstico e sugestões das associações e organismos do sector

Conforme foi referido na secção 4.9 do Capítulo IV, para fechar o ciclo de auscultações relativamente a esta problemática considerou-se importante ouvir a opinião das associações e organismos relacionados com o sector da construção. Nesse sentido providenciou-se uma série de entrevistas com os dirigentes dos principais organismos ligados ao sector.

Para uma melhor compreensão e enquadramento dos comentários, foi mantida a estrutura do inquérito, permanecendo no entanto unicamente as partes relativas aos comentários.

A: IDENTIFICAÇÃO

Organismos, associações ou entidades que responderam ao inquérito.

ANEOP – Associação Nacional dos Empreiteiros de Obras Públicas
 AICCOPN – Associação dos Industriais de Construção Civil e Obras Públicas do Norte
 AECOPS – Associação de Empresas de Construção e Obras Públicas do Sul
 OENG – Ordem dos Engenheiros – Colégio de Engenharia Civil
 OARQ – Ordem dos Arquitectos
 APPC – Associação Portuguesa de Projectistas e Consultores
 FENACHE – Federação Nacional das Cooperativas de Habitação Económica
 IMOPPI – Instituto dos Mercados de Obras Públicas e Particulares e do Imobiliário
 TC – Tribunal de Contas
 ATMJ – Sociedade de Advogados

B: SECÇÃO CLASSIFICATIVA

Respostas: ANEOP, AICCOPN, AECOPS, OENG, OARQ, APPC, IMOPPI

Para cada assunto assinala com uma cruz as afirmações que subscreve ou corrija, critique ou acrescente o que entender.

A. Qualifique a importância para a produtividade do sector da construção da realização de estudos de avaliação e caracterização das causas/razões dos atrasos

Nº de Respostas: 7

Muito Importante, essencial...	4
Importante...	3
Insignificante.....	
Outra opinião, p. f.....	

B. Em que medida o estabelecimento de uma metodologia que permita determinar o risco dos projectos se atrasarem e um conjunto de recomendações, podem ser úteis na elaboração dos Cadernos de Encargos, projecções das durações das actividades e projectos e obter planos de trabalho mais realistas contribuindo para um melhor controlo e redução deste tipo de problemas na construção.

Nº de respostas: 6

É muito Importante.....	3
Muito útil....	1
Insignificante.....	1
Outra opinião, p. f.....	1

Uma associação referiu que considera que a questão primordial prende-se, em primeiro lugar, com a falta de planeamento do dono de obra, que muitas das vezes lança um concurso público sem que saiba definir de forma completa e objectiva o objecto da empreitada, o que determina sucessivas alterações ao longo da sua execução, as quais necessariamente originam uma série de indefinições que dão lugar

a reclamações e divergências, designadamente ao nível da responsabilidade por erros e omissões ou erros de concepção do projecto. Em segundo lugar, esta questão está relacionada com a necessidade de se preverem regras/normas de responsabilização quer do dono de obra, quer do projectista pelas peças que patenteiam.

Ao exposto deve acrescer a mais valia que certamente decorrerá do estabelecimento das referidas metodologias.

C. Tem a ideia de que a ocorrência de atrasos resulta frequentemente em litígio e reclamações complicando o decurso dos trabalhos?

Nº de respostas: 5

Quase sempre	4
Geralmente não dão lugar a reclamações porque com o recurso a horas extra e à incrementação de recursos, os atrasos são recuperados	1
Outra opinião, p. f.....	

C: SECÇÃO DE OPINIÃO

<<<...O presente estudo tem revelado que as responsabilidades se dividem pelos diversos intervenientes, no entanto, realçam-se alguns aspectos para os quais gostaríamos de contar também com a opinião de V. Ex.cias.

1. Para os donos de obra a legislação vigente parece ser insuficiente, pouco esclarecedora relativamente ao cumprimento dos prazos
2. Desresponsabilização dos projectistas, ausência de seguros profissionais
3. Ânsia dos empreiteiros pelos erros dos restantes intervenientes, munidos de quadros jurídicos fortemente motivados e especializados nas reivindicações e reclamações e exclusivamente dedicados a conflitos
4. Elevada consideração do critério do prazo nos concursos públicos e inadequados critérios de garantia dos prazos alternativos apresentados pelos empreiteiros e previstos pela lei.
5. Proliferação das obras de concepção/construção – tendência europeia. Mas em Portugal caracterizam-se por uma atitude desresponsabilizante que leva os projectistas a apoiarem-se em projectos base apresentados pelos donos de obra incompletos e sujeitos a diversas interpretações. Critérios de adjudicação muito ambíguos e subjectivos. Dificuldade das empresas com menor capacidade financeira em concorrerem devido ao elevado investimento que importa uma proposta deste índole.
6. Erros, omissões e ambiguidades persistentes nos projectos
7. Programas preliminares mal estruturados e definidos pelos donos de obra
8. Indefinições e alterações recorrentes, sucessivas do dono de obra
9. Utilização recorrente a mão de obra pouco qualificada
10. Dificuldades de gestão de alguns empreiteiros
11. Equipas de fiscalização pouco experientes
12. Descoordenação dos vários intervenientes desde a fase de decisão até à construção...>>>.

Comentários obtidos:

Nota: Embora a maioria dos inquiridos não tivesse levantado qualquer obstáculo à identificação das suas opiniões, houveram, contudo, dois organismos que revelaram algumas reservas. Com efeito, decidiu-se não identificar os inquiridos, optando por uma ordenação alfabética em função da ordem de chegada da resposta.

Assim para o inquirido A: Dos pontos supracitados entendeu destacar os seguintes:

- <<<...Programas preliminares mal estruturados e definidos pelos donos de obra
- Erros, omissões e ambiguidades persistentes nos projectos
- Indefinições e alterações recorrentes, sucessivas do dono de obra
- Desresponsabilização dos projectistas, ausência de seguros profissionais
- Descoordenação dos vários intervenientes desde a fase de decisão até à construção
- Equipas de fiscalização pouco experientes

- *Dificuldades de gestão de alguns empreiteiros...>>>.*

Para o inquirido B: Outra associação comentou os seguintes pontos:

<<<...Ponto 1: Não se concorda com a afirmação, pelo contrário, considera-se que a legislação é clara nesta matéria, o que se verifica é o seu consciente e reiterado incumprimento.

Ponto 2: A definição da responsabilidade dos projectistas afigura-se-nos essencial e incontornável sendo determinante para tornar viável a realização de seguros profissionais.

Ponto 3: A ânsia dos empreiteiros não é de erros dos restantes intervenientes, mas sim de investimento no sector! As frequentes reclamações/reivindicações e a representação nos actos públicos de concurso das empresas por pessoas com formação jurídica, é fruto da complexa e burocrática legislação que temos, bem como do seu frequente desconhecimento por parte dos elementos das Comissões de concurso.

Ponto 9: Para alguns segmentos da actividade da construção a mão de obra em Portugal é de facto pouco qualificada. É necessário fomentar ainda mais o recurso à formação profissional a qual deve prever normas e exigências que sejam adequadas e possíveis para o sector da construção, sendo determinante o envolvimento dos trabalhadores mais jovens. De referir que, o código de trabalho introduziu importantes alterações nesta matéria, com o estabelecimento da obrigatoriedade de n.º horas de formação profissional. Paralelamente, aguarda-se a publicação de perfis profissionais que cubram toda a actividade do sector.

Ponto 12: Descoordenação dos vários intervenientes desde a fase de decisão até à construção. Deve-se essencialmente à falta de envolvimento e de responsabilização de alguns intervenientes no processo construtivo, designadamente e como já referido ao nível da fase de projecto...>>>.

C: Outro disse:

<<<...Ponto 1: Não se concorda com a afirmação na medida em que o quadro legal em vigor é suficientemente explícito e exigente no que respeita à contagem e prorrogação dos prazos contratuais e às penalidades a aplicar ao empreiteiro em caso de atraso no cumprimento dos mesmos.

Ponto 3: Relativamente à afirmação contida neste ponto, não podemos deixar de realçar que a existência de erros ou omissões no projecto não se apresenta na maioria dos casos, favorável aos empreiteiros, pois afecta a programação dos trabalhos por eles efectuados e, conseqüentemente, todo o processo produtivo que esteve na base da elaboração da proposta e do equilíbrio económico da mesma. Discorda-se, assim, da afirmação de que os empreiteiros "anseiam" por este factualismo e muito em concreto de que existam quadros jurídicos nas empresas especialmente vocacionados para o aproveitamento de tais situações. Com efeito, as conseqüências da existência de erros e omissões no projecto não são muitas vezes previsíveis, pelo que se torna impossível às empresas avaliar e antecipar as respectivas repercussões sob o ponto de vista financeiro. Aliás e a este respeito, cumpre ainda salientar que se tem vindo a assistir à inclusão nos cadernos de encargos de empreitadas de obras públicas da transferência da responsabilidade para a empresa adjudicatária das conseqüências decorrentes de eventuais erros e omissões do projecto. Ora sucede que tal não é legalmente admissível em todos os concursos em que o projecto é patenteado pelo dono de obra pública.

Ponto 4: A consideração do prazo de execução como um dos critérios de adjudicação deve, em nossa opinião continuar a ser uma faculdade dos donos de obra. Por outro lado e desde que seja adjudicada uma proposta com prazo alternativo, é este que passa a ser o prazo contratual e como tal passível de penalização se não for cumprido.

Ponto 9: Trata-se de uma situação que tem prejudicado o Sector da Construção e que só poderá ser adequadamente solucionada através de uma forte aposta na formação profissional

Ponto 10: Também se considera que esta situação pode ser minorada mediante formação profissional adequada e a verificação, em simultâneo de uma eficaz fiscalização que impeça que as empresas que não detenham as habilitações para o exercício da actividade da construção (alvarás) possam actuar neste Sector.

Ponto 11: Este aspecto deverá ser acautelado pelos donos de obra através de adequada formação profissional

Ponto 12: Em nosso entender deverá concretizar-se, por via legal uma eficaz definição das competências e responsabilidades de cada um dos interveniente, esclarecendo-se o âmbito de cada intervenção e evitando-se,

assim, os casos de descoordenação...>>>.

D: Para outro organismo os problemas na execução das obras, nomeadamente os atrasos de execução, estão fundamentalmente relacionados com:

- <<<...Deficiente definição da encomenda (projecto, cad. encargos, etc.)
- *Má definição do prazo de execução por insuficiente avaliação das determinantes de execução (tanto pelo dono de obra como pelo empreiteiro)*
- *Sobrevvalorização da variável prazo e consequente utilização abusiva deste factor exclusivamente para obtenção de pontuação melhorada*
- *Insuficiente (ou mesmo inexistente) sensibilização – dono de obra e empreiteiro - para a fase de preparação e detalhe do processo produtivo, preferindo-se sempre o arranque precipitado dos trabalhos à correcta ponderação das exigências e condicionantes;*
- *E ainda...o que parece ser já a tradição de passar para os outros as nossas insuficiências: o dono de obra que precipita as coisas, para que não se notem eventuais insuficiências de projecto ou outras; o empreiteiro que estuda menos bem as suas propostas, esperançado no bom desempenho em fase de contencioso.*
- *E somamos a tudo, no fim, a enorme influência que os períodos de crise sempre têm no regular funcionamento do mercado...>>>.*

E: Para E a <<<...demora e a dificuldade de obtenção dos pareceres das diversas entidades e problemas relacionados com os financiamentos das obras surgem como as principais dificuldades sentidas...>>>.

D: SECÇÃO COMPLEMENTAR

QUESTÕES DE CARÁCTER GERAL

Questão 1

Quais são as grandes dificuldades que encontra desde a fase do estudo preliminar, estudo prévio, ante projecto e projecto de execução? Considera que os donos de obra públicos e privados estão preparados e mentalizados para que os projectos dos empreendimentos tenham de percorrer estas fases e pagar os horários respectivos aos projectistas, coordenadores de projectos, revisores de projecto, etc.. Não lhe parece que a maioria dos donos de obra demoram a decidir e quando decidem querem tudo depressa impondo por vezes prazos irrealistas quer para os projectistas quer para a execução das obras.

Para A as principais dificuldades são:

- <<<...Falta de tradição de planificação;
- *Falta de qualificação;*
- *Calendários políticos são dominantes nos prazos de execução das obras...>>>.*

Para B: <<<...A falta de planeamento prévio do dono de obra e a consequente indefinição do projecto são as principais causas das "vicissitudes" (erros e omissões, responsabilidade por erros de concepção, trabalhos a mais) que frequentemente ocorrem no decurso da execução de uma obra. A imposição de prazos de execução irrealistas são uma outra questão, motivada na maioria das vezes por factores políticos, que, de igual modo, determinam a verificação de dificuldades e problemas no decurso da execução dos trabalhos...>>>.

Para C: <<<...A existência de um projecto exequível e que responda às necessidades que se pretendem atingir com a obra é um factor determinante para que os prazos de execução contratualmente previstos possam ser cumpridos.

Com efeito, o lançamento de uma obra com um projecto não adequado às características geológicas do terreno em que se vai desenvolver ou impossível de executar sob o ponto de vista técnico, acarreta a necessidade de alterações ao projecto, o que consequentemente provoca o não cumprimento dos prazos de execução previstos e valores finais superiores ao orçamento inicial.

Assim, é indispensável que cada dono de obra se assegure, antes do lançamento a concurso das obras, que o projecto é o indicado para a obra que pretende, deixando de utilizar projectos já existentes que podem não ser compatíveis com o objecto da empreitada e também que já foram feitos, designadamente, os estudos geológicos do terreno capazes de definir com segurança as suas características, de modo a permitir a elaboração de um projecto exequível...>>>.

Quanto a D: <<<...*Sim. Quase sempre, poupamos no farelo e gastamos na farinha. Sim (prazos de decisão). É proverbial a tendência para a falta de planeamento...*>>>.

E: <<<... *Estamos de acordo...*>>>.

Para F: <<<...*Há de facto falta de tempo para o projecto e para a obra e excesso de tempo na decisão e burocracia contratual...*>>>.

Questão 2

O que pensa da crescente “pressão” ou reclamação para uma maior responsabilização dos projectistas, acompanhadas por seguros profissionais mais adequados, seguindo uma tendência de alguns países em que os projectos são executados com pormenor e rigor extremos, levando por vezes anos a concluir, mas em contrapartida os projectistas são reconhecidos e bem pagos, possibilitando posteriormente a realização da obra num período mais reduzido e sem grandes erros.

A: <<<...*A responsabilização dos projectistas e dos restantes agentes económicos é essencial. O aviltamento de preços é um dos principais problemas do sector. O Estado como organismo regulador e como dono de obra tem um papel crucial para combater os preços anormalmente baixos...*>>>.

B: <<<...*Há muito que se tem por essencial a definição da responsabilização dos projectistas, à semelhança do que acontece noutros países, a qual, só peca por tardia. A subscrição de seguros profissionais será uma consequência decorrente de tal responsabilização, só assim sendo possível...*>>>.

C: <<<...*A responsabilização dos projectistas é, a nosso ver, um dos aspectos que necessita de adequada regulamentação. Aliás esta é uma das preocupações que tem merecido consagração em recente legislação de países da União Europeia. Procura-se, através do quadro legal, que todos os intervenientes no processo construtivo tenham as respectivas responsabilidades definidas, de modo a que seja possível a responsabilização por defeitos ou por outras patologias que afetem o desenvolvimento normal da execução da obra.*

Neste sentido, toma-se igualmente indispensável regulamentar os aspectos referentes aos seguros profissionais...>>>.

D: <<<...*O problema dos projectistas não é diferente do dos outros intervenientes. O mercado tende a ser mais exigente e mais consciente dos seus direitos, exercendo pressão sobre toda a cadeia de valor. Bom serviço é um direito (exigência) de quem compra e um dever de quem vende. De notar que no caso da Engenharia e da Arquitectura, não fará grande sentido pretender relacionar a qualidade com a remuneração...*>>>.

E: <<<...*Devemos caminhar nesse sentido...*>>>.

F: <<<...*Concorda-se com maior responsabilização dos projectistas. Terão naturalmente que ter melhores condições para produzir bons projectos: mais tempo e mais dinheiro...*>>>.

Questão 3

A ideia que foi sendo assumida de que o arquitecto é por defeito o coordenador de projecto parece estar consumada em Portugal. No seu entender parece-lhe o ideal ou seria mais vantajoso recorrer-se a um coordenador de projecto.

A: <<<... *É vantajosa a existência de um coordenador de projecto...*>>>.

B: <<<...*Equipa multidisciplinar. O coordenador do projecto deve ser o técnico (arquitecto ou engenheiro) com a qualificação profissional mais adequada ao tipo de obra em concreto...*>>>.

C: <<<...*Consoante a dimensão, dificuldade e especificidade dos projectos, entendemos que devem ser definidas diferentes exigências no que respeita aos responsáveis pela coordenação do projecto. É esta aliás, a filosofia que está subjacente ao Decreto-Lei nº 292/95 de 14 de Novembro, que estabelece a qualificação oficial para a elaboração de planos de urbanização de planos de pormenor e de projectos de operações de loteamento...*>>>.

D: <<<...Sem prejuízo dos bons profissionais que existem em todos os sectores, entendo que a coordenação de projecto é, na generalidade dos casos, uma actividade de engenharia. E entendo que a função deve existir, devendo ser sempre formalizada a identificação do seu responsável.

Uma boa solução para o bom funcionamento das equipas de projecto seria a imposição do regime de responsabilidade solidária entre os seus membros. À imagem e semelhança do que acontece na construção quando duas ou mais empresas se associam. Talvez assim se pensasse duas vezes antes de constituir uma equipa ou aceitar um convite para integrar uma equipa...>>>.

F: <<<...Os projectos devem ser coordenados por arquitecto, por ser quem tem uma visão mais abrangente dos projectos e quem garante a sua unidade e coerência (as experiências de outras coordenações tem provado maiores dificuldades e menor qualidade)...>>>.

G: <<<...Em tese parece mais vantajoso contratar um coordenador de projecto.... em alguns casos, há arquitectos que fazem um excelente trabalho de coordenação dos seus projectos. Não parece que deva ser proibida essa situação, embora regra geral uma coordenação exterior pode ser mais eficaz...>>>.

Questão 4

Desde 1973 que o quadro de competências e responsabilidades vem alargando sucessivamente e ganhando relevo: gestores, coordenadores e revisores de projecto, directores de fiscalização e coordenadores de segurança, funções que importa regular, além do director de obra e autores dos projectos onde as especialidades também se multiplicaram. Por outro lado, a produção legislativa não se apresenta coordenada nem obediente a uma estrutura organizativa clara que a torne facilmente acessível. Muito pelo contrário, suscita frequentemente incompatibilidades e conflitos.

A importância da revisão do Dec-Lei 73/73 no que respeita à definição das responsabilidades de cada interveniente no projecto, deveria ser uma oportunidade para ajudar a esclarecer o campo de actuação e respectiva responsabilidade dos vários intervenientes na elaboração dos projectos.

A: <<<...Deve ser uma oportunidade para ajudar a esclarecer o campo de actuação e respectiva responsabilidade dos vários intervenientes na elaboração dos projectos...>>>.

B: <<<...A revisão do Decreto-Lei 73/73 é urgentíssima pois é determinante para a definição das figuras de coordenador de obra/director de obra/Fiscalização, cuja indefinição tem sido causa da inexistência de uma real e efectiva coordenação/gestão de obra, com todas as inúmeras consequências daí decorrentes. (ex: tratos, plano segurança e saúde, entre outros)...>>>.

C: <<<...É fundamental a revisão do Decreto nº 73/73 uma vez que estão alteradas as condições factuais que originaram a sua publicação. Com efeito, a carência de técnicos e engenheiros civis que então se verificava já não é a mesma e foram objecto de aprovação novas licenciaturas nesta área que têm igualmente de ser consideradas.

Assim e para além de o novo diploma dever ter presente as novas realidades, é também essencial, em nossa opinião, que se aproveite a oportunidade de, a par da definição das competências técnicas, ficarem igualmente regulamentadas as correspondentes responsabilidades...>>>.

D: <<<...A revisão do Decreto 73/73 é urgentíssima...>>>.

C: <<<...De acordo...>>>.

E: <<<...Naturalmente que a revisão do dec 73/73 poderá criar a oportunidade de reorganizar as competências. Receia-se que a revisão seja pouco ousada e se limite a tímidas actualizações de situações instaladas...>>>.

Questão 5

Acrescente os comentários que entender complementar, esclarecer e ajudar no entendimento desta problemática. Indique as propostas que entende serem adequadas para mitigar o problema e que deviriam ser implementadas.

A: <<<...A responsabilização dos projectistas, dos donos de obra, dos construtores e dos restantes agentes económicos é essencial para a melhoria da eficiência do sector. Por outro lado, a distorção das regras da concorrência, o aviltamento de

preços constituem um dos principais problemas do sector. O Estado como organismo regulador e como dono de obra deve ter um papel crucial para combater os preços anormalmente baixos e os atrasos na execução das obras...>>>.

B: <<<...A questão dos prazos na construção não pode deixar de ter em consideração a problemática dos atrasos nos pagamentos. A este respeito a directiva comunitária e a legislação que a transpôs, o Decreto-Lei n.º 32/2003, de 17 de Fevereiro: não conseguiram ser instrumentos eficazes no combate aos atrasos nos pagamentos no Sector da Construção. Em Portugal e designadamente nas obras públicas, a média dos pagamentos é de 5 a 6 meses nas obras do Estado e pode chegar a 2 anos nas obras da administração local.

Ora os atrasos nos pagamentos reflectem-se, necessária e negativamente, no cumprimento dos prazos de execução da obra, porque as empresas não podem suportar os encargos de financiar as obras que executam...>>>.

C: <<<...Este organismo realçou os seguintes pontos

- *proceder à revisão do Decreto 73/73, identificando com clareza quem pode fazer o quê;*
- *harmonizar e compatibilizar a legislação aplicável, uniformizando conceitos e designações, obedecendo a uma linha de orientação estruturante que assegure coerência a todo o edifício legislativo;*
- *sensibilizar para os enormes ganhos com a aposta na reflexão da construção antes de se iniciar o processo produtivo;*
- *no plano das obras públicas:*
 - *rever o diploma que define as instruções para a elaboração de projectos;*
 - *rever o regime jurídico das empreitadas de obras públicas...>>>.*

D: <<<...As empresas trabalham acima dos capitais próprios por isso não têm capacidade para aguentar os atrasos do pagamento das instituições públicas...>>>.

Anexo V
Extracto da
Lista de Empreitadas com Atraso

A5 Extracto da lista de empreitadas com atraso

Este anexo é exclusivamente constituído pela descrição do conjunto de empreitadas em que os inquiridos estiveram envolvidos e que apresentaram derrapagens de prazo conforme solicitação no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos, subsecção A.4 e descrito no capítulo IV, secção 4.10.1.

De acordo com o previamente estabelecido procurou-se disponibilizar o máximo de informação possível, nomeadamente as razões sobre os atrasos verificados e natureza das obras, omitindo, contudo, os elementos que se consideraram passíveis de identificar as obras e/ou os respectivos intervenientes.

Tabela A5.1: Listagem de obras com derrapagem de prazos

Descrição e localização geográfica do projecto	Prazo previsto	Custo previsto	Prazo final	Custo final	Razões para os incumprimentos
<p>Dono de Obra Público 1 Empreitada A Instalação de conduta adutora em aço, com diâmetros compreendidos entre 250 mm e 125 mm, num extensão de cerca de 13 km, no Concelho de</p>	240d	1.596.750€	542d	1.476.575€	<p>Indisponibilidade inicial de alguns terrenos para instalação da conduta Prazos apresentados pelo fornecedor para os equipamentos das caixas de manobra Demora na aprovação dos desvios de trânsito por parte da Câmara Municipal de ... Volume de trabalhos a mais decorrentes da revisão do projecto Alteração do traçado da conduta num dos troços Perda de rendimento por instalação simultânea da rede de distribuição a pedido da Câmara Municipal</p>
<p>Empreitada B Instalação de conduta adutora DN 600 mm FFD numa extensão de 7 km, nos Concelhos de e de</p>	175d	2.098.218€	338d	2.065.534€	<p>Volume de trabalhos a mais decorrentes da revisão do projecto Atraso nas consignações das parcelas de terreno Alterações ao traçado da conduta nas parcelas de terreno privadas</p>
<p>Empreitada C • Instalação de cerca de 26 km de condutas adutoras em FFD com diâmetros compreendidos entre 250 e 300 mm, no Concelho de</p> <ul style="list-style-type: none"> • Execução da estação elevatória da • Execução da estação elevatória de • Execução da estação elevatória de 	300d	5.851.860€	762d	6.669.289€	<p>Atravessamento de terrenos particulares o que levou a reformulação do projecto por falta de acordo com proprietários Atrasos na execução dos pontos de entrega nos Reservatórios de e, da responsabilidade das câmaras municipais Trabalhos extra na estação elevatória de Trabalhos extra na estação elevatória de, nomeadamente um muro de suporte em gabions, bombas para e variadores de velocidade para as bombas de</p>

ANEXOS

<p>Empreitada D</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalação de cerca de 12 km de conduta adutora FFD com diâmetros entre 350 mm e 250 mm, no Concelho de • Execução da rede de distribuição de água em PEAD com diâmetros compreendidos entre 75 mm e 250 mm; • Execução da estação elevatória de, incluindo montagem do equipamento. 	210d	2.665.620€	326d	2.820.712€	<p>Alterações nos equipamentos electromecânicos e eléctricos da EE de</p> <p>Demora na aprovação dos desvios de trânsito por parte da C. M.</p> <p>Acréscimo de 800m de rede de distribuição DN 200mm (PEAD)</p> <p>Indefinições no projecto da rede de distribuição da C. M.</p>
<p>Empreitada E</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalação de cerca de 2 km de condutas adutoras, em ferro fundido dúctil, com diâmetro de 500 mm, no concelho de • Construção do reservatório e elevatória de 	180d	3.127.427€	271d	3.253.546€	<p>Características geológicas e geotécnicas do terreno significativamente diferentes das previstas</p> <p>Alteração do traçado da conduta</p>
<p>Empreitada F</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalação de conduta adutora FFD, com diâmetros entre 800 mm e 500 mm, em cerca de 7,5 km, nos Concelhos de e • Reabilitação da estação elevatória de • Reabilitação do Reservatório de 	210d	5.282.224€	514d	6.051.154€	<p>Dificuldades financeiras de um dos empreiteiros do Consórcio</p> <p>Problemas com a proprietária de um dos terrenos expropriados</p> <p>Trabalhos a mais devido a alterações de traçado solicitadas pelo município</p>
<p>Empreitada G (.....)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recuperação e beneficiação das células em betão armado dos reservatórios existentes na ETA do Ferro e em • Execução de um novo poço de captação no rio • Execução de uma nova célula em betão armado no reservatório da 					

ANEXOS

ETA do; • Substituição e o fornecimento e montagem de equipamentos mecânicos e electromecânicos e de instalações eléctricas e de instrumentação da estação elevatória existente na ETA do	200d	838.472 €	404d	953.826€	Alterações no plano de trabalhos inicial da empreitada: problemas de estabilidade de um talude que obrigaram a trabalhos não previstos de estabilização; reformulação do projecto de fundações da 2ª célula Compatibilização dos trabalhos com a empreitada "Reabilitação Eléctrica do Complexo do ..." Condicionalismos impostos pela C. M. relacionados com a garantia do abastecimento de água às populações, que obrigou a um planeamento das operações extrema/ cuidado
Projectista/Consultor 1 Modernização do troço Km 94 – – Linha do Sul	480d	26.8m€	600d	30.8m€	Trabalhos não previstos Condições atmosféricas adversas Baixo rendimento do empreiteiro
Modernização do troço-.....	397d	12.4m€	700d	14.5m€	Trabalhos não previstos Condições atmosféricas adversas Deficiências de projecto
Dono de Obra Público 2 Obras de protecção costeira em vários pontos do litoral.					Principal: mau tempo, mau tempo com acentuada agitação marítima.
Obras de consolidação em arribas no litoral em vários locais da costa.					(idem)
Dono de Obra Público 3 – Modelação de terreno -	610d	14.403.193€	823d	17.272.678€	Libertação de terrenos e garantia de financiamento
..... – Infraestruturas e urbanismo -	330d	8.950.000€	680	9.423.161€	Libertação de terrenos e garantia de financiamento
..... – Parque de estacionamento e estação de metro -	300d	13.198.661€	501	Em curso	Libertação de terrenos e garantia de financiamento
Dono de Obra Público 4 ETAR – Ampliação desidratação	5m	725.000€	8m	725.000€	Atraso na execução
ETAR – desidratação e gradagem	11m	4.250.000€	18m	4.290.000€	Atraso na execução
Intercepção no eixo da	365d	3.108.000€	28m	3.488.000€	Expropriações/mau tempo
Intercepção no eixo de	420d	2.157.000€	30m	2.252.000€	Expropriações/mau tempo
Dono de Obra Público 5					

ANEXOS

Sector de Pereira. Adução, EE	180d	984.000€	270d	Em execução	Subempreiteiros
Lote I	210d	1.225.717€	250d	1.449.946€	Trabalhos não previstos
Lote II	150d	767.570€	200d	838.740€	Outros trabalhos solicitados pelo D.O.
Dono de Obra Público 6 Construção da ponte sobre o rio	210d	3.116.558€	270d	3.889.720€	Condições climáticas Falha no estudo do tipo de solo e sub-solo
Reabilitação do edifício do ex-mercado de	1085d	2.172.465€	3050	2.523.617€	Erros e omissões do projecto Comunicação ineficiente entre as partes envolvidas Alteração dos objectivos do dono da obra Surgimento de trabalhos imprevisíveis
Dono de Obra Público 7 Remodelação e ampliação da cantina e sala de refeições na escola EB1 de sto	30d	117.482€	90d	?	Entrega de materiais e equipamentos
Dono de Obra Público 8 Construção do estádio municipal	20m	10M€	35m	15M€	Alterações ao projecto fruto de alteração regulamentar Caso de força maior (Inverno 2004)
Estrada de ligação entre os ramos norte das EN..... e					
Lanço entre a rua ... e a EN.....	8m	2.200.000€	20m	2.200.000€	Expropriações atrasadas Alterações ao projecto
Dono de Obra Público 9 Remodelação e cobertura do mercado diário da cidade de	10m	1.000.000€	9m	1.250.000€	Deficiências de projecto Trabalhos imprevistos
Rua dos combatentes – até – reforço e pavimento	9m	750.000cts	35m	1.150Mcts	Incumprimento pelo empreiteiro
Dono de Obra Público 10 Estrada com 4 faixas e separador central –	12m	2.138.000€	13,5m	2.509.000€	Volume de trabalho a mais por deficiências do projecto e desconhecimento das condições locais do terreno
Polidesportivo descoberto com bancadas e balneários – concepção /construção – – teve multas	120d	323.000€	420d	323.000€	Incapacidade técnica do empreiteiro e erros de medição
Dono de Obra Público 11 Pavimentação do acesso junto ao heliporto	30d	8.316€	113d	8.316€	A empresa não cumpriu
Impermeabilização das lajes de cobertura de garagens na rua	10d	4.937€	21d	4.937€	A empresa não cumpriu
Remodelação do existente e criação de novos espaços – escola primária de	150d	97.557€	362d	120.077€	Incumprimento da empresa Trabalhos a mais

ANEXOS

Caminho municipal entre .. e.. e ligação aos ..., C.M. 1027 – .. e C.M. 1077	120d	738.220€	326d	922.385€	Deficiência de projecto Intempéries Trabalhos a mais Ausência de estudo geotécnico Incumprimento do empreiteiro Instalação de conduta de água
Dono de Obra Público 12 Requalificação urbanística na Quinta	90d	288.921€	150d	302.298€	Erros e omissões no projecto por parte do projectista
Dono de Obra Privado 1 Condomínio em constituído por 4 blocos com 6 fogos cada + casa de apoio + piscina + arranjos verdes + exteriores + área de betuminoso para entrar no condomínio	18m		25m		Obra esteve parada (falta de director de obra) Prazo demasiado curto para quantidade de trabalho a executar
Edifício de 14 andares – 27 fogos					
Infraestruturas diversas (rede de esgotos) e áreas de betuminoso					
Dono de Obra Público 13 Ramal de da Rede primária	4m	?	9m	?	Condições climatéricas adversas Atraso na entrega de materiais
Ramal secundário em	3m	?	ainda a iniciar	?	Falta de resposta da entidade municipal na área de licenciamento de obras
Dono de Obra Público 14 Gasoduto	12m	± 20M€	14m	±25M€	Imprevistos geológicos Falta de planeamento
Termoeléctrica do	5m	±1,2M€	5m	±1,2M€	
Dono de Obra Privado 2 Parque de estacionamento enterrado –	14m	4.364.067€	24m	4.912.630€	Incapacidade técnica e de decisão do projectista e empreiteiro Tentativa de refúgio no disposto no dec.-lei 59/99 para obtenção de mais valias
Infraestruturas, espaço públicos da zona ribeirinha PP3 e PP2	7m	2.124.138€	12m	2.187.862€	Mau tempo Pouco empenhamento do empreiteiro para a resolução das dificuldades
Infraestruturas e espaços públicos do PP5 –	16m	4.378.025€	18m	4.728.267€	Mau tempo Falta de organização do empreiteiro
Dono de Obra Privado 3 Edifício “.....” – Porto (habitação e comércio)	18m	4.000.000€	24m	4.000.000€	Alterações – projecto deficiente
Edifício “.....” – Gondomar (habitação e comércio)	18m	4.000.000€	24m	4.100.000€	Alterações – projecto deficiente
Edifício “.....” – Maia (habitação e comércio)	18m	3.000.000€	36m	3.200.000€	Alterações – projecto deficiente

ANEXOS

Edifício "....." - Maia (habitação e comércio)	16m	5.000.000€	20m	5.400.000€	Alterações – projecto deficiente
Edifício "....." - Braga (habitação e comércio)	24m	6.000.000€	48m	6.400.000€	Alterações – projecto deficiente
Dono de Obra Privado 4 Lote 2	12m	?	14m	?	Contratação Incapacidade do empreiteiro
Dono de Obra Público 15 Auditório municipal	300d	1.476.594€	487d	1.828.325€	Deficiência do projecto Indefinição de objectivos Falta de estudos geotécnicos
Dono de Obra Privado 5 Edifício habitação	3a	20M€	3a	+8%	
Dono de Obra Privado 6 Fábrica do Habitação/logo/escritórios	22m	19.702 M€	24m	?	Dificuldade financeira do empreiteiro
Dono de obra Privado 7 Espaço	24m	?	36m	?	Demoras burocráticas CTIL
Finanças	24m	?	48m	?	Demoras burocráticas CTIL/Parque expo
Oficinas C.M.	12m	?	12m	?	Excessivas demoras antes de iniciar a obra Insuficiente definição do programa do cliente
Dono de Obra Público 16 Instalação condutas de saneamento	365d	?	3a	?	Contencioso com empreiteiro
Construção estação elevatória	1a	?	2a	?	Condições climatéricas adversas
Dono de Obra Público 17 Abastecimento do município de	14m	4 M€	20m	4.600 M€	Inadaptação do empreiteiro ao tipo de obra Falta de planeamento
Ligação ao Reservatório	10m	1.600 M€	13m	1.760 M€	Expropriação Alterações substanciais no projecto devido às expropriações
Sistema do sistema noroeste de	1a	4.300 M€	1.5a	5.150 M€	Má coordenação do empreiteiroda faixa de servidão
Dono de Obra Público 18 Construção pavilhão gimnodesportivo	1a	140 M€	15m	?	Erros e omissões Trabalhos a mais
Renovação da rede de infraestruturas na aldeia de	?	60 M€	?	+ 20%	Falta de estudo geotécnico
Construção de edifício na Av.	12m	?	13.5 m	?	Entidades públicas envolvidas
Dono de Obra Público 19 Estação central de camionagem	270d	311.804 cts	480d	364.187cts	Inconsistência de projecto técnico levado a concurso

ANEXOS

Via de cintura	600d	498.000cts	900d	2.940.000€	Indisponibilidade de técnicos
Dono de obra Público 20 Cobertura sob a Ponte	6m	2.743.000€	9m	2.743.000€	Complexidade de execução da obra acima do esperado.
Arranjos exteriores de	7m	253.090.231\$	11m	269.670.000\$	Erros e omissões de projecto devido ao Inverno rigoroso que se fez sentir
Parque de Estacionamento de Embarcações de Recreio em	9m	1.668.478€	10m	1.655.744€	Erros e Omissões de Projecto
Dono de Obra Público 21 Obras de protecção costeira em vários pontos do litoral	?	?	?	?	Principal: mau tempo, mau tempo com acentuada agitação marítima.
Obras de consolidação em arribas no litoral em vários locais da costa	?	?	?	?	(idem)
Dono de obra Público 22 Protecção de uma falésia costeira, com protecção marítima, e estabilização da falésia com muro de suporte e aterro em	12m	1.072.415€	26m	1.326.802€	Condições atmosféricas adversas Algumas indefinições do projecto Perturbações induzidas por outras obras
Execução de uma estrada marginal costeira, com protecção marítima, estabilização de taludes e drenagem em	9m	1.714.475€	20m	2.064.307€	Condições atmosféricas adversas Perturbações induzidas por outras obras
Dono de Obra Público 23 Pré-primário da Qta.	220d	331.377€	435d	370.939€	Prazo inicial "optimista", escassez de recursos humanos (empreiteiro) e pouco planeamento da obra
Escola B.1 de	240d	637.354€	469d	446.368€	Alteração ao programa após adjudicação, prazo inicial "optimista", escassez de recursos humanos (empreiteiro) e pouco planeamento da obra
Complexo Municipal de Atletismo	300d	2.756.334€	562d	3.322.640€	Alterações ao projecto durante a execução
Dono de Obra Público 24 - Variante de, Lanço,/.....	750d	26.311.000€	1049d	32.999.124€	Alterações ao projecto Atrasos nas expropriações Diferentes condições locais
Variante à EN, (KM 1+500)/.....	290d	9.267.111€	365d	9.267.111€	Alterações ao projecto
Dono de Obra Privado 8 - 1ª Fase	24m	8.479m€	26m	8.780m€	Deficiente preparação no arranque dos trabalhos
EMPREENDIMENTO DO					

ANEXOS

2ª Fase Moradias	18m	2.549m€	21m	2.690m€	Gestão de subempreitadas
Empreendimento do – 1ª Fase	18m	4.469m€	22m	4.560m€	Incumprimento do Plano de Tarefas parcelares
Empreendimento de	18m	2.115m€	22m	2.140m€	Dificuldades financeiras do construtor
Dono de Obra Público 25 – Modelação de terreno - Porto	610d	14.403.193€	823d	17.272.678€	Libertação de terrenos e garantia de financiamento
..... – Infraestruturas e urbanismo - Porto	330d	8.950.000€	680d	9.423.161€	Libertação de terrenos e garantia de financiamento
..... – Parque de estacionamento e estação de metro - Porto	300d	13.198.661€	501d	Em curso	Libertação de terrenos e garantia de financiamento
Dono de Obra Público 26 Construção de moradias destinadas a habitação social -	270d	95.810€	330 d	110.921€	Erros e omissões de projecto Causas relacionadas com a gestão do empreiteiro
Dono de Obra Público 27 Modernização do troço Km 94 – – Linha do Sul	480d	26.8 M€	600d	30.8 M€	Trabalhos não previstos Condições atmosféricas adversas Baixo rendimento do empreiteiro
Modernização do troço -	420d	15.5 M€	1214 d	17.5 M€	Trabalhos não previstos Deficiências de projecto Baixo rendimento do empreiteiro
Modernização do troço -	397d	12.4 M€	700d	14.5 M€	Trabalhos não previstos Deficiências de projecto
Dono de Obra Público 28 Conservação e Restauro das Muralhas de Taipa do Castelo de	12m	398.000€	12m	410.000€	Especificidade e singularidade do tipo de obra e materiais.
Recuperação da casa rural de apoio à ermida de N.ª Sr.ª de Guadalupe.	9m	194.000€	12m	190.000€	Alterações ao projecto Falta de preparação de obra Suspensão dos trabalhos por parte da empresa construtora alegando atrasos de pagamento.
Dono de Obra Público 29 Reservatórios do e	180d	450.000€	220d	500.000€	Alterações ao projecto
Rede de drenagem de águas residuais de	150d	250.000€	300d	250.000€	Razões intrínsecas à empresa, falta de capacidade de execução
Rede de drenagem de águas residuais de	3a	2.500.000€	4a	2.500.000€	Natureza do terreno.
Dono de Obra Público 30 Saneamento Bacia do Rio – Concelhos Arcos de Valdevez, Ponte da Barca, Ponte de Lima e Viana do Castelo/ Barroelas	18 m	?	29m	?	Vicissitudes várias demonstradas pela Empresa Construtora

ANEXOS

<p>Dono de Obra Público 31 Projecto de infraestruturização de redes de distribuição de gás natural na zona de concessão da</p>	?	?	?	?	Os custos previstos correspondem geralmente aos custos finais.
<p>Concelhos da AMP, Braga, Famalicão, Guimarães, Vizela, Trofa, Barcelos, Esposende, Viana do Castelo (Investimentos anuais na ordem de 20-30 milhões de euros)</p>	?	?	?	?	Os desvios nos prazos devem-se exclusivamente às tardias autorizações – licenciamentos por parte das autarquias, IEP, Ministério do Ambiente, etc.
<p>Dono de Obra Público 32</p>					Intervenção de entidades durante a construção com as quais não houve coordenação previamente
<p>Projectista/Consultor 2 AdDP – ETA de</p>	30m	37.39M€	39m	47.37M€	<p>Escassez de mão de obra Baixa habilidade da mão de obra Baixa produtividade da mão de obra Deficiente planeamento do empreiteiro Interferência inadequada do dono da obra nas operações de construção Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos Erros de concepção dos projectistas Complexidade de concepção do projecto assinalável</p>
<p>AdDP – Condução/.....</p>	15m	7.46M€	24m	8.00M€	<p>Utilização de equipamentos adequados Utilização de sistemas de procura direccionados para a selecção da proposta mais barata Condições do subsolo Condições climatéricas anormalmente adversas</p>
<p>IPPAR – Sé do</p>	14m	479.000€	25m	594.000€	<p>Alterações na especificação dos materiais durante o período de construção Escassez de mão de obra Deficiente planeamento controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e do equipamento por parte do empreiteiro Ordens de alteração frequentes por parte do dono da obra durante o processo construtivo Complexidade de concepção do projecto assinalável</p>
<p>Câmara Municipal de</p>	16m	4.82M€	28m	9.26M€	<p>Escassez de mão de obra Baixa habilidade da mão de obra Deficiente planeamento da carga de mão de obra Deficiente planeamento do empreiteiro Falta de cooperação do dono da obra com o empreiteiro complicando a administração do contrato Atrasos na preparação de documentos técnicos e desenhos por parte do projectista Erros de concepção causados pelo projectista Projectos incompletos, omissões, detalhes inadequados, etc</p>

ANEXOS

					Complexidade de concepção do projecto assinalável
APOR . Reabilitação Marginal do	15m	8.70M€	19.5 m	11.33M€	Falta de coordenação do dono da obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção Fracá coordenação do dono da obra com as várias partes durante a construção Prazo estipulado irrealista Projectos incompletos e desadequados Complexidade de concepção do projecto assinalável Utilização de sistemas de procura direccionados para a selecção da proposta mais barata Alterações inevitáveis devido à complexidade do projecto
Projectista/Consultor 3 Substituição sistema de supervisão e controlo,	3m	250.000€	12m	300.000€	Demora na autorização financeira dos trabalhos a mais
Ampliação e Remodelação do	12m	7.500.000€	60m	37.500.000€	Deficiente planeamento por parte do dono da obra
Igreja e Centro Paroquial	12m	1.000.000€	36m	1.500.000€	Insuficiente definição programática do dono da obra
Projecto militar,	36m	1.500.000€	60m	2.000.000€	Trabalhos imprevistos Planeamento condicionado pelo dono da obra
Empreendimento Quinta da	30m	11.000.000€	36m	12.500.000€	Adjudicação com base em ante-projecto
Adaptação a novas funções do Palacete	12m	1.000.000€	20m	1.200.000€	Trabalhos imprevistos devido à natureza da obra (reabilitação de edifício antigo)
Projectista/Consultor 4 Reformulação da rede viária da zona comercial de					
(alargamento da EN..... em cerca de 2Km. Construção do viaduto sobre a EN..... e viaduto da, Beneficiação das vias envolventes)	7.5m	9.920.000€	15m	12.500.00 €	Projecto posto a concurso não completo na totalidade dos elementos entregues Trabalhos solicitados pelas entidades públicas e privadas com aprovações tardias em alguns casos Deficiente preparação da obra e insuficiente mobilização de meios pelos empreiteiros Imprevistos com serviços afectados e alterações ao projecto Atraso na aprovação de trabalhos a mais pelo dono da obra Incorrecta avaliação do prazo inicial da obra motivado por pressão do dono da obra Dificuldades e falta de adaptação da gestão do projecto face a eventuais alterações ou imprevistos

ANEXOS

Projectista/Consultor 5 Espaço cultural	1999- 2001	30.000m€	2005	125.000m€	Gestão/Projecto
Projectista/Consultor 6 Ponte sobre o Rio	60d	25.000€	90d	25.000€	Afectação inferior ao previsto de equipe técnica durante a totalidade do prazo previsto por terem surgido outros trabalhos que aguardavam elementos ou adjudicação Complexidade de solução escolhida
Ligação do ao aeroporto – Túnel e desnivelamento do	60d	55.000€	100d	75.000€	Afectação inferior ao previsto de equipa técnica durante a totalidade do prazo previsto por terem surgido outros trabalhos que aguardavam elementos ou adjudicação Elementos recebidos aos poucos com muita entropia de muitas entidades a darem instrução e contra instrução
Projectista/Consultor 7 Hospital - Lisboa	18m	?	22m	?	Alterações do programa funcional Deficiências de projecto
Terraços de - Lisboa (habitação, comércio e escritórios)	24m	?	36m	?	Incorrecções dos dados geotécnicos Deficiências do projecto
Projectista/Consultor 8 Transformação do Laboratório – Lisboa	24m	?	30m	?	Embargo Alterações do programa do cliente
Alterações do na Lapa	24m	?	30m	?	Complexidade da obra
Projectista/Consultor 9 Encobadora de empresas	9m	650mcts	15m	650mcts	Dificuldades de relacionamento com as entidades porque a empresa não era da zona Descoordenação com as várias entidades Não foi feito um plano de condicionamentos no estaleiro Pouca sensibilidade para optimização das operações do estaleiro Processo de expropriação Pouca sensibilidade para optimização das operações de estaleiro
Loteamento habitacional e serviços –	1a	176mcts	2a	210mcts	Processo de expropriação comadministrativa na fase de adjudicação
Pavilhão gimnodesportivo	1a	300mcts	2.5a	400mcts	Alteração da durante a fase de construção – passagem de pé-direito de 9 para 12m obrigou a uma revisão estrutural do projecto A necessidade surge ...
Projectista/Consultor 10 Execução duma nova via rodoviária de ligação directa do Porto de à,					

ANEXOS

<p>com uma extensão de cerca de 3 km. Faz parte cinco restabelecimentos de caminhos e vias municipais, incluindo a execução de 5 obras de arte. Execução de 3 passagens inferiores a linhas de Caminho de Ferro.</p>	24 m	10.600.455€	29m	8.780.000€	Os atrasos devem-se ao incumprimento por parte do Consórcio Empreiteiro na execução dos trabalhos e na introdução de soluções variantes (Ponte do Rio e restantes travessias superiores) que originaram atrasos na execução dos projectos para aprovação pelos Projectistas / Dono de Obra
<p>Duplicação e Electrificação do Troço - da Linha do Douro” – a empreitada desenvolve-se ao longo de 7.195m, entre os Km 39+200 e 46+395 da Linha do Douro, consistindo nos trabalhos necessários à duplicação e electrificação da via férrea, nomeadamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alargamento da plataforma de via para o lado da duplicação; • Melhoria da plataforma da via existente; • Estabilização de taludes; • Implantação e melhoria da drenagem transversal e longitudinal; • Remodelação da Estação de • Remodelação dos Apeadeiros de Meinedo e Bustelo; • Muros de suporte; • Passagens superiores e inferiores de viaturas e peões; • Trabalhos de via férrea; • Trabalhos de Catenária; <p>Restabelecimentos e caminhos paralelos.</p>	800 d	22.104.294€	820 dias, excepto Catenária: 890 dias	30.934.294 €	<p>Prazos: Excesso de movimento de terras relativamente aos volumes previstos em projecto Execução de novos muros de suporte não previstos em projecto e em zonas críticas da empreitada Drenagens longitudinais e transversais não previstas em projecto Alterações do projecto de Catenária por indicação do Dono de Obra Redução dos períodos disponíveis para trabalhos de via férrea devido à mesma se encontrar permanentemente em exploração Condições climatéricas adversas no Inverno 2000/2001.</p> <p>Custos: Movimento de terras previstos em projecto numa óptica global para um troço com 15.558m, quando esta empreitada apenas diz respeito aos 7.195m finais desse mesmo troço Alterações aos projectos de muros de suporte para adaptação às condições locais Trabalhos de drenagem longitudinal e transversal não previstos em projecto</p>

ANEXOS

Arranjos Exteriores – Execução da rede interna de Acessos directos ao Estádio Municipal de e Arranjos Exteriores na respectiva Área envolvente	9 m	10.253.254€	18m	10.000.000 €	Trabalhos em restabelecimentos e caminhos paralelos não previstos em projecto Acréscimo de ripagens provisórias da via férrea devido ao faseamento dos trabalhos Alteração ao projecto de Catenária
Sistema Multimunicipal de Saneamento da – Interceptores Sul e Vouga – Estações Elevatórias e Pontos de Entrada	10 m	6.818.544€	31m	7.255.873€	Alterações ao projecto Expropriações Interferências com Empreitadas do Estado
Sistema Multimunicipal de Saneamento da – Interceptor Norte – Estações Elevatórias e Pontos de Entrada	20 m	7.913.586€	31m	8.655.946€	Prazo inicial de obra muito curto para o tipo e extensão da empreitada em questão Condições climatéricas muito adversas, em especial no Inverno dos anos de 2002 e 2003 Invasão de algumas frentes de obra pelo Rio Vouga Escassos meios humanos e materiais do empreiteiro para a realização de várias frentes de trabalho em simultâneo Dificuldades do empreiteiro no aprovisionamento de equipamentos e materiais de construção, bem como relativamente à subcontratação Dificuldades do empreiteiro relativamente ao projecto de contenção periférica Demora do dono de obra na definição e decisão de alguns assuntos de obra
Sistema Multimunicipal de Saneamento da – Empreitada de Execução de 14 Estações Elevatórias e 8 Pontos de Entrada dos Interceptores Sul e Vouga	10 m	7.633.878€	14m	8.397.265€	Falta de coordenação entre os diferentes projectos das várias especialidades Execução de trabalhos não previstos em projecto, mas essenciais para a qualidade da obra e para uma melhor exploração das instalações técnicas Apesar de não serem graves, existiram no entanto erros de projecto Projecto com alguns erros e omissões em particular a falta de estudos geotécnicos que implicaram a reformulação dos projectos de contenção periférica e projecto de fundações
Palácio do e Via - Requalificação da Zona Cultural do integrando as seguintes obras: <ul style="list-style-type: none"> • Recuperação do Palácio do e Áreas Envolventes; • Pavilhão das Descobertas; • Desvio da EN na zona do Áreas envolventes e Arranjos Exteriores na zona do	21m	22.518.306€	34m	43.794.455€	Os atrasos deveram-se à necessidade de se rever o projecto relativo ao Palácio do face às incompatibilidades que existiram entre aquele e o existente. Paralelamente, houve atraso no desbloqueamento dos terrenos / armazéns existentes e que faziam parte da zona a expropriar pela
Estádio Municipal de: Obra por					

ANEXOS

<p>Valor Global e Obra de Concepção / Execução com base num Projecto de Arquitectura fornecido pelo Dono de Obra que na altura do Concurso e da Adjudicação apenas tinha o desenvolvimento de um Projecto Base. Estava mesmo previsto no contrato que o Processo de Erros e Omissões só seria entregue pelo empreiteiro Adjudicatário 30 dias após a entrega do Projecto de Execução de Arquitectura, o que veio a prolongar demasiado o Processo de Erros e Omissões. Todos os projectos de Especialidades foram da responsabilidade do empreiteiro, com excepção do Projecto de Segurança contra Incêndios. Neste caso o Projecto de Seg. Passiva foi elaborado pelo Proj. Arquitectura, enquanto o Projecto Seg. Activa foi entregue ao empreiteiro.</p>	22m	43.323.440€	26m	44.500.000 €	<p>As razões que determinaram alguma variação de custos, foi a indefinição do Projecto de Arquitectura quando foi lançado o Concurso, sendo de realçar que o dono de obra assumiu algumas alterações com o evidente intuito de reduzir custos, controlando os seus acréscimos. As razões que determinaram o alargamento de Prazos foram sobretudo:</p> <p>Demorada entrega do Projecto de Arquitectura de Execução; Questões relativas ao Projecto de Segurança contra Incêndios e respectiva desenfumagem Falta de agilidade de resposta da parte do empreiteiro</p>
<p>Construção do Edifício Sede do Serviço Sub-Regional do Centro Regional de Segurança Social do</p>	510d	4.180.475€	1063 d	4.558.514€	<p>Quer em termos de Prazos, quer em termos de Custos, o balanço final desta obra foi bastante positivo</p> <p>Os atrasos são devidos aos erros do Projecto, à falta de resposta dos Projectistas na resolução dos problemas da obra, às alterações de elementos da obra no período de execução, assim como a resposta tardia por parte do dono de obra (.....) na aprovação das alterações propostas pelo projectista</p>
<p>Projectista/Consultor 11</p>					
<p>Interceptor das Águas Residuais de (fiscalização)</p>	12m	1.435 Mcts	18.5 m	1.798Mcts	Alterações introduzidas pelo DO
<p>ETAR de (fiscalização)</p>	18m	2.678 Mcts	23.5 m	2.978Mcts	Alterações introduzidas pelo DO
<p>Terminal Multiusos do Porto de (fiscalização)</p>	18m	4.612 Mcts	29m	5.170Mcts	Alterações introduzidas pelo DO
<p>Reformulação do Porto de Pesca de (fiscalização)</p>	24m	1.062 Mcts	38.5 m	1.499Mcts	Tempestade caso de força maior
<p>Melhoramento do Porto de Pesca da (fiscalização)</p>	24m	1.579 Mcts	38m	1.997Mcts	Alterações introduzidas pelo DO

ANEXOS

Projectista/Consultor 12 Barragem de					Os atrasos nas obras referidas resultaram essencialmente de 5 factores, normalmente associados: Falta de pagamento atempado, por parte das entidades contratantes. Desvio de mão de obra e recursos, por parte do Empreiteiro, para outras obras, onde –segundo ele – lhe pagam a tempo e horas. Expedientes do Empreiteiro para gerar trabalhos a mais (muitas vezes justificados pelos prejuízos resultantes do prolongamento no tempo dos trabalhos) Aparecimento frequente de condições de fundação (em zonas localizadas) diferentes da revelada pela prospecção geotécnica Demora pelo INAG na aprovação
Barragem de					
Barragem de					
Barragem de					
Barragem de Óbidos					
Estação Elevatória de					
Barragem de Carril					
Barragem de					
Projectista/Consultor 13 Empreitadas de Execução de Sistemas de Saneamento Básico e Abastecimento de Água no Concelho de	9m	620.000€	12m	600.000€	Indefinições no projecto existente Incapacidade do empreiteiro
Ligação da Rotunda do Bairro	3m	800.000€	4 m	800.000€	Demoras na expropriação de terrenos privados Recurso a explosivos
Projectista/Consultor 14 Estrut. Contenção, Dren., Via, Catenária, Sinalização	650d	11.253.155€	?	?	Acidente Geológico (Condições do subsolo materialmente diferentes dos documentos contratuais) Restrições devido à exploração ferroviária
Construção Viadutos da Av. e Av. - Lisboa	300d	1.329.826€	?	?	Dificuldade obtenção de licenças Restrições devido à exploração ferroviária
Construção Estação	850d	15.859.267€	?	?	Serviços Afectados Restrições devido à exploração ferroviária
Empreiteiro 1 Administração do Porto de	19m	?	25m	?	Trabalhos adicionais Alargamento do âmbito do projecto
Administração do Porto de	18m	?	24m	?	
Empreiteiro 2 Túnel do	14m	18M€	36m	?	Suspensão da obra Definições de projecto
Empreiteiro 3 Edifício administrativo da	10m	4M€	20m	?	Falta de pagamento
Empreiteiro 4 Reabilitação da Sé de	8m	?	12m	?	Maior quantidade de trabalho – negociou-se uma prorrogação

ANEXOS

..... – Cais da	7m	?	12m	?	Maior dificuldade na execução dos trabalhos do que o previsto – prorrogação apenas graciosa
PSP de	6m	?	6m	?	Atraso na formalização de contrato adicional resultante dos trabalhos a mais O projectista não avaliou convenientemente a obra feita, fê-lo pelo projecto anterior verificando-se posteriormente que o mesmo não tinha sido cumprido
Escola de	4m	?	6m	?	Trabalhos a mais motivados por situações imprevistas
Empreiteiro 5 Betão armado estádio municipal de	18m	43M€	24m	53M€	Problemas graves de projecto
Empreiteiro 6 Universidade do	?	?	?	?	Falta de informação sobre a natureza geotécnica do terreno
(Construção de residência, cantina e parque de estacionamento do Pólo III)	?	?	?	?	
Variante Nascente de	?	?	?	?	Alterações ao projecto Atraso nas expropriações
E.N. – –	?	?	?	?	Alterações ao projecto Condições climatéricas adversas
Empreiteiro 7 Teatro –	6m	3.500.000€	11m	4.000.000€	Projecto mal concebido Alterações constantes
.....	9m	2.850.000€	20m	5.000.000€	Projectos deficientes Alterações profundas EDP
.....	8m	1.230.000€	20m	1.800.000€	Definições tardias dos materiais Condições climatéricas Falta de autorização do dono da obra para intervir em parte da obra
Empreiteiro 8 Centro de congressos	7m	3.000.000€	8m	3.000.000€	Atraso na recepção de caixilharia importada
Empreiteiro 9 Nova aldeia da	?	?	+100 %	+30%	Alterações sucessivas dos projectos
Novo Hospital	?	?	+100 %	não apurado	Falta de verbas Suspensão dos trabalhos
Reconstrução moradias	?	?	+100 %	+30%	Falta projectos Falta planeamento Falta verbas Mudança dono da obra
Rede viária do Algarve / Ponte ...	?	?	+100 %	não apurado	Alteração projecto Indefinição materiais
Escola profissional de	?	?	+100 %	não apurado	Alteração projecto Suspensão dos trabalhos

ANEXOS

Projecto ... Castelo	?	?	+100 %	não apurado	Consignações parciais Alteração projecto
Empreiteiro 10 Ponte	30m	55.870.000€	42m	72.330.000€	Deficiências de projecto geotécnico Deficientes estudos geotécnicos
Barragem e estação de tratamento de águas	10m	2.600.000€	16m	3.100.000€	Deficiências de projecto Falta de experiência do dono da obra para obras do género Idem fiscalização
Empreiteiro 11 Aterro Sanitário de	7.5m	?	?	?	Alterações do projecto pelo cliente
Mercado abastecedor da região de	24m	?	?	?	Criação de mais edificações Escavações em rocha Muros de suporte
Barragem do	62m	?	?	?	Projecto Terreno com falhas geológicas Galgamento
Empreiteiro 12 Construção de um complexo habitacional	15m	3.250.000€	28m	3.250.000€	Dificuldades financeiras do promotor por falta de comercialização
Empreiteiro 13 Radial	1.5a	1.7Mcts	2.5a	2.5Mcts	Projecto
.....	1a	800.000cts	3a	1.000.000cts	Projecto Arqueologia Indecisões cliente
Empreiteiro 14 Construção de moradias unifamiliares em	8m	?	12m	?	Razões climatéricas
Ampliação de Hotel em	5m	?	7m	?	Atrasos nas subempreitadas
Ampliação de clínica em	3m	?	8m	?	Atrasos nas subempreitadas
Empreiteiro 15 Alargamento viaduto	129d	1.120.355€	145d	749.852€	Reavaliação técnica da obra Supressão de trabalhos
Drenagem das Águas residuais e pluviais nas zonas urbanas – – 1ª fase	100d	549.541€	200d	684.179€	Complexidade de execução da obra Contratos adicionais
Drenagem de águas residuais aos lugares centrais de	122d	351.951€	167d	375.630€	Complexidade técnica
Empreiteiro 16 E.N. – –	500d	10M€	1210 d	13M€	Expropriações Alterações ao projecto
Duplicação IP..... – Nó A...../EN.....	426d	6.7M€	564d	6.7M€	Atrasos na empreitada paralela
Empreiteiro 17	3m	20.000cts	6m	25.000cts	Alterações ao projecto em fase de construção

ANEXOS

Remodelação farmácia					Deficiência do projecto
Moradias de	1a	100.000cts	1.5a	140.000cts	Alterações ao projecto em fase de construção
Empreiteiro 18	?	?	?	?	Nos grandes projectos não se registaram incumprimentos dos prazos nem derrapagens orçamentais superiores a 10%
Empreiteiro 19	?	200.000€	?	240.000€	Suspensão pelo dono da obra
Desenvolvimento do Nó do	?	1.300.000€	?	1.300.000€	Mau tempo
Linha do/..... (estações e apiadeiros)					
Empreiteiro 20	?	?	?	?	Projecto
Múltiplas					Decisão do dono da obra
Empreiteiro 21	10m	1.600.000€	3a	2.300.000€	Falta expropriações atempadas
Emissários – distrito de	10m	1.760.000€	3.5a	2.780.000€	Falta expropriações atempadas
Emissários – distrito de	11m	1.921.000€	14m	?	Falta de projecto
ETAR – distrito de					
Empreiteiro 22	?	?	+20%	+10%	Projecto de execução mal desenvolvidos
Exemplos diversos					
Empreiteiro 23	15m	660.000cts	26m	730.000cts	Indefinições de projecto
Complexo pedagógico de	10m	450.000cts	15m	550.000cts	Idem
Jardim Central de					
Empreiteiro 24	250d	478.684€	360d	603.304€	Trabalhos a mais
Recuperação e ampliação da Casa da Alfândega					
Empreiteiro 25	22m	28.779 m€	41m	62.865m€	Alterações ao projecto
Ponte	20m	95.739m€	23m	95.739m€	Gestão do contrato
Novo Estádio	9m	10.253m€	11.5 m	12.500m€	Atraso na disponibilização das áreas consignadas
Acessibilidades do Estádio de	24m	125.714m€	25m	125.714m€	Gestão do contrato – financiamento
Novo Estádio ...					
Terminal de GNL - Gás Natural Liquefeito	37m	190.325m€	37m	217.798m€	Projecto – trabalhos a mais
Empreendimento cultural (estrutura)	15 m	18.031m€	33m	21.497m€	Projectos – Atrasos, alterações
Empreiteiro 26	?	?	?	?	Alterações de Projecto, Indefinições

ANEXOS

Universidade do					Falta de Coordenação de Projecto, Atrasos nas peças desenhadas e soluções complicadas
Teatro de	?	?	?	?	Falta de projecto de execução; Soluções complicadas; Alterações ao projecto
Empreendimento cultural	?	?	?	?	?
Empreiteiro 27 Linha do Norte-Troço	36m	13.000.000€	32m	15.000.000€	Alterações de projecto Suspensões Trabalhos a mais
E.N.108-Benef.entre e a E.N.....	360d	2.740.000€	551d	2.982.000€	Alterações de projecto
Ligação do Sistema de à ETA do – Lote 2	240d	2.406.000€	391d	2.069.000€	Alterações de projecto Suspensões
Empreiteiro 28 Reabilitação de edifício	270d	385m€	360d	751m€	Projecto e alterações dono de obra
Loteamento de moradias	540d	893m€	720d	1403m€	Projecto
Piscinas municipais	365d	1.248m€	545d	1769m€	Projecto e alterações do dono de obra
Dono da Obra Público 33 Remodelação dos arruamentos e infra.estruturas da Rua e	450d	3.317.149€	720d	3.252.223€	Duas prorrogações de prazo motivadas pela: Intervenção de outra entidade com a qual não houve previamente coordenação dos trabalhos Interrupção dos trabalhos para a realização de um estudo de uma alteração ao projecto que não se chegou a concretizar em virtude do resultado revelado pelo estudo de viabilidade Interrupção dos trabalhos na época natalícia – situação não foi prevista
Execução dos trabalhos da Orla Marítima – 3ª Fase	365d	3.439.186€	815d	4.771.935€	Suspensão da consignação motivado pelas dificuldades surgidas nas expropriações Indemnização em virtude da suspensão dos trabalhos Alterações ao projecto e trabalhos a mais Condições climatéricas adversas Deficiência do projecto – esquecimento da contemplação de uma especialidade Abrandamento e condicionamento dos trabalhos em virtude do período balnear – situação não prevista

Anexo VI
Análise ao Enquadramento
Jurídico dos Atrasos e Alterações

A6 Análise ao enquadramento jurídico dos atrasos e alterações

A6.1 Enquadramento jurídico dos atrasos nas obras públicas em Portugal

A abordagem dos atrasos no quadro legislativo nacional foi realizada e fundamentada nas publicações de Moura (2003) e Leandro (1995), no manual de procedimentos sobre empreitadas de obras públicas da Direcção Geral do Desenvolvimento Regional de Junho de 2001, na intervenção dum Juiz Conselheiro do tribunal de contas nas últimas jornadas de gestão da construção da ordem de engenheiros em Março de 2006 e nas entrevistas realizadas a um representante do tribunal de contas e a um gabinete jurídico com reconhecida experiência na mediação de conflitos em empreitadas públicas, ambas em Novembro de 2005 e inseridas numa campanha de recolha de opiniões e dados sobre a problemática da derrapagem dos prazos levada a cabo junto dos vários intervenientes do sector da construção e organismos e instituições ligados ao sector.

Conforme já foi referido na secção 3.7, as causas de atrasos no cumprimento do plano de trabalhos, ou em parte dele, podem ter 3 proveniências, em relação às partes envolvidas no contrato:

- provenientes da actuação do dono de obra;
- provenientes da actuação do empreiteiro;
- provenientes da actuação de terceiros.

A6.1.1 Causas provenientes da actuação do dono de obra

Procedendo a uma análise ao Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, verifica-se que as causas imputáveis ao dono de obra que podem originar atraso na execução das empreitadas decorrem (Moura, 2003):

- do exercício do direito do “jus variandi”, ou seja, da introdução de alterações unilaterais ao contrato;
- de erros e omissões do projecto, entre os quais as diferentes condições locais, e o desvio de serviços afectados;
- da ocorrência de alterações indirectas ao contrato, as quais, para além do aumento de encargos, acarretam perdas de produtividade e ineficiências, atrasando a obra, já que o empreiteiro poderá ter de suspender os trabalhos por um motivo que não lhe é imputável;
- do incumprimento do contrato por parte do dono de obra no que respeita a atrasos nos pagamentos, ou a atrasos na disponibilização de elementos do projecto, se este for da sua responsabilidade, o que também pode originar suspensões de trabalhos;
- da indisponibilidade de terrenos para execução da obra, causa frequente de atrasos, quer nos casos em que essa situação é conhecida, ou seja, quando foi efectuada uma consignação parcial, e a não entrega atempada dos restantes terrenos prejudica o normal desenvolvimento dos trabalhos, quer quando é efectuada a consignação total e, apesar disso, existe impedimento efectivo de acesso a alguns locais da obra, o que poderá ser ou não do conhecimento do dono de obra. Nestas situações o empreiteiro, embora não chegue a suspender os trabalhos, tem de paralisar as equipas ou trabalhar em condições precárias, procurando acessos alternativos, mais difíceis e onerosos, resultando menores rendimentos e quebras na produtividade, e a eventual necessidade de ter de acelerar mais tarde o ritmo dos trabalhos, para cumprir o prazo do contrato e não incorrer em multas.

Quanto às consequências para o contrato dos atrasos da responsabilidade do dono de obra, são reguladas nos nº 2 e 3 do artigo 151º e nos nº 1 e 3 do artigo 160º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, bem como nas cláusulas 4.5.1, 4.5.3 e 5.2 da Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro.

A6.1.1.1 Devido à execução de trabalhos a mais

Uma das principais causas dos atrasos da responsabilidade do dono da obra resulta do exercício do direito do “jus variandi”, ou seja, da introdução de alterações unilaterais no contrato.

Ou seja, ao longo da execução da obra surge frequentemente a necessidade de realizar trabalhos a mais.

São trabalhos cuja espécie ou quantidade não foram incluídos no contrato inicial mas que se destinam à realização da mesma empreitada, se tornaram necessários na sequência de circunstâncias imprevistas e não podem ser realizados em separado do contrato inicial sem causar inconveniente grave ao dono da obra ou, sendo separáveis, são estritamente necessários à conclusão da obra.

Artigo 26º

Frequentemente confundem-se os trabalhos a mais com as «obras novas» ou «trabalhos novos». Qual é a diferença?

A característica principal de diferenciação entre os dois conceitos é a imprevisibilidade.

Os trabalhos a mais resultam de circunstâncias imprevistas, pelo que não era de todo possível incluí-los no contrato inicial.

Pelo contrário, os trabalhos novos ou «obras novas» são aqueles que, ainda que relacionados com a empreitada inicial, não resultam de factos imprevistos, mas tão só de uma opção técnica ou política tomada após adjudicação da obra (MPEOP, 2001).

Exemplo prático:

A execução de passeios não previstos no projecto de execução de uma via urbana assume a natureza de trabalhos novos e não de trabalhos a mais uma vez que a sua não inclusão no projecto inicial terá resultado de uma opção do dono da obra e não de uma circunstância imprevista superveniente.

Sobre a diferenciação dos conceitos vide:

- Acórdão n.º 242/93, de 9 de Dezembro, do Tribunal de Contas
- Acórdão n.º 156/98, de 7 de Outubro, do Tribunal de Contas
- Parecer n.º 40/87, da Procuradoria-Geral da República, de 9 de Junho de 1987 (DR IIª Série, de 87.09.23)

Qual a diferença de regime entre os trabalhos a mais e os trabalhos novos?

Os trabalhos a mais são (até um certo limite) executados pelo mesmo empreiteiro com base num contrato adicional ao contrato de empreitada

Os trabalhos novos carecem do lançamento de um novo procedimento de contratação, pelo que têm execução autónoma relativamente à empreitada inicial

Condições de realização dos trabalhos a mais	
O empreiteiro é obrigado a executar os trabalhos a mais desde que lhe sejam ordenados por escrito pelo dono da obra e o fiscal da obra lhe forneça os elementos técnicos indispensáveis à sua realização (v.g., planos, desenhos, perfis, mapa da natureza e volume dos trabalhos)	Artigo 26º, nº 2
O empreiteiro pode, em opção, exercer o direito de rescisão ou alegar (tratando-se de trabalhos de espécie diferente dos iniciais) que não possui equipamentos e meios humanos indispensáveis à execução desses trabalhos	Artigo 26º, nº 3

ANEXOS

O projecto de alteração deve ser entregue ao empreiteiro com a ordem escrita de execução dos trabalhos a mais	Artigo 26º, nº 4
Os preços a praticar deverão ser idênticos aos dos trabalhos contratuais, desde que se trate de trabalhos da mesma espécie e a executar nas mesmas condições	Artigo 26º, nº 5
Se não existir projecto para a execução dos trabalhos a mais (face ao seu reduzido valor) a ordem de execução deve conter a espécie e a quantidade dos trabalhos a executar, devendo o empreiteiro apresentar os preços unitários para os trabalhos que não tenham preços contratuais estabelecidos <i>(A fixação dos novos preços é regulada pelo artigo 27º)</i>	Artigo 26º, nº 6

A realização de trabalhos a mais encontra-se sujeita a alguns limites, a fim de evitar as derrapagens nos custos das obras.

1º Limite	Artigo 45º, nº 1
<p>O montante acumulado (sem IVA) de trabalhos a mais, alterações ao projecto da iniciativa do dono da obra, alterações ao projecto, variantes ou alterações ao plano de trabalhos da iniciativa do empreiteiro não pode exceder 25% do valor do contrato inicial de empreitada</p> <p>A execução dos trabalhos adicionais que excedam aquele limite será feita com base num novo procedimento adjudicatório, como se de «trabalhos novos» se tratasse</p>	

2º Limite	Artigo 45º, nº 2
<p>Quando o montante acumulado de trabalhos a mais, alterações ao projecto da iniciativa do dono da obra, alterações ao projecto, variantes ou alterações ao plano de trabalhos da iniciativa do empreiteiro exceda 15% do valor do contrato inicial de empreitada ou sempre que tal montante acumulado seja igual ou superior a 1 milhão de contos (4 987 979 Euros) a entidade competente para autorizar a despesa só o poderá fazer mediante proposta fundamentada e instruída com estudo realizado por entidade externa e independente (*)</p> <p>Este estudo pode ser dispensado quando o valor do contrato inicial for igual ou inferior a 500 mil contos (2 493 989 Euros).</p>	

Nota:

(*) Entidade externa e independente – entidade sem qualquer ligação próxima ou remota ao dono da obra ou ao empreiteiro, podendo ser pública ou privada, mas que deverá possuir competência técnica no domínio da engenharia.

A introdução de alterações unilaterais no contrato que induzem perturbações no decurso da empreitada e em geral acrescentam volume de obra ao que naturalmente corresponde um acréscimo no tempo de execução. Para o efeito, o artigo 151º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, determina o direito à prorrogação do prazo da empreitada, e o modo como a mesma se calcula:

"1- O prazo fixado no contrato para a conclusão da obra começa a contar-se da data da consignação."

"2- Sempre que, por imposição do dono de obra ou em virtude de deferimento de reclamação do Empreiteiro, haja lugar à execução de trabalhos a mais, o prazo contratual para a conclusão da obra será prorrogado a requerimento do Empreiteiro".

"3- O cálculo de prorrogação do prazo previsto no número anterior será feito:

a) Sempre que se trate de trabalhos a mais da mesma espécie dos definidos no contrato, proporcionalmente ao que estiver estabelecido nos prazos parcelares de execução constantes do plano de trabalhos aprovado e atendendo ao seu enquadramento geral na empreitada;

b) Quando os trabalhos forem de espécie diversa dos que constam do contrato, por acordo entre o Dono da Obra e o Empreiteiro, considerando as particularidades técnicas da execução".

"4- Na falta de acordo quanto ao cálculo da prorrogação do prazo contratual previsto no número anterior, poderá qualquer das partes recorrer à comissão de arbitragem prevista no nº 7 do artigo 27º e, no caso de desacordo quanto ao terceiro elemento, este é escolhido pelo Conselho Superior de Obras Públicas e Transpostes".

É também sobre o direito do empreiteiro à prorrogação do prazo da empreitada, devido à execução de trabalhos a mais, que incidem as subcláusulas 5.2.3 e 5.2.4 das Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro, sendo o seu articulado sensivelmente igual aos nº 2, 3 e 4 deste artigo.

Quanto à análise do artigo 151º, verifica-se que o mesmo regista diversas deficiências e incongruências, porquanto:

1- Deveria reportar-se, não aos verdadeiros trabalhos a mais, conforme definição do artigo 26º do Decreto-Lei nº 59/99, mas sim ao eventual acréscimo de quantidades de trabalho resultante de erros e omissões. É que trabalhos a mais, só no âmbito de um projecto de alterações. E nesse caso, poderão não ser aplicáveis a esses trabalhos os preços unitários contratuais, e portanto não tem sentido o cálculo da prorrogação proporcional àqueles.

2- Por outro lado, não são referidas as consequências no prazo da obra, da supressão de trabalhos ou da diminuição das quantidades de trabalho, por efeito, quer da rectificação de erros e omissões do projecto, quer das referidas alterações ao projecto. É uma situação que também deveria ser regulada, uma vez que menos quantidades de trabalho, implicam menores durações das actividades, e menos tempo de execução da obra. E assim o empreiteiro não teria de manter-se em obra com o seu estaleiro, até ao término do prazo contratual inicial, o que pode originar prejuízos cuja indemnização prevista no artigo 35º, nem sempre aplicável, poderá compensar.

3- Para além disso, existe uma aparente contradição entre o nº 2 e o nº 3. Quanto ao nº 2, é uma norma imperativa, já que obriga sempre o empreiteiro a requer à prorrogação do prazo contratual para a conclusão da obra, quando haja lugar à execução de trabalhos a mais. No entanto, a alínea a) do nº 3, ao impor um aumento de prazo proporcionalmente ao que estiver estabelecido nos prazos parcelares para trabalhos da mesma espécie, admite a possibilidade do prazo para a conclusão da

obra não ser prorrogado. Ou seja, se houver lugar à execução de mais quantidades em determinado item já previsto no contrato*, a correspondente actividade terá uma duração superior, a qual será obtida, em princípio (ver último parágrafo do ponto 4) multiplicando o seu rendimento pelas novas quantidades. Se à data da ordem de execução essa actividade tiver folga, ou seja, se não estiver no caminho crítico da obra, então a sua execução pode não dar lugar a um aumento do prazo contratual, o que dependerá da dimensão dessa folga face às novas quantidades de trabalho.

Note-se que a própria evolução legislativa veio alterar os anteriores regimes, já que o nº 2 do artigo 129º do Decreto-Lei nº 235/86, de 18 de Agosto, consagrava o direito a uma prorrogação do prazo proporcional ao valor dos trabalhos a mais, independentemente de se tratar ou não de trabalhos da mesma espécie, e do seu enquadramento no plano de trabalhos.

4- Além disso, o empreiteiro, mesmo para a execução de trabalhos da mesma espécie, pode não ter interesse numa prorrogação de prazo proporcional ao seu valor, porque simplesmente poderá considerar que não necessita, e pode pretender acordar com o dono de obra, tal como prevê a alínea b) do nº 3 para os trabalhos de espécie diferente, um prazo inferior a esse**. Na realidade o critério proporcional entre mais obra realizada (em termos de valor) e mais prazo, poucas vezes é válido nas obras de construção, face aos inúmeros factores que influenciam o rendimento e a produtividade das equipas de trabalho. Se se tratarem de trabalhos de carácter repetitivo deve-se atender por exemplo, e entre outros factores, à curva de aprendizagem que leva a que mais volume de trabalho possa ser executado no mesmo prazo, ou em pouco mais.

Mas o inverso também é verdadeiro, ou seja, por vezes o ajustamento proporcional do prazo da obra não cobre os atrasos inerentes às alterações ordenadas pelo dono da obra para executar trabalhos a mais, mesmo que da mesma espécie (ver no ponto 7).

**Os quais resultarão necessariamente, como se viu, de erros e omissões ou de alterações ao projecto.*

***Se bem que também não concordemos com a simplicidade desta análise (ver último parágrafo do ponto 4), para (Silva, 2001) a prorrogação proporcional é um limite máximo, nada obstando a que tal prazo seja encurtado por acordo entre as partes. É esta a solução em Espanha, já que o n.º 1 do artigo 162º do (RGLCAP, 2001) prevê que, para trabalhos da mesma espécie, o prazo não poderá resultar aumentado ou diminuído, em proporção maior do que a resultante do valor dos trabalhos, admitindo assim redução do prazo no caso de trabalhos a menos. No entanto, e à semelhança do que acontece em França, nos EUA e nas condições FIDIC, também não é fixado o seu modo de cálculo.*

5- Contrariamente ao que resulta da alínea b) do nº 3, o problema do cálculo da prorrogação do prazo devido à execução de trabalhos a mais de espécie diversa, não terá, ou não terá apenas, relação com as particularidades técnicas de execução, mas sim com a interferência da ordem de execução com as actividades em curso do plano de trabalhos. E portanto, apesar de com este texto se procurar a obtenção de acordo dono da obra/empreiteiro (Silva, 2001), não existem elementos objectivos que auxiliem na sua determinação, o que poderá dar origem à sua fixação pela comissão de arbitragem prevista no nº 4, mais vezes do que seria desejável, com os encargos e os atrasos inerentes a esse procedimento.

Convém ainda esclarecer outras particularidades que geralmente tem relevância no desenrolar dos trabalhos quando o empreiteiro é confrontado com as ordens do dono de obra para suprimir, substituir ou executar novos trabalhos. Essa necessidade implica que as partes da obra contratada relacionadas com essas actividades, não possam continuar em execução, ocorrendo necessariamente um período em que parte, ou até a totalidade da obra, fica condicionada, devendo ser suspensa temporariamente (nos termos da alínea d) do nº 2 do artigo 185. E esse período de suspensão, necessário à introdução das alterações no projecto, para além de poder ser importante e determinante para o desenrolar da obra, ocorre sempre após se ter detectado essa necessidade. No final desse período, e após o

recomeço da obra, também não é possível, de imediato, readquirir o ritmo de trabalho normal que existia antes dessa suspensão, verificando-se sempre alguma quebra de produtividade.

6- Não é prevista a ocorrências de atrasos simultâneos, ou seja, se no período de tempo em que é ordenada a execução de trabalhos a mais pelo dono de obra, se registarem atrasos em outras actividades, críticas ou não, da responsabilidade do empreiteiro ou de terceiros. Esses outros atrasos sobrepõem-se aos atrasos derivados da execução dos trabalhos a mais, e podem levar a que o prazo final da obra aumente mais do que aumentaria, se os mesmos não ocorressem.

7- Finalmente, o texto do artigo também não esclarece o modo de indemnizar o empreiteiro pelos danos e prejuízos causados pelo aumento do prazo de execução da obra. Nomeadamente o impacto nos custos da obra, tais como o aumento dos encargos de estaleiro, os custos de estrutura, os custos de oportunidade, as perdas de rendimento ou produtividade, os efeitos nos custos directos, etc.

Para ser ressarcido, o empreiteiro deve apresentar o plano de trabalhos modificado, ao abrigo dos nº 1 e 3 do artigo 160º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, reclamando a correspondente maior onerosidade, nos termos do nº 1 do artigo 196º.

Verifica-se assim que todas estas circunstâncias devem ser levadas em linha de conta para a apresentação da reclamação por atrasos, sendo certo que o dono da obra é sempre responsável pelo ressarcimento de todos os danos e prejuízos ao empreiteiro, resultante dos atrasos da obra na sequência da execução de trabalhos a mais. A prorrogação do prazo deve ser determinada ao nível das interferências com o plano de trabalhos aprovado, e com o desenvolvimento da obra à data da execução desses trabalhos.

A6.1.1.2 Atrasos devido a causas de outra ordem. Alteração do plano de trabalhos

Quanto às outras causas que podem acarretar atraso para a obra, da responsabilidade do dono de obra, há que referir a suspensão dos trabalhos por facto que não seja imputável ao empreiteiro, regulada no artigo 194º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, e na cláusula 5.2.6 da Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro. O empreiteiro tem direito a uma prorrogação do prazo pelo mesmo período da suspensão e relativa aos trabalhos afectados pela mesma, a qual deve ser automaticamente concedida.

Acresce ainda referir que mesmo sem resultar da execução de trabalhos a mais ou da suspensão dos trabalhos não imputável ao empreiteiro, o dono da obra, pode alterar, unilateralmente, o plano de trabalhos em vigor, nos termos do nº 1 do artigo 160º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março:

“1- O Dono de obra poderá alterar, em qualquer momento, o plano de trabalhos em vigor, ficando o Empreiteiro com o direito a ser indemnizado dos danos sofridos em consequência dessa alteração”.

Este poder traduz-se na manifestação do direito do “jus variandi”, ou seja, no poder de modificação unilateral do contrato administrativo (Martinez e Pujol, 1994) (Moura, 2003). A consequência dessa decisão é a obrigatoriedade de indemnizar o empreiteiro pelos danos e prejuízos sofridos*, os quais incluem, não só os custos directos inerentes a uma maior dificuldade ou a um reforço de meios para execução dos trabalhos, mas também o agravamento dos custos indirectos resultantes do prolongamento do prazo de execução.

**A não ser que essas alterações, que deverão ser fundamentadas, tenham sido introduzidas durante a apreciação do plano de trabalhos definitivo, ou seja, no prazo de 22 dias úteis após a sua recepção, nos termos do n.º 3 do artigo 159º.*

Para esse efeito, e de acordo com a cláusula 4.5.1 da Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro, o empreiteiro deve apresentar requerimento nos 10 dias seguintes à notificação desse plano de

trabalhos, discriminando todos os danos e prejuízos resultantes do cumprimento desse novo plano de trabalhos. Se o dono de obra não responder, ou não aceitar esse requerimento, o empreiteiro deve formalizar a correspondente reclamação por atrasos. Caso não seja possível ao empreiteiro nesse prazo, avaliar com rigor esses danos, então deve efectuar o seu cálculo aproximado, referindo essa circunstância no requerimento.

Para introduzir alterações ao plano de trabalhos aprovado, já no decurso da sua execução, o dono de obra pode possuir inúmeros motivos, como sejam problemas com o processo expropriativo, compromissos assumidos com terceiros, pressões populares ou políticas para concluir mais cedo determinada zona da obra, a falta de meios de fiscalização ou de elementos de projecto, e também o estudo de soluções alternativas a esse projecto, conforme referido anteriormente.

As subcláusulas 5.2.1 e 5.2.2 da Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro, referem-se também à eventual prorrogação do prazo da obra, por outras razões que o empreiteiro atribui ao dono de obra, que não a execução de trabalhos a mais, podendo o próprio dono da obra não reconhecer essas razões**. A diferença para o nº 1 do artigo 160 do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, atrás analisado é que, contrariamente ao que agora acontece, a iniciativa da apresentação do plano de trabalhos modificado era do dono de obra, o qual, desde logo e dessa forma, reconhece que a alteração é da sua responsabilidade.

Para o exercício do seu direito, e nos termos da cláusula 5.2.2, o empreiteiro deverá apresentar requerimento fundamentado, até 22 dias antes do término do prazo a que a prorrogação solicitada diga respeito***, "acompanhado dos novos planos de trabalhos e de pagamentos, com indicação, em pormenor, das quantidades de mão de obra e do equipamento necessário ao seu cumprimento, e de quaisquer outras medidas que se proponha adoptar" (memória descritiva). Para o prazo de resposta do dono de obra, e uma vez que nada é referido, aplica-se, supletivamente, o regime previsto no nº 3 do artigo 160º, ou seja, o dono de obra tem um prazo de 22 dias para se pronunciar, equivalendo a falta de resposta à aceitação do novo plano de trabalhos.

Caso o mesmo não seja aceite, o empreiteiro deverá continuar a cumprir o prazo do contrato, apresentando ao dono de obra a respectiva reclamação por atrasos ou por aceleração indirecta****, se houver necessidade de acelerar a execução dos trabalhos para garantir esse cumprimento, devidamente fundamentada e valorizada.

***Caso das alterações indirectas em que o Dono da Obra não reconhece, como sendo da sua responsabilidade, os motivos que as originaram, das outras alterações directas, como erros e omissões, ou então das suspensões de trabalhos.*

****A não ser que os factos em que a mesma se baseia tenham ocorrido posteriormente (subcláusula 5.2.5.).*

*****Trata-se da aceleração dos trabalhos pelo Empreiteiro, mas que o Dono da Obra não reconhece enquanto tal.*

A6.1.2 Atrasos resultantes da actividade do empreiteiro

As causas de atrasos na execução da obra imputáveis ao empreiteiro, são da mais variada índole, destacando-se, entre outras, as seguintes:

- a falta de enquadramento técnico ou logístico;
- a mobilização tardia das equipas;
- as deficiências ao nível da gestão e organização;
- a falta de recursos ao nível de pessoal e de equipamentos;
- as falhas de fornecedores e/ou de subempreiteiros;
- os atrasos que podiam ser previstos ou antecipados, da responsabilidade de terceiros;

- a opção estratégica no sentido de retardar a execução dos trabalhos, optando por assumir as penalizações contratuais, mas desviando os seus meios para outras obras prioritárias.

Se ocorrer um atraso que seja imputável ao empreiteiro este fica sujeito às penalizações legais e contratuais, que podem ser:

- as multas contratuais nos termos do artigo 201º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março;
- a perda da revisão de preços, se houver lugar à concessão de uma prorrogação graciosa do prazo da empreitada, nos termos do nº 2 do artigo 13º do Dec-Lei Nº 6/2004, de 6 de Janeiro;
- a aplicação do regime previsto no artigo 161º do Dec-Lei Nº 59/99, ou seja:
 - a execução da obra de acordo com plano de trabalhos apresentado pela fiscalização;
 - a posse administrativa das obras incluindo materiais, edificações, estaleiros e ferramentas, nos termos do nº 4 do artigo 161º, e a sua gerência e administração por pessoa idónea indicada pelo dono de obra, por conta do empreiteiro;
 - a rescisão do contrato, com perda da caução prestada e das quantias em dívida, se o pagamento das mesmas não estiver em atraso, a favor do dono de obra, a qual pode ocorrer antes de concluída a obra e antes de avaliado o seu atraso final, desde que se verifique que o empreiteiro está a retardar a sua execução, pondo em risco a data de conclusão prevista.

**A mesma penalização está prevista se os atrasos resultarem de suspensão por facto imputável ao Empreiteiro, nos termos do nº 5 do artigo 191º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março.*

A6.1.2.1 Multas extra-contratuais previstas na lei

O artigo 201º do Dec-Lei Nº 59/99, na sequência dos regimes que o precederam, prevê, supletivamente, ou seja, desde que o contrato não estipule valores diferentes, a aplicação de multas ao empreiteiro, por violação dos prazos contratuais, calculadas percentualmente em relação ao valor de adjudicação. Assim, os nº 1 e 2 dispõem o seguinte:

“1 – Se o Empreiteiro não concluir a obra no prazo contratualmente estabelecido, acrescido das prorrogações gratuitas ou legais, ser-lhe-á aplicada, até ao final dos trabalhos ou à rescisão do contrato, a seguinte multa diária, se outra não for fixada no caderno de encargos:

- a) 1‰ do valor da adjudicação, no primeiro período correspondente a um décimo do referido prazo;*
- b) Em cada período subsequente de igual duração, a multa sofrerá um aumento de 0.5 ‰ até atingir um máximo de 5 ‰ sem contudo, e na sua globalidade, poder vir a exceder 20 % do valor da adjudicação.*

2 – Se o Empreiteiro não cumprir prazos parciais vinculativos, quando existam, ser-lhe-á aplicada multa contratual de percentagem igual a metade da estabelecida no número anterior e calculada pela mesma forma sobre o valor dos trabalhos em atraso.”

Esta multa cuja aplicação é obrigatória, tal como se retira do articulado legal, funciona como uma cláusula penal compulsória de natureza intimidativa (Silva, 2001), é idêntica para todas as empreitadas, se o dono de obra não fixar valor diferente nas cláusulas especiais do caderno de encargos, ou no próprio contrato, e não estabelece qualquer relação com os prejuízos efectivamente sofridos pelo dono de obra, os quais não são, necessariamente, proporcionais ao valor de adjudicação da obra e das consequências, como facilmente se comprova no exemplo seguinte (Moura, 2003):

Se os trabalhos de reparação numa Escola, mesmo que de pequeno valor, não ficarem concluídos no início do ano lectivo, essa situação acarretará diversos problemas logísticos e custos acrescidos para a comunidade, necessariamente superiores aos que resultariam da multa.*

**Não prevendo a lei qualquer mecanismo directo para o ressarcimento desses prejuízos, deverá o Dono de Obra accionar as garantias, dado que esses prejuízos resultaram de um incumprimento do contrato, e se o seu valor não for*

suficiente, iniciar o processo de contencioso, o qual deverá passar pela notificação ao Empreiteiro para o pagamento da correspondente indemnização, tentativa de conciliação prevista no artigo 260º, e eventual interposição de acção judicial.

Percebe-se que essa obrigatoriedade tenha como objectivo impedir que o dono de obra fomenta situações de discricionariedade, já que dois empreiteiros, colocados perante a mesma situação de incumprimento, poderiam ficar sujeitos a diferentes penalizações, o que configuraria uma desigualdade de tratamento entre particulares, e a violação do artigo 5º do Código de Procedimento Administrativo. A mesma obrigatoriedade é no entanto contraditória com a possibilidade da sua não aplicação, consagrada no nº 2 do artigo 13º do Dec-Lei Nº 6/2004 de 6 de Janeiro, e com a consequente concessão de uma prorrogação graciosa do prazo da empreitada.

No entanto, a cláusula 5.3.2 da Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro, que se reporta também à aplicação de multas, dispõe que "...o dono da obra fica com a faculdade de...", ou seja, não as torna obrigatórias o que contradiz o nº 2 do artigo 201º, que obriga à aplicação da referida multa. Esta situação poderá dar origem a uma reclamação do empreiteiro contra a aplicação da multa, o qual poderá invocar casos em que o mesmo dono de obra, não aplicou a multa em situação de idêntico incumprimento, por outro empreiteiro. No inquérito levado a cabo (ver Capítulo IV e anexo III) alguns inquiridos referiram-se a situações destas.

Por outro lado, o nº 3 do artigo 201º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, determina que:

"A requerimento do empreiteiro ou por iniciativa do dono de obra, as multas contratuais poderão ser reduzidas a montantes adequados, sempre que se mostrem desajustadas em relação aos prejuízos reais sofridos pelo dono da obra, e serão anuladas quando se verificar que as obras foram bem executadas e que os atrasos no cumprimento de prazos parciais foram recuperados, tendo a obra sido concluída dentro do prazo global do contrato."

Este articulado pretende regulamentar duas situações distintas, e que em função do "feedback" sobre a frequente controvérsia que recorrentemente suscita, merece toda a atenção e necessidade de esclarecimento.

A primeira diz respeito à possibilidade de redução das multas, também prevista na cláusula 5.3.5 da Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro, e refere-se ao incumprimento do prazo total da obra previsto no nº1 do artigo 201º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março. Esta redução configura uma possível situação de discricionariedade, na medida que permite que o dono de obra efectue essa redução por critérios subjectivos. Por outro lado, e se tal não ocorrer, o empreiteiro deve reclamar argumentando que as multas foram reduzidas noutras empreitadas, podendo igualmente contestar a avaliação dos prejuízos reais sofridos pelo dono de obra. Porque se essa avaliação foi feita, ou pelo menos estimada, então o que deveria ter acontecido era que a penalização do empreiteiro fosse fixada com base nesse valor, em cláusula especial do caderno de encargos, ou no contrato, conforme prevê a parte final do nº 1 do artigo 201º do Dec-Lei Nº 59/99.

A segunda situação diz respeito à anulação da multa, a qual foi tornada obrigatória somente neste regime, e se aplica no caso de ter ocorrido uma violação de prazos parcelares, mas contudo a obra foi bem executada, e foi cumprido o prazo total do contrato. Esta disposição é contraditória com o texto da cláusula 5.3.6 da Portaria nº 104/2001, de 24 de Janeiro que determina que: "...*(as multas) poderão ser reduzidas ou anuladas...*", que levanta também a questão da subjectividade e consequentemente a discricionariedade.

A este respeito, a argumentação defendida por Moura (2003) manifestando a sua discordância à análise de Silva (2001), quando referiu que esta anulação obrigatória tem sentido já que tendo sido cumprido o prazo total da obra não houve prejuízos para o dono de obra, à qual contra argumentou que

o incumprimento de prazos parcelares pode ter impedido que parte da obra fosse colocada mais cedo em serviço, o que traduz inegável prejuízo para o dono de obra, sem dúvida que merece concordância. Aliás, acresce referir que muitas vezes não são apenas os donos de obra que saem prejudicados, mas sobretudo os utentes, o utilizador final. Por outro lado, o faseamento das empreitadas deve configurar um adequado planeamento, quer em termos da utilização de recursos quer em termos de interligação das actividades críticas e não críticas. E muito embora nem todas as actividades sejam críticas podendo nestas o empreiteiro “derrapar” noutras não poderá seguramente fazê-lo com pena de comprometer prazos parcelares ou finais. Ora o que muitas vezes ocorre é que não se respeitam os planos de trabalho previamente aprovados pelos donos de obra, não se cumprem os prazos parcelares – salvo se estiverem previstas multas no contrato e na fase final intensifica-se o ritmo de trabalho com um sistemático recurso a mais mão de obra e equipamento, inclusivé por vezes comprometendo as condições de segurança e qualidade da obra.

Se já tiverem ocorrido recepções provisórias parciais, a multa será calculada com base no valor dos trabalhos ainda não recebidos, nos termos do nº 4 do artigo 201º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, situação que pode também originar reclamações, em relação ao modo de cálculo desses trabalhos.

Antes da aplicação de multas, a fiscalização deve elaborar um auto e notificá-lo ao empreiteiro, o qual terá direito a efectuar a sua defesa ou a impugnação desse auto no prazo de oito dias após a sua recepção. Essa defesa traduz no fundo a apresentação de uma reclamação, a qual poderá incidir sobre: o direito legal à aplicação das multas; a razão de ser face ao poder discricionário e à tradição do dono de obra; a sua quantificação, designadamente saber se foram retirados os trabalhos já recebidos e os trabalhos a menos; a sua redução para valores justos e adequados; a sua anulação; a sua injustificação perante situações análogas; a confrontação do dono de obra com alguns incumprimentos verificados, etc..

A6.1.2.2 Prorrogação graciosa

O nº 3 do artigo 13º do Dec-Lei Nº 6/2004, de 6 de Janeiro, determina que:

“Considera-se que a prorrogação do prazo é graciosa quando derive de causas imputáveis ao Empreiteiro, mas que o Dono da Obra entenda não merecerem a aplicação da multa contratual”.

E o nº 2 do mesmo artigo refere que, nesse caso, *“o empreiteiro não terá direito a qualquer acréscimo da revisão de preços em relação ao prazo acrescido, devendo esta fazer-se pelo cronograma financeiro que, na data da prorrogação, se encontrar em vigor”.*

Antes de mais importa referir que, mais uma vez, esta disposição legal permite alguma discricionariedade de actuação por parte do dono da obra, já que não define, nem dá orientação sobre quais são os motivos de incumprimento do prazo contratual que, embora imputáveis ao empreiteiro, não são suficientemente graves para justificarem a aplicação da multa contratual, que, como se viu, é obrigatória. Sobressai e tem sido motivo de grande controvérsia e reclamações sobretudo a sua subjectividade quanto à interpretação e permeabilidade à discricionariedade. Além disso, mais uma vez, denota uma desarticulação entre os diplomas legislativos.

Por outro lado, tratando-se este atraso imputável ao empreiteiro, e tendo o mesmo, certamente, causado prejuízos ao dono da obra, por pequenos que sejam, dos quais não vai chegar a ser ressarcido, a “penalidade” que surge como alternativa à não aplicação da multa é a prorrogação graciosa do prazo, que muitas vezes pode vir a transformar-se ironicamente num prémio. É esse o caso se o coeficiente de actualização para o cálculo da revisão de preços, não aumentar no período da prorrogação, ou até descer, situação que beneficia o empreiteiro e prejudica ainda mais o dono da obra.

Alguns empreiteiros defendem-se (INIP) argumentando que é uma penalização porque vão ter o estaleiro mobilizado mais tempo sem serem ressarcidos por tal, mas, contudo, nunca pode ser esquecido que o atraso deveu-se a factos da sua responsabilidade.

Como tal, é recorrente o empreiteiro aproveitar as possibilidades legais, solicitando a concessão de prorrogações graciosas, invocando, não apenas outras situações em que a mesma foi concedida, mas também reafirmando que as causas que motivaram o atraso não merecem a aplicação de multas (se o atraso se deveu, por exemplo, a situações que não conseguiu controlar, embora lhe sejam imputáveis).

A6.1.2.3 Regime previsto no artigo 161º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março

O artigo 161º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, intitulado “*atraso no cumprimento do plano de trabalhos*” regula as consequências para o empreiteiro, do atraso no cumprimento do plano de trabalhos. Apartir da sua leitura atenta podem-se inferir desde logo as seguintes conclusões:

1. é aplicável, não no final da obra quando já se conhece o atraso, mas durante a execução da mesma, denotando uma preocupação preventiva;
2. determina quais os vários passos que deverão ser seguidos pelo dono de obra/fiscalização, no caso de o empreiteiro atrasar, por factos que lhe são imputáveis, a execução dos trabalhos, tendo sempre subjacente a preocupação de salvar o contrato e assegurar o cumprimento do prazo contratado.

Para esse efeito o nº 1 determina que se o empreiteiro, injustificadamente, atrasar a execução dos trabalhos pondo em perigo a conclusão da obra no prazo do contrato*, a fiscalização deverá notificá-lo para apresentar um novo plano dos trabalhos a executar nos próximos meses, com indicação dos meios que irá utilizar. Será no fundo, um plano de trabalhos de recuperação dos atrasos que se verificaram, o qual, em principio, deverá contemplar a mobilização de mais meios que os anteriormente previstos, e que se vieram a revelar insuficientes ou propondo alternativas que permitam inverter um eventual subaproveitamento dos meios anteriormente mobilizados.

**Naturalmente que aqui levanta-se novamente a questão da discricionariedade relativamente a essa análise. Este juízo é somente da responsabilidade do Dono da Obra, e portanto pode ser questionado muito embora deva ser baseado no facto do Empreiteiro não estar a cumprir a sequência, o prazo e o ritmo das várias actividades que constituem o plano de trabalhos em vigor. Contudo, uma vez que essa análise é feita no decurso da empreitada poderá ser prematuro inferir-se que o atraso nalgumas actividades, ainda que críticas, possa inevitavelmente corresponder a um atraso no final.*

Se o empreiteiro não responder, ou se o fizer em termos insatisfatórios ou pouco precisos, a fiscalização, se autorizada pelo dono de obra, deverá elaborar um plano de trabalhos novo, que incluirá uma memória justificativa da sua viabilidade, que notificá-lo-á ao empreiteiro para este executar, concedendo-lhe o tempo necessário para o reajustamento e organização do estaleiro ao plano notificado (ponto 3).

Com base nas experiências registadas no decurso do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP) e na análise elaborada por Moura (2003) o recurso a esta faculdade deve ser devidamente ponderada. Em primeiro lugar pela simples razão de que, provando-se mais tarde que afinal o atraso tinha justificação não sendo imputável ao empreiteiro, ou o mesmo não punha em perigo o prazo contratual porque era recuperável, a obrigatoriedade de executar um plano de trabalhos imposto pela fiscalização, no qual não define os meios e os métodos, pode acarretar elevados prejuízos ao empreiteiro, desde a aquisição de mais equipamento ou a admissão de pessoal, até à subcontratação em condições mais desfavoráveis, e a quebras de imagem no mercado com repercussões ao nível da actividade comercial.

Depois, porque a elaboração de um plano de trabalhos viável, consistente, suportado numa rede lógica, contemplando as adequadas cargas de pessoal e equipamento, o qual deverá suprir as falhas do plano de trabalhos do empreiteiro, e ser apresentado em tempo útil para ser eficaz, obriga a ter competências específicas e autonomia própria instalada nas equipas de fiscalização afectas aos empreendimentos, o que não é comum nas obras públicas lineares em Portugal. Muito embora se possa questionar se não é a fiscalização que costuma avaliar e aprovar os planos de trabalho apresentados pelo empreiteiro. Nesse caso, deve ter as competências necessárias quer para avaliar quer para elaborar.

Se o empreiteiro não cumprir este plano de trabalhos notificado pela fiscalização, ou aquele por si próprio apresentado quando notificado nos termos do nº 1, poderá o dono de obra, requerer a posse administrativa dos trabalhos, gerindo a obra por conta do empreiteiro, de acordo com o regime previsto no nº 4 e seguintes do artigo 161º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março.

Nos termos do nº 8 do mesmo artigo, poderá também o dono de obra, quando o julgue preferível, optar pela rescisão pura e simples do contrato, com perda da caução prestada e das quantias em dívida a favor do dono de obra, verificando-se que para que tal seja possível é necessário que, em simultâneo: os atrasos sejam injustificados; ponham em risco a conclusão da obra; não seja cumprido o plano de trabalhos de recuperação.

Cumpra aqui esclarecer que este epílogo quase nunca é o preferido em virtude das consequências que acaba por acarretar para o próprio dono de obra. Desde logo porque terá que enfrentar um processo judicial muitas vezes considerado quase “interminável” e desgastante. Depois os procedimentos necessários para o lançamento de um novo concurso com vista à nova adjudicação para além do inevitável prazo necessário decorrente dos prazos legais estabelecidos, também raramente se tem revelado (INIP) muito apelativo para outros empreiteiros, decorrendo daí geralmente propostas mais elevadas do que a inicialmente contratada. Em suma, parece claramente uma situação que para além de desagradável é também inevitavelmente desfavorável económica e temporalmente para o dono de obra.

A6.1.2.4 Alteração do plano de trabalhos pelo empreiteiro

Para além das alterações ao plano de trabalhos impostas pelo dono de obra, analisadas na secção VI.1, pode também o empreiteiro, ao abrigo do n.º 2 do artigo 160º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, propor alterações ao plano de trabalhos em vigor por ele elaborado, ou substituí-lo na sua totalidade, sendo aceite, *“desde que dele não resulte prejuízo para a obra ou prorrogação dos prazos de execução”*.

Para além da dúvida de interpretação quanto à obrigatoriedade do dono de obra em aceitar o novo plano de trabalhos proposto, destaca-se apesar da salvaguarda incluída para a obra, as dificuldades que a aplicação desta norma pode trazer ao dono de obra que se traduzirão num possível aumento de encargos e dificuldades de gestão de compromissos.

A título de exemplo, considere-se que um empreiteiro, em determinado momento da execução dos trabalhos, apresenta um plano de trabalhos diferente do inicial, em que muda o encadeamento e a sequência das actividades, com o objectivo de rentabilizar os seus meios ou recuperar atrasos, passando a executar mais tarde os trabalhos necessários ao restabelecimento de um acesso, caminho pedonal ou passagem, que antes previa concluir mais cedo, se bem que não estivesse vinculado a qualquer prazo parcelar.

Não originando esta alteração maior prazo de execução nem prejuízo para a própria empreitada, na vertente custo, prazo ou qualidade, a questão que se coloca é saber se esse plano tem de ser aceite pelo dono de obra, por aplicação do nº 2 do artigo 160º, já que poderá não lhe interessar.

De acordo com Silva (2001) não existindo alteração ao processo de execução da obra, quanto à solidez e demais aspectos técnicos, não se pode dizer que ocorram prejuízos para a obra (apesar de os haver para o dono de obra). Já Moura (2003) considera ser difícil ao dono de obra, se bem que possível, recusar este plano de trabalhos alterado.

Parece contudo não ser adequado que se o prejuízo do dono de obra não for também salvaguardado se configure uma situação dentro do regime relatado.

Considera-se, portanto adequado estabelecer uma linha de apreciação e raciocínio que permita ajudar a tomar a decisão mais adequada.

Em primeiro lugar, compete ao dono de obra ou seus representantes verificar se os prazos de execução, quer totais quer parciais se os houver, quer a duração das várias actividades constituintes do plano de trabalhos, não são alteradas; o que geralmente é proposto é que as tarefas sejam deslocadas no tempo mas mantenham a mesma duração, apenas se iniciando mais tarde.

Mas esta alteração, pode originar que o caminho crítico seja completamente alterado, passando agora por actividades que anteriormente possuíam folgas, folgas essas que o dono de obra se preparava para utilizar, no intuito de resolver alguns problemas que detinha nessas zonas relacionados com expropriações ou alterações de projecto.

Pode também o dono de obra ter compromissos com terceiros para a conclusão da parte da obra que agora o novo plano propõe alterar, na data prevista no plano inicial, o que não era, nem tinha de ser, do conhecimento do empreiteiro.

Por último, mas não menos importante, essa alteração ao plano de trabalhos ou a prorrogação do prazo de execução, embora não acarretando prejuízo para a obra, embora possa acarretar para o dono de obra, pode conduzir a uma completa subversão do plano de trabalhos inicial que o próprio dono de obra já pode ter alterado e adaptado em função do faseamento que lhe convém, nos termos do nº 3 do artigo 159º, e que deve traduzir, nos seus elementos essenciais, o plano de trabalhos apresentado a concurso. Se assim for, não é respeitado o princípio de estabilidade dos elementos do concurso e da igualdade dos concorrentes, e é anulado o valor de comparação original das propostas.

Admitindo que a aceitação seria obrigatória para qualquer novo plano, significaria que qualquer empreiteiro poderia a qualquer momento “corrigir” a sua estratégia em função da sua carteira de obras e de outros factores que ocasionalmente lhe podessem ser favoráveis. Imagine-se que de repente o empreiteiro ganha outra empreitada com um prazo curto mas por um preço bastante vantajoso. Naturalmente que lhe interessaria mobilizar o máximo de recursos para essa nova empreitada e deslocar as actividades da empreitada que vinha desenvolvendo para mais tarde. Ora isto é inaceitável para além de configurar um desrespeito inequívoco pelo princípio de igualdade dos concorrentes já referido.

Fica contudo o registo de mais uma imprecisão do actual regime jurídico das obras públicas.

A6.1.3 Atrasos imputáveis a terceiros

Os atrasos na obra não imputáveis a nenhuma das partes, resultam daqueles casos normalmente considerados como casos de força maior, imprevistos ou fortuitos, nos termos do artigo 195º do Dec-Lei Nº 59/99, e que podem resultar de:

- terceiros ao contrato, como actos de guerra, rebelião, terrorismo, tumultos populares, rixas, vandalismo ou similares;
- situações naturais como as condições climáticas anormais, sismos, inundações, raio, furacões, etc.;

- situações incontrolláveis de variada índole como sejam as greves, epidemias ou pragas de animais;
- ocorrência de acidentes graves e inesperados como explosões, contaminação por material radioactivo, produtos químicos ou tóxicos.

Para um atraso imputável a terceiros, há também lugar à prorrogação legal do prazo da empreitada, já que, por força do disposto no nº 1 do artigo 195º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, o empreiteiro deixa de ser responsável por deficiência ou atraso, quando o incumprimento resulte de facto que não lhe seja imputável, caso das situações atrás apresentadas. No entanto, o nº 2 do mesmo artigo, refere que *“os danos causados nos trabalhos de uma empreitada, ... serão suportados pelo dono de obra, quando não correspondam a riscos que devam ser assumidos pelo empreiteiro, nos termos do contrato”*. Uma primeira análise poderia levar a concluir que apenas os danos físicos, ou seja danos directos nos trabalhos executados, seriam suportados pelo dono de obra, sendo da responsabilidade do empreiteiro os seus próprios danos. O empreiteiro tem direito a mais prazo para concluir a obra, mas não tem direito a reclamar os encargos adicionais resultantes da manutenção em obra do seu estaleiro, e aos encargos de estrutura associados, ou seja, os encargos indirectos seriam suportados por ele próprio.

É o princípio de que cada contraente suportaria os seus próprios danos - *res perit domino*, ou seja, o dano proveniente da perda duma coisa pertence ao proprietário dessa coisa (Prata, 1996).

Contudo, tendo em conta o sentido que no restante articulado do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março, se dá a trabalhos, em que se distinguem os trabalhos preparatórios ou acessórios, a que se refere o artigo 24º, e entre os quais se inclui o estaleiro, e os trabalhos a mais definidos no artigo 26º. Ora uma vez que o nº 2 do artigo 195º se refere apenas a trabalhos da empreitada sem os especificar, estes englobam necessariamente todos os géneros atrás referidos. Sendo assim, o empreiteiro tem igualmente o direito a ser compensado por todos os prejuízos resultantes de atrasos provocados por terceiros, desde que os mesmos não correspondam a riscos que devam ser assumidos por si, nos termos do contrato.

Se ocorrer uma dessas situações no decurso da obra, ou seja, um atraso por facto imputável a terceiros, o empreiteiro deverá também apresentar um novo plano de trabalhos e respectivo plano de pagamentos, que contemple a prorrogação do prazo de execução a que se julgue com direito, conforme preconiza o n.º 3 do artigo 160º do Dec-Lei Nº 59/99, de 2 de Março:

“3- Em qualquer situação em que, por facto não imputável ao Empreiteiro e que se mostre devidamente justificado, se verifique a necessidade de o plano de trabalhos em vigor ser alterado, deverá aquele apresentar um novo plano de trabalhos e o correspondente plano de pagamentos adaptado às circunstâncias, devendo o Dona da Obra pronunciar-se sobre ele no prazo de 22 dias”

O dono de obra deverá analisar esse novo plano de trabalhos, verificando se o mesmo traduz correctamente a incidência da perturbação causada nas várias actividades que o constituem, caso em que o deverá aceitar, equivalendo a falta de resposta à sua aceitação (nº 4 do artigo 160º).

Se o dono de obra não reconhecer esse facto, deve pronunciar-se no prazo de 22 dias, recusando o novo plano e dando assim origem a um procedimento de aceleração indirecta. O empreiteiro, estando atrasado por causa que não lhe é imputável mas sim a terceiros cujo risco corre por conta do dono de obra como se viu, mas que este não reconhece, vai ter de acelerar para satisfazer o prazo do contrato, já que se assim não for, incorre na aplicação das penalidades analisadas na secção 2.4.2.

Não foram registados casos com este desfecho no inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos (INIP), até porque, com excepção de alguns casos decorrentes de condições atmosféricas anormalmente adversas resolvidas apaziguadamente, todas as outras situações que configuram casos

de força maior felizmente não tem ocorrido no país. Contudo, uma eventual ocorrência do desfecho relatado, seria certamente motivo de muita controvérsia.

Anexo VII
Minutas dos Inquéritos
e Estudos de Opinião

A7 Minutas dos inquéritos e estudos de opinião

A7.1 Minuta do estudo de opinião aos especialistas e inquiridos

UNIVERSIDADE DO MINHO

ESCOLA DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



INQUÉRITO DE OPINIÃO SOBRE OS ATRASOS NA CONSTRUÇÃO

Os últimos anos vieram confirmar o que mais se temia: a indústria da construção portuguesa tem uma doença crónica - a falta de competitividade. Desde há muito que se reconheciam os sintomas em muitas obras: prazos ultrapassados, orçamentos excedidos, segurança deficiente, qualidade ausente. Porém, a evidência dos sintomas tem sido sistematicamente atenuada pelas mais diversas explicações: as características próprias da actividade de construção, a estrutura empresarial, o desenvolvimento faseado dos projectos, a falta de formação da mão de obra, as condições atmosféricas, etc.. Porém, isso não explica porque a construção em Portugal apresenta aqueles sintomas, enquanto que noutros países europeus ela aparenta ser mais eficiente nesses mesmos aspectos, portanto mais competitiva no mercado internacional e por isso mais saudável. Os consumidores europeus são cada vez mais exigentes com a construção que pretendem e não se importam de contratar empresas internacionais em vez das nacionais, se com isso puderem evitar problemas nas suas obras. Por outro lado, as empresas portuguesas têm necessidade de competir em igualdade de circunstâncias com as outras empresas europeias, em vez de se refugiarem constantemente nas eventuais vantagens da mão de obra barata. Este estudo tem por objectivo esclarecer as razões para a falta de competitividade da indústria da construção nacional. O estudo tem ainda por objectivo apontar algumas pistas para a terapêutica a utilizar, no sentido de melhorar substancialmente a competitividade da indústria da construção portuguesa.

Nesta primeira fase, pretende-se recolher junto dos especialistas e investigadores nacionais um conjunto de dados e opiniões que permita avaliar a importância deste estudo. Para tal, organizou-se um pequeno inquérito de opinião. Espero desde já contar com a preciosa colaboração de V. Ex.as no arranque deste estudo inédito em Portugal e cuja importância e actualidade justificam a atenção de todos. Num momento em que a constatada falta de produtividade da indústria portuguesa em geral e do sector da construção em particular assume especial destaque e importância, urge portanto analisar, desencadear e desenvolver processos e formas de optimização da produção. Cabe a todos os intervenientes e interessados na resolução do problema participar e contribuir para a sua resolução. À semelhança do sucedido em estudos idênticos levados a cabo noutros países, a participação dos vários intervenientes no processo construtivo permitirá obter importantes informações que ajudarão na compreensão das causas dos atrasos, permitindo desenvolver mecanismos de gestão e controlo que possibilitem o melhoramento da gestão e produtividade tornando o sector consequentemente mais competitivo.

O tempo estimado para o preenchimento da totalidade do inquérito é de cerca de 5 minutos.

Para cada assunto assinale com uma crux as afirmações que subscreve ou corrija, critique ou acrescente o que entender.

A. Qualifique a importância para a produtividade do sector da construção da realização de estudos de avaliação e caracterização das causas/razões dos atrasos.

Muito Importante, essencial....

Importante....	<input type="checkbox"/>
Insignificante.....	<input type="checkbox"/>
Outra opinião, p. f.....	<input type="checkbox"/>

B. Em que medida o estabelecimento de uma metodologia que permita determinar o risco dos projectos se atrasarem juntamente com um mapa de recomendações, podem ser úteis na elaboração dos cadernos de encargos, projecções das durações das actividades e projectos e obter planos de trabalho mais realistas contribuindo para um melhor controlo e redução deste tipo de problemas na construção?

É muito Importante.....	<input type="checkbox"/>
Muito útil....	<input type="checkbox"/>
Insignificante.....	<input type="checkbox"/>
Outra opinião, p. f.....	<input type="checkbox"/>

C. A ocorrência de atrasos degeneram frequentemente em reclamações?

Quase sempre dão origem a reclamações	<input type="checkbox"/>
Geralmente não dão lugar a reclamações porque com o recursos a horas extra e incrementação de recursos, os atrasos são recuperados	<input type="checkbox"/>
Geralmente uma coisa está directamente relacionada coma outra	<input type="checkbox"/>
Outra opinião, p. f.....	<input type="checkbox"/>

Por favor envie a sua resposta preferencialmente fazendo “resposta” deste email:

Pode igualmente enviar a resposta pelo fax: 253510217, pelos emails: jpc@civil.uminho.pt ou jpcabc@netc.pt ou se preferir para o seguinte endereço:

**Universidade do Minho
Departamento de Engenharia Civil
Polo de Azurém, Azurém
4800-058 Guimarães
PORTUGAL
(A/C Eng. João Pedro Couto)**

Questões específicas acerca do preenchimento do inquérito, dúvidas ou sugestões, devem ser colocadas ao cuidado do Eng. João Pedro Couto pelo telefone 253510200, Ext. 7208, pelos emails referidos, por telemóvel 919469383 ou endereçadas para a morada supracitada. Poderão também ser agendadas reuniões.

A informação recolhida neste inquérito será tratada de forma **absolutamente confidencial**. A sua contribuição com o preenchimento deste inquérito será **muito valiosa e apreciada**. **Pense bem, o tempo “perdido” agora pode servir para no futuro usufruir de um sector mais competitivo, eficiente e lucrativo. Veja-o como um investimento. Mas atenção, todos temos o dever de contribuir, não espere que os outros façam aquilo que lhe cabe a si também partilhar.** Apelamos a uma resposta tão breve quanto possível, sendo desejável que o reenvio do inquérito, depois de preenchido, não ultrapasse o final do mês de Dezembro de 2004.

Agradecendo, desde já, a atenção dispensada, apresentamos os melhores cumprimentos,

João Pedro Couto
Dep.to Eng^a Civil – UM
Abril 2003

A7.2 Minuta do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos

UNIVERSIDADE DO MINHO

ESCOLA DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



Inquérito sobre o Incumprimento dos prazos na construção

Ex.mo(s) Sr(s)

Os últimos anos vieram confirmar o que mais se temia: a indústria da construção portuguesa tem uma doença crónica - **a falta de competitividade**. Desde há muito que se reconheciam os sintomas em muitas obras: **prazos ultrapassados, orçamentos excedidos, segurança deficiente, qualidade ausente**. Porém, a evidência dos sintomas tem sido sistematicamente atenuada pelas mais diversas explicações: as características próprias da actividade de construção, a estrutura empresarial, o desenvolvimento faseado dos projectos, a falta de formação da mão-de-obra, as condições atmosféricas, etc. Porém, isso não explica porque a construção em Portugal apresenta aqueles sintomas, enquanto que noutros países europeus aparenta ser mais eficiente nesses mesmos aspectos, portanto mais competitiva no mercado internacional e por isso mais saudável. Os consumidores europeus são cada vez mais exigentes com a construção que pretendem e não se importam de contratar empresas internacionais em vez das nacionais, se com isso puderem evitar problemas nas suas obras. Por outro lado, as empresas portuguesas têm necessidade de competir em igualdade de circunstâncias com as outras empresas europeias, em vez de se refugiarem constantemente nas eventuais vantagens da mão-de-obra barata.

O incumprimento dos prazos é um dos motivos frequentemente apontados para a falta de competitividade na construção portuguesa. É um problema que afecta tanto as actividades em particular como os projectos na sua globalidade, e parece ser independente quer do grau de dificuldade quer da dimensão dos projectos de construção. As consequências do incumprimento dos prazos são quase sempre graves e de difícil resolução. Os atrasos na conclusão das obras relativamente às datas pré-estabelecidas geram prejuízo para os utentes e frequente diminuição de rendibilidade para os promotores. Mas, apesar da sua ocorrência sistemática, continua a ser um problema para o qual não existe solução, provavelmente por causa da sua enorme complexidade. No entanto, a compreensão das causas pode ajudar a dominar o problema e contribuir para o melhoramento da gestão e produtividade tornando o sector necessariamente mais competitivo.

Objectivos do estudo

Em Portugal não se conhecem estudos relevantes sobre as causas do incumprimento dos prazos na construção (embora se discutam frequentemente as suas consequências). No entanto, a importância deste problema, justifica o desenvolvimento de um trabalho de investigação particularizado para a construção portuguesa. Este estudo tem por objectivo

compreender as causas para a falta de competitividade da indústria da construção nacional no tocante ao cumprimento dos prazos e custos e ainda apontar algumas pistas para a terapêutica a utilizar, no sentido de melhorar substancialmente a competitividade da indústria da construção portuguesa através da implementação de medidas atenuadoras e de controlo das causas dos atrasos na fase de elaboração do projecto e durante o controlo e gestão das obras. E assim proporcionar mais garantias de sucesso no cumprimento dos prazos na construção.

Nesta fase, pretende-se recolher junto dos empreendedores, promotores, empresários, donos de obra, organismos públicos, empreiteiros, projectistas e restantes intervenientes um conjunto de dados que sustente esta preocupação e permita aferir com alguma certeza a real dimensão do problema, bem como conhecer e perceber as razões que justificam os incumprimentos. Para tal, organizou-se e divulga-se agora um inquérito apropriado. Esperamos desde já contar com a preciosa colaboração de V. Ex.cias no desenvolvimento deste estudo inédito em Portugal e cuja importância e actualidade justificam a atenção de todos. Num momento em que a constatada falta de produtividade da indústria portuguesa em geral e do sector da construção em particular assume especial destaque e importância, urge portanto analisar, desencadear e desenvolver processos e formas de optimização da produção. Cabe a todos os intervenientes e interessados na resolução do problema participar e contribuir para a sua resolução. À semelhança do sucedido em estudos idênticos levados a cabo noutros países, a participação dos vários intervenientes no processo construtivo permitirá obter importantes informações que ajudarão na compreensão das causas dos atrasos, permitindo desenvolver mecanismos de gestão e controlo que possibilitem o melhoramento da gestão e produtividade tornando o sector conseqüentemente mais competitivo. O tempo estimado para o preenchimento da totalidade do inquérito é de cerca de 1h e 30 m.

Por favor envie a sua resposta preferencialmente num envelope para o seguinte endereço:

**Universidade do Minho
Departamento de Engenharia Civil
Polo de Azurém, Azurém
4800-058 Guimarães
PORTUGAL
(A/C Eng. João Pedro Couto)**

Pode igualmente enviar a resposta pelo **fax: 253510217**, ou ainda, se preferir, para os **e-mails: jpc@civil.uminho.pt ou jpcabc@netc.pt**. Para o efeito basta solicitar o envio do inquérito por e-mail.

Questões específicas acerca do preenchimento do inquérito, dúvidas ou sugestões, devem ser colocadas ao cuidado do Eng. João Pedro Couto pelo telefone 253510200, Ext. 7208, pelos emails referidos, por telemóvel 919469383 ou endereçadas para a morada supracitada. Poderão também ser realizadas reuniões entre os inquiridos e o investigador.

A informação recolhida no inquérito será tratada de forma **absolutamente confidencial**.

A sua contribuição com o preenchimento deste inquérito será **muito valiosa e apreciada**. Se for necessário ou apropriado, por favor, proceda ao encaminhamento do inquérito às pessoas mais adequadas e habilitadas. Considera-se preferível que o inquérito seja respondido por pessoas experientes dentro dos organismos, instituições e empresas inquiridas. Pense bem, o tempo “perdido” agora, pode servir para no futuro usufruir de um sector mais competitivo, eficiente e lucrativo. Veja-o como um investimento. Mas atenção, todos temos o dever de contribuir, não espere que os outros façam aquilo que lhe cabe a si também partilhar.

Apelamos a uma resposta tão breve quanto possível, sendo desejável que o reenvio do inquérito, depois de preenchido, não fosse muito para além do meados do mês de Abril.



**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ESCOLA DE ENGENHARIA**

**INCUMPRIMENTO DOS PRAZOS
NA CONSTRUÇÃO**

**Inquérito ao Sector de Construção Nacional
Junho 2003 / Setembro 2005**



**UNIVERSIDADE
DO
MINHO**

Este inquérito é parte do trabalho de investigação, avaliação e análise das causas que influenciam o desempenho dos diversos intervenientes do sector da construção no desenvolvimento dos projectos em Portugal e está dividido em cinco secções principais. Na secção A procura-se obter informação de carácter geral sobre o organismo ou empresa inquirida. Na secção B apresenta-se uma lista de possíveis causas dos atrasos, construída a partir da pesquisa bibliográfica e experiência dos autores, dividida por categorias, pedindo-se aos inquiridos para indicar para cada causa o grau de frequência, o grau de impacto no desenrolar dos trabalhos e a natureza dos projectos de construção em que mais se fazem sentir. O principal objectivo é estabelecer para as diversas causas uma classificação e consequente “ranking” quanto à sua relevância.

Com a secção C pretende-se identificar os indicadores que melhor podem avaliar e aferir os potenciais problemas causadores de atraso. Com a secção D procura-se esclarecer a relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos na construção. E na secção E pretende-se reunir um conjunto de dados complementares relativos aos atrasos na construção, nomeadamente no tocante à legislação portuguesa em vigor e aos procedimentos administrativos das entidades envolvidas no sector.

Pretende um resumo dos resultados da investigação?

(Por favor assinale com um X a resposta pretendida)

Sim

Não

Procure preencher o maior número de secções e campos possível. Lembre-se que quanto maior for a informação fornecida por si, mais precisa e completa será a avaliação realizada.

Por favor, responda às questões segundo as **instruções fornecidas** para cada pergunta de cada secção.

SECÇÃO A – INFORMAÇÃO GERAL SOBRE A EMPRESA, INSTITUIÇÃO OU GABINETE

Nesta secção pretende-se obter informação de carácter geral sobre o organismo ou empresa inquiridos, nomeadamente a sua actividade, a natureza dos projectos desenvolvidos e relatos da sua experiência em projectos com incumprimentos.

1. Dados sobre a organismo, empresa ou entidade.

Nota: Esta informação é facultativa e absolutamente confidencial. Serve apenas para registo das entidades e pessoas que colaborarem no estudo.

Nome ou designação	
Endereço	
Nome e contacto da pessoa que responde	
Posição e experiência da pessoa que responde	

Contacto telefónico:	Contacto Fax:	Contacto E-mail:
----------------------	---------------	------------------

2. Actividade do organismo, empresa ou gabinete.

(Por favor assinale com um X as respostas apropriadas)

Nota: É natural que alguns inquiridos desenvolvam simultaneamente várias actividades. Nesse caso devem escolher a principal ou responder para cada uma individualmente.

Empreiteiro	
Dono de Obra	
Consultor/Gestor de projecto	
Projectista (Engenharia)	
Projectista (Arquitectura)	
Fornecedor	
Outro (especifique p.f.)	

3. Informação sobre as classes de projectos em que o organismo, empresa ou gabinete inquirido geralmente está envolvido.

(Por favor assinale com um X a natureza de projectos em que o seu organismo, empresa ou gabinete normalmente está envolvido)

Quadro I

NP - Natureza dos Projectos	Descrição do tipo de trabalhos
	A
B	Vias de comunicação rodoviárias, ferroviárias e infra estruturas portuárias e aeroportos
C	Empreendimentos turísticos, comerciais e edifícios administrativos
D	Empreendimentos residenciais públicos
E	Empreendimentos residenciais privados
F	Outras obras públicas (p.e. escolas, hospitais, parques, arranjos exteriores, infra estruturas hidráulicas, gás, telefone, tv cabo, electricidade, complexos desportivos, etc.) [Por favor sublinhe ou acrescente nas outras]
Se pretender especificar ou indicar outras naturezas (Por favor utilize este espaço)	

4. Descreva sucintamente alguns exemplos de projectos em que o seu organismo, empresa ou gabinete esteve envolvido e se registaram incumprimentos nos prazos ou derrapagens orçamentais.

Nota: Esta informação é facultativa e absolutamente confidencial. Serve apenas para fazer uma base de dados relativamente à frequência e dimensão da problemática em estudo. A denominação das obras não será de forma alguma objecto de difusão e publicação.

Quadro 2

Descrição e localização geográfica do projecto	Prazo previsto	Custo previsto	Prazo final	Custo final	Razões para os incumprimentos
.....					

SECÇÃO B - CLASSIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE ATRASO QUANTO À FREQUÊNCIA E IMPACTO

Nesta secção pretende-se aferir a frequência da ocorrência das causas listadas e divididas em doze categorias, a importância do seu impacto nas actividades e projectos, e ainda as naturezas de projectos em que cada uma das causas mais se faz sentir.

Para o efeito, considere e **utilize para o preenchimento das colunas do quadro 3 a nomenclatura a seguir descrita e as escalas indicadas para classificar quer quanto à frequência, quer quanto ao impacto as causas dos atrasos.**

NP - Natureza dos projectos em que a causa mais se faz sentir

Escolha a sua resposta para cada causa de acordo com o Quadro 1 e as seguintes possibilidades:

- Em nenhuma das classes representadas no Quadro 1 (escreva “N”) (se houver alguma outra descreva-a)
- Numa classe de projecto em especial, **A, B, C, D, E**, ou **F** (indique a classe de projecto)
- Em mais do que uma classe, num grupo de classes, **(A, B)**, **(A, B, D)** etc., etc. (indicar todas as classes que considerar afectadas)
- Em todas (escreva “T”)

F - Frequência com que a causa ocorre

Escolha a sua classificação para cada causa de acordo com a seguinte escala:

- 1-Nunca
- 2-Por vezes
- 3-Frequentemente
- 4-Sempre

I - Impacto causado no desenrolar dos trabalhos

Escolha a sua classificação para cada causa de acordo com a seguinte escala:

- 1-Nenhum efeito ou impacto
- 2-Algum impacto
- 3-Impacto severo
- 4-Impacto muito severo

Quadro 3

CAT - Categorias das Causas dos Atrasos			
MT	Causas relacionadas com os Materiais	EP	Causas relacionadas com a Equipa Projectista
EQ	Causas relacionadas com o Equipamento	GP&F	Causas relacionadas com o Gestor de Projecto e Fiscalização
MO	Causas relacionadas com a Mão-de-Obra	CRC	Causas relacionadas com o Contrato e Relações Contratuais
GE	Causas relacionadas com a Gestão do Empreiteiro	RI	Causas relacionadas com as Relações Institucionais
GFP	Causas relacionadas com a Gestão Financeira do Projecto	EP	Causas relacionadas com a Especificidade do Projecto
DO	Causas relacionadas com os Donos de Obra	FE	Causas relacionadas com Factores Externos

Quadro 4

Nº	CAT	CAUSAS DOS ATRASOS NOS PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO	NP	F	I
1	MT	Escassez no mercado de materiais necessários			
2	MT	Atraso na entrega de materiais			
3	MT	Alterações de preços de materiais durante o processo construtivo			
4	MT	Alterações na especificação dos materiais durante o processo de construção			
5	MT	Fraca qualidade e conseqüente recusa dos materiais entregues em obra			
6	MT	Danificação dos materiais armazenados e mal acondicionados			
7	MT	Fraca monitorização e controlo dos materiais em obra			
8	MT	Fraco planeamento na requisição dos materiais			
9	MT	Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central			
10	MT	Incumprimento dos fornecedores			
11	MT	Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados			
	MT	Outras (por favor acrescente)...			
12	EQ	Escassez de equipamento necessário			
13	EQ	Avarias frequentes dos equipamentos			
14	EQ	Utilização de equipamentos inadequados			
15	EQ	Deficiente planeamento do equipamento			
16	EQ	Fraca monitorização e controlo do equipamento			
17	EQ	Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma comunicação ineficiente			
	EQ	Outras (por favor acrescente)...			
18	MO	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)			
19	MO	Baixa habilidade, perícia, destreza, qualidade e aptidão técnica			
20	MO	Baixa mobilização			
21	MO	Baixa moral e motivação			

ANEXOS

22	MO	Absentismo			
23	MO	Deficiente monitorização e controlo			
24	MO	Greves			
25	MO	Deficiente planeamento da carga de mão de obra			
26	MO	Baixa produtividade			
27	MO	Comunicação deficiente entre com os superiores e entre os operários			
	MO	Outras (por favor acrescente)....			
28	GE	Deficiente planeamento, controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos			
29	GE	Escassez de pessoal administrativo do empreiteiro afecto à obra			
30	GE	Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra			
31	GE	Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra			
32	GE	Envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro na obra			
33	GE	Atraso na mobilização geral para a obra			
34	GE	Regras e regulamentos sobre segurança ambíguos e insuficientes dentro da organização do empreiteiro			
35	GE	Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso			
36	GE	Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspecção inadequada do local de trabalho			
37	GE	Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro			
38	GE	Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro			
39	GE	Dificuldades na preparação e fundamentação dos pedidos de alteração requeridos pelo empreiteiro			
40	GE	Atraso na submissão por parte do empreiteiro de elementos sujeitos a apreciação			
41	GE	Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro			
42	GE	Experiência insuficiente do empreiteiro nos trabalhos ou no planeamento e gestão das obras			
43	GE	Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros			
44	GE	Deficiente coordenação entre os intervenientes			
45	GE	Dificuldade comunicação entre os intervenientes			
46	GE	Supervisão inadequada			
47	GE	Erros de construção, reconstrução, atitude negligente			
48	GE	Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro			
49	GE	Descuramento das actividades críticas			
50	GE	Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambíguos			
51	GE	Planeamento demasiado optimista			
52	GE	Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho			
53	GE	Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho			
	GE	Outras (por favor acrescente)...			
54	GFP	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra			
55	GFP	Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneio "cash flow" – capacidade/liquidez financeira			
56	GFP	Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores			
57	GFP	Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos			
58	GFP	Fraca monitorização e controlo financeiro da empreitada			
	GFP	Outras (por favor acrescente)...			

59	DO	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção			
60	DO	Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra			
61	DO	Suspensão do trabalho pelo dono de obra			
62	DO	Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo			
63	DO	Atraso na comunicação das ordens de alteração pelo dono de obra			
64	DO	Morosidade na tomada de decisões no tocante aos esclarecimentos e reclamações do empreiteiro (p.e. no tocante à apreciação de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)			
65	DO	Interferência inadequada do dono de obra nas operações de construção			
66	DO	Falta de cooperação do dono de obra com o empreiteiro complicando a administração do contrato e desenrolar dos trabalhos			
67	DO	Dificuldades financeiras, problemas e atrasos com os financiamentos solicitados			
68	DO	Atrasos nos pagamentos do dono de obra ao empreiteiro			
69	DO	Fraca comunicação do dono de obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas			
70	DO	Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção			
71	DO	Fraca coordenação do dono de obra com as várias partes durante a construção			
72	DO	Excessiva burocracia na organização do dono de obra			
73	DO	Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista e exigente			
74	DO	Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos			
	DO	Outras (por favor acrescente)...			
75	EP	Atrasos na preparação de documentos técnicos			
76	EP	Erros de concepção causados devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente			
77	EP	Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.			
78	EP	Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção			
79	EP	Falta de tempo/sobrecarga de trabalho dos projectistas durante a fase de concepção e construção			
80	EP	Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção			
81	EP	Inexperiência das equipas designadas para o projecto			
82	EP	Equipas subdimensionadas			
83	EP	Excesso e complexidade das normas e regulamentos tidos em conta na concepção dos projectos			
84	EP	Análise e estudo prévios inadequados e demasiado âmbiguos			
85	EP	Complexidade da concepção geral do projecto assinalável			
86	EP	Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais			
	EP	Outras (por favor acrescente)...			
87	GP&F	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra			
88	GP&F	Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro			
89	GP&F	Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas			

ANEXOS

90	GP&F	Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas			
91	GP&F	Inspecções deficientes e impróprias aos trabalhos realizados			
92	GP&F	Atraso da fiscalização na execução e aprovação de inspecções e testes			
93	GP&F	Ineficácia ou indisponibilidade dos gestores durante a construção			
94	GP&F	Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional			
	GP&F	Outras (por favor acrescente)...			
95	CRC	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)			
96	CRC	Ausência de penalizações relativas ao incumprimento dos prazos adequadas e eficazes			
97	CRC	Recurso a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata			
98	CRC	Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos prazos			
99	CRC	Disputas laborais e negociações entre os vários intervenientes e interessados			
	CRC	Outras (por favor acrescente)...			
100	RI	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades			
101	RI	Alterações nas regulamentações e leis durante a construção			
102	RI	Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)			
103	RI	Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações em virtude das exigências formais distintas dos vários organismos e entidades			
	RI	Outras (por favor acrescente)...			
104	EP	Condições do subsolo diferentes das contratualmente consideradas			
105	EP	Erros de análise e inspecção do terreno			
106	EP	Condições encontradas no subsolo (redes de infraestruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)			
107	EP	Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho			
108	EP	Interferência do trabalho entre vários empreiteiros			
109	EP	Limitações do espaço disponível para o estaleiro			
110	EP	Incompatibilidade entre os vários intervenientes, correspondência inoperante			
111	EP	Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes			
112	EP	Alterações ao projecto inevitáveis e de difícil previsibilidade devido à sua complexidade			
	EP	Outras (por favor acrescente)...			
113	FE	Condições climatéricas anormalmente adversas			
114	FE	Fogo, sismos, guerra, inundações, greves gerais, epidemias, ciclones			
115	FE	Acidentes durante a construção			
116	FE	Problemas com a vizinhança			
117	FE	Factores sociais e culturais			
118	FE	Impactos ambientais			
	FE	Outras (por favor acrescente)...			

SECÇÃO C - IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES QUE MELHOR AVALIAM AS CAUSAS DE ATRASO

Denominam-se habitualmente por indicadores dos atrasos **as ferramentas ou meios que indicam se podem vir a existir problemas** e que frequentemente são usadas pelos gestores e fiscalização na monitorização e controlo do progresso dos trabalhos. As causas apresentadas anteriormente na secção B necessitam de indicadores para as distinguir e agirem como sensores relativamente aos atrasos. Os indicadores podem ser classificados de duas formas: quantitativos e qualificativos

Secção C (i)

Indicadores quantitativos

Os gráficos, planeamentos, relatórios diários, fotografias e outros elementos que estão disponíveis para identificar, monitorizar e avaliar as causas dos atrasos críticas, são classificados como indicadores quantitativos.

Na 2ª coluna estão listados alguns desses indicadores que podem ser usados para aquilatar da possibilidade da ocorrência de atrasos. Importa esclarecer que embora designados quantitativos a maioria destes indicadores não permite quantificar o atraso mas apenas dão sinal da ocorrência de imprevistos ou anormalidades que estão ou podem vir a causar problemas no decurso do processo construtivo, designadamente no cumprimento dos prazos estabelecidos.

- a) **Assinale com X na 3ª coluna (LC)** da tabela seguinte **os indicadores** que a sua instituição, organismo ou empresa, geralmente tem em **linha de conta** na avaliação dos atrasos
- b) **Indique na 4ª coluna** da tabela seguinte **as causas** que melhor podem ser associadas, monitorizadas e avaliadas **por cada um dos indicadores listados**

Quadro 5

N.º	Indicadores de atraso	LC	Principais causas ou categorias de causas associadas e avaliadas pelos indicadores
1	Folhas de presença e registos da entrada e saída de materiais e equipamentos - apontador		
2	Inventário e análise dos vários relatórios efectuados		
3	Análise da actualização do planeamento das actividades apresentado		
4	Análise da actualização do planeamento do equipamento		
5	Análise da actualização do planeamento da mão-de-obra		
6	Análise da actualização do planeamento da requisição dos materiais		
7	Registo das consultas aos subempreiteiros e fornecedores		
8	Análise à estimativa de custos		
9	Análise periódica das redes de trabalho implementadas		
10	Análise do desempenho nas actividades críticas do projecto		
11	Análise dos relatórios de controlo de qualidade		
12	Comunicação evidenciada entre os intervenientes		

13	Características e teor da correspondência utilizada		
14	Avaliação da produtividade dos intervenientes		
15	Relatório e registo diário do progresso dos trabalhos		
16	Registo do pedido e entrada da rectificação dos desenhos		
17	Diário do supervisor – condutor de obra		
18	Curvas de progresso dos trabalhos/Avaliação do progresso		
19	Discrepância entre as análises realizadas pelos diversos intervenientes		
20	Relatório do processo de consultas e adjudicações		
21	Análise do conjunto das propostas		
22	Registo de pedidos de apreciação aos DO, consultores e projectista		
23	Registo de reclamações dos empreiteiros e subempreiteiros		
24	Requisição sistemática de informação e esclarecimentos muitas vezes óbvios		
25	Experiência no planeamento e preparação da obra		
26	Experiência na realização de alguns trabalhos		
27	Desempenho e estado orçamental preocupante do empreiteiro		
28	Características e classificação do relacionamento entre os intervenientes		
29	Registo do cumprimento nos pontos-chave (milstones) do projecto		
30	Registo das saídas e entradas de pessoal e materiais		
31	Revisão intercalar dos relatórios de construção		
32	Registo de ordens de alteração do projecto		
33	Revisões do projecto		
34	Registo de acontecimentos inesperados		
35	Registo de atrasos no início das actividades		
36	Evolução invulgar no processo de autorizações		
37	Atraso nas apreciações e autorizações das entidades responsáveis		
38	Gestão de recursos implementada		
39	Registo dos custos da mão-de-obra		
40	Registo dos custos do material		
41	Aviso de greve		
42	Relatório do equipamento usado		
43	Relatório das inspecções, ensaios e testes		
44	Registo permanente das condições climatéricas		
45	Observação visual dos trabalhos		
46	Registo fotográfico, e em vídeo		
47	Relatório diário da mão-de-obra		
48	Relatório diário do equipamento		
49	Registo de advertências para o pagamento		
50	Ausência ou atraso na entrega dos mapas de trabalhos actualizados		
51	Complexidade anormal da obra		
52	Reuniões de trabalho no estaleiro		
53	Métodos e técnicas construtivas adoptados diferentes das habituais		
54	Referências a partir de relatórios anteriores		
55	Qualificação prévia		

Secção C(ii)**Indicadores qualitativos**

Este tipo de indicadores geralmente não estão disponíveis previamente, por isso, existem causas como o fraco planeamento, falta de experiência, fraca monitorização e outros que não podendo ser identificados pelos indicadores quantitativos, são usualmente avaliadas através do **juízo intuitivo e da experiência pessoal do gestor**.

Por favor indique dentre as causas a seguir seleccionadas quais as que podem ser distinguidas por poderem ser avaliadas por indicadores similares aos descritos na secção anterior, C(i), dito de outra forma, **indique se existem indicadores de atraso disponíveis e apropriados para a avaliação dessas causas?**

Se a avaliação dessas causas é baseada na **experiência pessoal e no juízo intuitivo do gestor**, deve-se considerar que **não existem indicadores disponíveis**.

Quadro 6

Causas de atraso	Existem Indicadores disponíveis		Se sim diga quais p. f.
	Sim	Não	
1) Fraco planeamento e gestão gerais			
2) Atitude negligente			
3) Procedimentos inadequados			
4) Falta de experiência e qualificação			
5) Mobilização deficiente			
6) Fraca monitorização e controlo			
7) Desconfiança entre os intervenientes			
8) Comunicação ineficiente			
9) Planeamento "demasiado" optimista			
10) Correspondência inoperante			
11) Métodos de construção errados			
12) Demasiadas responsabilidades			
13) Baixa moral/motivação			
14) Baixa mobilização geral			
15) Fraca coordenação e incompatibilidade entre os vários intervenientes			
Outras			

SECÇÃO D - RELAÇÃO DOS ACIDENTES DE TRABALHO COM A PRESSÃO EXERCIDA PARA O CUMPRIMENTO DOS PRAZOS

Com esta secção procura-se esclarecer a relação dos acidentes de trabalho com a pressão exercida para o cumprimento dos prazos na construção.

Actualmente, as empresas de construção encontram-se sujeitas a enormes pressões de tempo e custos o que implica frequentemente a implementação de medidas urgentes, nomeadamente o reforço dos recursos humanos e o uso intensivo de equipamentos. Procura-se recuperar os objectivos previstos ou minimizar os períodos de atraso, **originando consequentemente locais de**

trabalho inseguros e propícios aos acidentes de trabalho. Infelizmente muitas vezes negligenciam-se as questões da qualidade e **sacrificam-se as mais elementares regras de segurança e saúde dos trabalhadores em benefício do cumprimento dos prazos e datas de inauguração.**

1. Qual a sua opinião sobre a problemática anteriormente exposta?

Assinale com X a resposta que melhor se aproxima da sua opinião

Discorda Concorda em parte Concorda

Outra, Qual? _____

2. Existem dados que apontam para que a frequência e gravidade dos acidentes se intensifica nos fins-de-semana e nas horas extra. Isto, no seu entender, deve-se ao facto de corresponderem a:

Assinale com X as respostas que melhor se aproximam à sua opinião

Períodos de menor supervisão

Períodos de maior stress e cansaço

Período em que pode haver falta de motivação

Outras razões, quais ? _____

3. Acha que a pressão cada vez mais imposta para o cumprimento de prazos e simultaneamente para o cumprimento das exigências de qualidade e regras de segurança percorrem caminhos conflituosos e difíceis de conjugar?

Assinale com X as respostas que melhor se aproximam à sua opinião

Sim, na medida em que o esforço desenvolvido em prol de um geralmente implica o menosprezo do outro

Sim, porque são cada vez mais as normas ou procedimentos que os intervenientes têm que controlar

Não, porque é perfeitamente possível conciliar os esforços desde que os intervenientes estabeleçam uma política de implementação dos procedimentos e regras adequadas

Outra opinião, qual? _____

SECÇÃO E - INFLUÊNCIA DA LEGISLAÇÃO E PROCEDIMENTOS ADMINISTRATIVOS NOS ATRASOS

Nesta secção pretende-se reunir um conjunto de dados complementares sobre a influência para os atrasos na construção da legislação em vigor e das

regulamentações e procedimentos administrativos das autoridades, instituições e organismos.

A. Relativamente à legislação portuguesa das empreitadas de obras públicas (Decreto-lei 59/99 de 2 de Março)

1. De que forma pensa que as formas de angariação de trabalho previstas na regulamentação portuguesa influenciam a ocorrência e o impacto dos atrasos nas empreitadas:

Escolha a sua resposta de acordo com a seguinte escala:

- 1 - Influenciam muito
- 2 - Influenciam alguma coisa
- 3 - Influenciam pouco
- 4 - Não influenciam absolutamente nada e/ou não há qualquer relação

- Concursos públicos
- Concursos por convite ou limitados (com ou sem publicação de anúncio)
- Concurso por negociação
- Ajustes directos

2. De que forma os tipos de contrato de empreitadas previstos na legislação portuguesa influenciam a ocorrência e o impacto dos atrasos nas empreitadas:

Escolha a sua resposta de acordo com a seguinte escala:

- 1 - Influencia muito
- 2 - Influencia alguma coisa
- 3 - Pouco influencia
- 4 - Não influenciam absolutamente nada e/ou não há qualquer relação

- Contratos por preço global
- Contratos por série de preços
- Contratos à percentagem

3. O artigo 151º do decreto-lei 59/99 de 2 de Março – “*Prazo para execução da obra e sua prorrogação*” – prevê a prorrogação do prazo contratual a requerimento do empreiteiro, quando haja lugar à execução de trabalhos a mais. Com que frequência é requerida a prorrogação do prazo contratual baseada neste artigo nas obras em que o seu organismo ou empresa estiveram ou estão envolvidos ?

Assinale com X a opção que estiver de acordo com a sua opinião

- Nenhuma, nunca é requerido porque não existem trabalhos a mais
- Com pouca frequência, mas em virtude:
 - 1. dos erros e omissões do projectista
 - 2. da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
 - 3. surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente
- Com frequência e em virtude:
 - 1. dos erros e omissões do projectista
 - 2. da alteração dos objectivos e propósitos do dono da obra
 - 3. surgimento de trabalhos imprevisíveis antecipadamente

4. Por outro lado o artigo 194º – “*Prorrogação do prazo contratual*” – prevê a prorrogação sempre que ocorra uma suspensão do trabalho não imputável ao empreiteiro e o artigo 195º - *Casos de força maior e outros factos não imputáveis ao empreiteiro* – prevê a cessação da responsabilidade do empreiteiro quando o incumprimento resulte de um caso de força maior ou qualquer outro não imputável ao empreiteiro. Já alguma vez foi requerida a revisão do contrato e prazo contratual com base nestes artigos nas obras em que o seu organismo ou empresa estiveram ou estão envolvidos ?

Assinale com X a opção que estiver de acordo com a sua opinião

- Não, porque nunca ocorreram suspensões não imputáveis ao empreiteiro e nunca ocorreram motivos de força maior para o incumprimento do empreiteiro
- Sim, mas muito raramente

5. A legislação prevê a possibilidade de nos concursos públicos os concorrentes apresentarem propostas com prazos menores do que os de referência apresentados no programa de concurso, constituindo nesses casos o prazo também um critério de avaliação. É da opinião de que esta situação ajuda ao surgimento de prazos irrealistas, e contribui, de certa maneira, para o incumprimento dos mesmos?

Assinale com X a opção que estiver de acordo com a sua opinião

- Sim
- Não

6. É prática corrente os donos de obra, nomeadamente os privados, por motivos puramente comerciais, premiarem os empreiteiros caso terminem as suas obras antes do prazo estabelecido.

Assinale as opções que entende subscrever relativamente ao exposto anteriormente.

- Na maioria das vezes são premiados os empreiteiros “corredores” e “desenrascados”, com mais e melhor equipamento em detrimento dos metódicos e cumpridores
- É uma metodologia propícia ao monopólio de alguns empreiteiros uma vez que os “premiados” serão sempre preferidos
- Tem como consequência o menosprezo pelas regras higiene e segurança dos trabalhadores
- Inviabiliza um controlo de qualidade eficiente em virtude dos trabalhos se tornarem uma correria
- Outra opinião (por favor acrescente) _____

B. Relativamente ao cumprimento das regras e procedimentos administrativos das várias autoridades, organismos e instituições envolvidas nas obras

1. Em que medida os procedimentos regulamentares camarários, governamentais e institucionais etc., têm afectado as obras em que a sua empresa ou organismo estão ou estiveram envolvidos ?

Assinale com X a opção que estiver de acordo com a sua opinião

- Nunca
- Algumas vezes, mas sem grande impacto
- Frequentemente e com grande impacto

2. Para os motivos de atraso de origem institucional indicados na tabela seguinte estabeleça um ranking de importância, no tocante ao seu impacto no cumprimento dos prazos, usando uma escala, em que 1 é o menos importante e 8 é o mais importante.

- Dificuldades no processo de análise aprovação e coordenação das várias entidades, organismos e instituições envolvidos
(Ex: pareceres camarários relativos aos PDM e Planos de Pormenor, Ministério do Ambiente, Instituto Português do Ambiente, Instituto Português de Arqueologia, Instituto Português do Património Arquitectónico, Direcção Geral dos Monumentos, Comissões de Coordenação Regionais, Instituto de Estradas de Portugal, Secretaria de Estado da Habitação, etc., etc.)
- Espera por ordens e despachos dos tribunais
- Consultas e debates públicos
- Prioridades nos fundos governamentais, ministeriais ou locais
- Morosidade no processo de expropriações
- Incompatibilidade entre os pareceres ou autorizações
- Excessiva burocracia nos organismos e instituições
- Outros motivos de origem institucional que entenda existirem e que perturbem o desenrolar dos projectos de construção (por favor acrescente)

--

OBRIGADO PELA SUA COLABORAÇÃO

Por favor envie a sua resposta preferencialmente num envelope para o seguinte endereço:

**Universidade do Minho
Departamento de Engenharia Civil
Polo de Azurém, Azurém
4800-058 Guimarães
PORTUGAL
(A/C Eng. João Pedro Couto)**

ou pelo fax: 253510217, ou ainda, se preferir, para os emails: jpc@civil.uminho.pt
ou jpcabc@netc.pt. Para o efeito basta solicitar o envio do inquérito por e-mail.

A7.3 Minuta do estudo de opinião das associações e organismos do sector

UNIVERSIDADE DO MINHO

ESCOLA DE ENGENHARIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL



ESTUDO DE OPINIÃO SOBRE OS ATRASOS NA CONSTRUÇÃO

Os últimos anos vieram confirmar o que mais se temia: a indústria da construção portuguesa tem uma doença crónica - a falta de competitividade. Desde há muito que se reconheciam os sintomas em muitas obras: **prazos ultrapassados, orçamentos excedidos, segurança deficiente, qualidade ausente**. Porém, a evidência dos sintomas tem sido sistematicamente atenuada pelas mais diversas explicações: as características próprias da actividade de construção, a estrutura empresarial, o desenvolvimento faseado dos projectos, a falta de formação da mão de obra, as condições atmosféricas, etc.. Porém, isso não explica porque a construção em Portugal apresenta aqueles sintomas, enquanto que noutros países europeus ela aparenta ser mais eficiente nesses mesmos aspectos, portanto mais competitiva no mercado internacional e por isso mais saudável. Os consumidores europeus são cada vez mais exigentes com a construção que pretendem e não se importam de contratar empresas internacionais em vez das nacionais, se com isso puderem evitar problemas nas suas obras. Por outro lado, as empresas portuguesas têm necessidade de competir em igualdade de circunstâncias com as outras empresas europeias, em vez de se refugiarem constantemente nas eventuais vantagens da mão de obra barata. Este estudo tem por objectivo esclarecer as razões para a falta de competitividade da indústria da construção nacional. O estudo tem ainda por objectivo apontar algumas pistas para a terapêutica a utilizar, no sentido de melhorar substancialmente a competitividade da indústria da construção portuguesa.

Nesta fase, pretende-se recolher **junto das associações, institutos e outras entidades ligadas ao sector** um conjunto de dados e opiniões que sustente esta preocupação e permita aferir com alguma certeza a real dimensão do problema, bem como conhecer e perceber as razões que justificam a ocorrência do problema. Para tal, organizou-se agora um pequeno inquérito apropriado. Espero desde já contar com a preciosa colaboração de V. Ex.as no desenvolvimento deste estudo inédito em Portugal e cuja importância e actualidade justificam a atenção de todos. Num momento em que a constatada falta de produtividade da indústria portuguesa em geral e do sector da construção em particular assume especial destaque e importância, urge portanto analisar, desencadear e desenvolver processos e formas de optimização da produção. Cabe a todos os intervenientes e interessados na resolução do problema participar e contribuir para a sua resolução. À semelhança do sucedido em estudos idênticos levados a cabo noutros países, a participação dos vários intervenientes no processo construtivo permitirá obter importantes informações que ajudarão na compreensão das causas dos atrasos, permitindo desenvolver mecanismos de gestão e controlo que possibilitem o melhoramento da gestão e produtividade tornando o sector conseqüentemente mais competitivo.

Trata-se de um inquérito absolutamente confidencial e de respostas facultativas

Pretende um resumo dos resultados da investigação ?

(Por favor assinale com um X a resposta pretendida)

Sim

Não

Procure preencher o maior número de secções e campos possível. Lembre-se que quanto maior for a informação fornecida por si, mais precisa e completa será a avaliação realizada.

Por favor, responda às questões segundo as **instruções fornecidas** para cada pergunta de cada secção.

A: IDENTIFICAÇÃO

Nesta secção pretende-se obter informação de carácter geral sobre o organismo ou empresa inquiridos, nomeadamente a sua actividade, os tipos de projectos desenvolvidos e relatos da sua experiência em projectos com incumprimentos.

Dados sobre o organismo, associação ou entidade.

Nome ou designação		
Endereço		
Nome e contacto da pessoa que responde		
Posição e experiência da pessoa que responde		
Contacto telefónico:	Contacto Fax:	Contacto Email:

B: SECÇÃO CLASSIFICATIVA

Para cada assunto assinale com uma cruz as afirmações que subscreve ou corrija, critique ou acrescente o que entender.

A. Qualifique a importância para a produtividade do sector da construção da realização de estudos de avaliação e caracterização das causas/razões dos atrasos

Muito Importante, essencial....	<input type="checkbox"/>
Importante....	<input type="checkbox"/>
Insignificante.....	<input type="checkbox"/>
Outra opinião, p. f.....	<input type="checkbox"/>

B. Em que medida o estabelecimento de uma metodologia que permita determinar o risco dos projectos se atrasarem e um conjunto de recomendações, podem ser úteis na elaboração dos Cadernos de Encargos, projecções das durações das actividades e projectos e obter planos de trabalho mais realistas contribuindo para um melhor controlo e redução deste tipo de problemas na construção.

É muito Importante.....	<input type="checkbox"/>
Muito útil....	<input type="checkbox"/>
Insignificante.....	<input type="checkbox"/>
Outra opinião, p. f.....	<input type="checkbox"/>

C. Tem a ideia de que a ocorrência de atrasos resulta frequentemente em litígio e reclamações complicando o decurso dos trabalhos?

Quase sempre	<input type="checkbox"/>
--------------	--------------------------

Geralmente não dão lugar a reclamações porque com o recurso a horas extra e à incrementação de recursos, os atrasos são recuperados	<input type="checkbox"/>
Outra opinião, p. f.....	<input type="checkbox"/>

C: SECÇÃO DE OPINIÃO

O decurso do presente estudo tem revelado que as responsabilidades se dividem pelos diversos intervenientes, no entanto, realçam-se alguns aspectos para os quais gostaríamos de contar também com a opinião de V. Ex.cias.

.Para os donos de obra a legislação vigente parece ser insuficiente, pouco esclarecedora relativamente ao cumprimento dos prazos

.Desresponsabilização dos projectistas, ausência de seguros profissionais

.Ânsia dos empreiteiros pelos erros dos restantes intervenientes, munidos de quadros jurídicos fortemente motivados e especializados nas reivindicações e reclamações e exclusivamente dedicados a conflitos

.Elevada consideração do critério do prazo nos concursos públicos e inadequados critérios de garantia dos prazos alternativos apresentados pelos empreiteiros e previstos pela lei.

.Proliferação das obras de concepção/construção – tendência europeia. Mas em Portugal caracterizam-se por uma atitude desresponsabilizante que leva os projectistas a apoiarem-se em projectos base apresentados pelos donos de obra incompletos e sujeitos a diversas interpretações. Critérios de adjudicação muito ambíguos e subjectivos. Dificuldade das empresas com menor capacidade financeira em concorrerem devido ao elevado investimento que importa uma proposta deste índole.

.Erros, omissões e ambiguidades persistentes nos projectos

.Programas preliminares mal estruturados e definidos pelos Donos de Obra

.Indefinições e alterações recorrentes, sucessivas do Dono de Obra

.Utilização recorrente a mão de obra pouco qualificada

.Dificuldades de gestão de alguns empreiteiros

.Equipas de fiscalização pouco experientes

.Descoordenação dos vários intervenientes desde a fase de decisão até à construção

D: SECÇÃO COMPLEMENTAR

QUESTÕES DE CARÁCTER GERAL

1. Quais são as grandes dificuldades que encontra desde a fase do estudo preliminar, estudo prévio, ante projecto e projecto de execução? Considera que os donos de obra públicos e privados estão preparados e mentalizados para que os projectos dos empreendimentos tenham que percorrer estas fases e pagar os honorários respectivos aos projectistas, coordenadores de projectos, revisores de projecto, etc.? Não lhe parece que a maioria dos donos de obra demoram a decidir e quando decidem querem tudo depressa impondo por vezes prazos irrealistas quer para os projectistas quer para a execução das obras (empreiteiros)?
2. O que pensa da crescente “pressão” ou reclamação para uma maior responsabilização dos projectistas, acompanhadas por seguros profissionais mais adequados, seguindo uma tendência de alguns países em que os projectos são executados com pormenor e rigor extremos, levando por vezes anos a concluir, mas em contrapartida os projectistas são reconhecidos e bem pagos, possibilitando posteriormente a realização da obra num período mais reduzido e sem grandes erros?
3. A ideia que foi sendo assumida de que o arquitecto é por defeito o coordenador de projecto parece estar consumada em Portugal. No seu entender parece-lhe o ideal ou seria mais vantajoso recorrer-se a um coordenador de projecto?
4. Desde 1973 que o quadro de competências e responsabilidades vem alargando sucessivamente e ganhando relevo: gestores, coordenadores e revisores de projecto, directores de fiscalização e coordenadores de segurança, funções que importa regular, além do director de obra e autores dos projectos onde as especialidades também se multiplicaram. Por outro lado, a produção legislativa não se apresenta coordenada nem obediente a uma estrutura organizativa clara que a torne facilmente acessível. Muito pelo contrário, suscita frequentemente incompatibilidades e conflitos.
A importância da revisão do Dec-Lei 73/73 no que respeita à definição das responsabilidades de cada interveniente no projecto, parece-lhe uma oportunidade, ou deveria ser uma oportunidade, para ajudar a esclarecer o campo de actuação e respectiva responsabilidade dos vários intervenientes na elaboração dos projectos?

Acrescente os comentários que entender complementar, esclarecer e ajudar no entendimento desta problemática. **Indique as propostas que entende serem adequadas para mitigar o problema e que deveriam ser implementadas.**

A7.4 Minuta do inquérito de validação



Campus de Azurém
4800-058 Guimarães – P

Universidade do Minho
Escola de Engenharia
Departamento de Engenharia Civil

Assunto: Início da divulgação e validação preliminar dos resultados do inquérito nacional sobre o incumprimento dos prazos na construção.

Ex.mo Sr. Eng.
Muito Bom Dia.

Conforme combinado, finalmente, temos o gosto de lhe comunicar algumas das conclusões obtidas do inquérito nacional levado a cabo no âmbito da tese de doutoramento sobre o incumprimento dos prazos na construção, e no qual foi um prazer contar com a preciosa colaboração de V. Excia. Com este pequeno inquérito procura-se auscultar a opinião dos interessados sobre os resultados e propostas elaboradas no sentido de aquilatar a potencialidade da sua adopção. Para o efeito, procedeu-se à selecção dentre o vasto número de participantes no inquérito, 164 no total, de um conjunto de inquiridos para cada grupo de intervenientes (donos de obra públicos, privados, empreiteiros e projectistas/consultores) e entre os quais gostaríamos de contar com a colaboração de V. Excia.

Solicita-se uma resposta às questões de opção dupla “sim” ou “não” com a possibilidade de expressar outra opinião e fazer os comentários que entender. Depois basta fazer “reply” deste e-mail para enviar a sua resposta. Esta fase do trabalho é o culminar do esforço interactivo desenvolvido desde o início por todos. Se preferir pode imprimir e enviar pelo fax nº 253510217 A/C Eng. João Pedro Couto.

Como se impõe, cada uma das respostas é facultativa e está garantida a indispensável confidencialidade.

Secção A – Avaliação dos resultados relativos à hierarquização das causas

Das 118 causas consideradas no inquérito apresenta-se um extracto das 15 mais classificadas no que respeita à média das posições de relevância obtidas para os 4 grupos de intervenientes.

Nº	CAT	CAUSAS DE ATRASO DAS ACTIVIDADES E PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO	Ranking médio de Relevância
77	EP	Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, pormenores inadequados, pormenores inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.	1
102	RI	Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, EP, etc.)	2
100	RI	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades	3
97	CRC	Recurso a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata	4
28	GE	Deficiente planeamento, controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos	5
18	MO	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)	6
76	EP	Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente	7

75	EP	Atrasos na preparação de documentos técnicos pelos projectistas durante a obra	8
49	GE	Descuramento das actividades críticas	9
51	GE	Planeamento demasiado optimista	10
62	DO	Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo	11
44	GE	Deficiente coordenação entre os intervenientes	12
26	MO	Baixa produtividade	13
98	CRC	Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos mesmos	14
103	RI	Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos de parecer e autorizações	15

Embora os testes estatísticos tenham revelado que não há concordância entre os rankings dos quatro grupos, verificou-se, contudo, que as trinta principais causas (com maior classificação) de cada grupo, distribuíram-se por um conjunto de 55 causas, menos de metade do que as consideradas inicialmente no inquérito (118). Contudo, verificou-se, que nenhuma das causas ficou sem qualquer classificação, o que significa que ocorre, ainda que possa não ser grave e corrigível.

Subsecção A1:

- Os resultados obtidos surpreendem-no?

Sim Não Outra opinião, qual....

Subsecção A2:

- Pensa que reflectem e se ajustam à realidade nacional?

Sim Não Outra opinião, qual.....

Comentários (facultativo).....

Secção B – Avaliação do Método Probabilístico de Previsão dos Atrasos (MPPA) quanto à utilidade e implementabilidade

Através da avaliação das causas nomeadamente com base nos parâmetros da frequência e impacto atribuídos pelos inquiridos, desenvolveu-se o método de previsão de atrasos das actividades e das obras e projectos baseado em conceitos amplamente conhecidos, como os do CPM ou PERT. O método possibilita estimar prazos mais fiáveis, uma vez que permite considerar as incertezas e os condicionalismos (possíveis motivos para atrasos) ocorridos ou que previsivelmente possam vir a ocorrer influenciando o decurso dos trabalhos. Dessa forma é possível preparar e estabelecer um conjunto de medidas de prevenção a implementar atempadamente se necessário de forma a evitar consequências mais graves. Permite igualmente em qualquer momento obter a probabilidade do prazo ser cumprido, alertando os interessados para a necessidade de por em prática as medidas correctivas previstas ou outras consideradas naquele momento mais oportunas e/ou complementares, em função das circunstâncias, para mitigar os problemas e conseguir atingir os objectivos estabelecidos.

Subsecção B1:

- Pensa que seria útil a implementação de um método com os atributos sucintamente referidos como contributo para uma gestão mais racional e cuidadosa dos empreendimentos?

Sim Não, porquê Depende.....

Subsecção B2:

- E seria possível?

Sim Não, porquê Depende.....

Comentários (facultativo)...

Secção C – Avaliação do caderno de recomendações e medidas preventivas quanto à sua utilidade e implementabilidade

Alicerçado nas opiniões recolhidas dos diversos inquiridos, dos especialistas e das associações e institutos consultados ligados ao sector, juntamente com a ajuda de outros estudos já desenvolvidos no estrangeiro, elaborou-se um caderno de medidas preventivas e recomendações, criterioso e organizado com vista à minimização da problemática em estudo. As recomendações são diversas e abrangem todos os intervenientes. Sem querer hierarquizar, posso, contudo, salientar:

1. Necessidade de implementar uma base de dados nacional com os articulados para as diferentes empreitadas – projecto já em desenvolvimento;
2. Implementação de sistemas organizacionais mais apropriados e eficientes no seio das equipas projectistas;
3. Necessidade de um maior cuidado dos donos de obra na elaboração dos seus programas;
4. Necessidade de um maior rigor na elaboração dos estudos de viabilidade;
5. Consciencialização dos diversos intervenientes dos riscos inerentes à construção;
6. Necessidade da optimização da gestão com base na qualificação e utilização de técnicas mais adequadas;
7. Actualização de alguma legislação desadequada de forma a definir concretamente o campo de responsabilização de cada um dos intervenientes;
etc., etc.

Subsecção C1:

- Considera este documento importante para mitigar os problemas recorrentes na gestão dos projectos de construção ajudando a tornar o sector mais competitivo?

Sim Não Outra opinião.....

Subsecção C2:

- Pensa que seria útil a implementação e utilização deste documento na gestão dos empreendimentos em que normalmente está envolvido?

Sim Não Outra opinião.....

Subsecção C3:

- Considera possível utilizá-lo na sua instituição, empresa ou gabinete e/ou em outras organizações que consigo costumam trabalhar, divulgando-o junto dos seus colaboradores de forma a fazer, inclusive, uma validação prospectiva?

Sim Não Talvez, depende.....

Comentários (facultativo)...

Secção complementar

Qual a melhor forma de difundir e consciencializar as pessoas da necessidade e vantagens de recorrerem a técnicas de gestão mais adequadas e eficientes como as que agora se propõe, procurando desmistificar a ideia prevalecente de que geralmente são complicadas e de difícil aplicabilidade?

Workshops, seminários _____

Publicação em revistas da especialidade _____

Publicação de um livro _____

Divulgação junto dos principais intervenientes _____

Outras _____

Ficamos desde já a aguardar a resposta de V.Excia logo que possível.

Nota: Oportunamente, procederemos à divulgação de uma compilação de todos os resultados junto dos todos que colaboraram para a realização deste trabalho, porque sem eles este estudo não teria sido possível. A todos muito obrigado.

Anexo VIII

**Grelhas de Causas de Atraso
Grelhas de Referência – MPPA**

A8 Grelhas de causas de atraso – grelhas de referência - MPPA

Tabela A8.1: Grelha final de causas consideradas para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos nos projectos de infraestruturas enterradas

GRELHA DE CAUSAS DE ATRASO - MPPA						
Nº	CAT	Descrição	GR	GRA _M	GRA _p	GRA _m
1	MATERIAIS	Escassez de materiais necessários no mercado	1	1	1	
2		Atraso na entrega de materiais	4	3	2	1
3		Alterações de preços de materiais durante o processo construtivo	1	1		
4		Alterações na especificação dos materiais durante o processo de construção	3	2	1	1
5		Fraca qualidade dos materiais apresentados em obra	1			
6		Entrega de materiais estragados e danificação dos materiais armazenados	1			
7		Fraca monitorização e controlo dos materiais	3	3	2	2
8		Fraca planeamento na requisição dos materiais	4	4	3	2
9		Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central	3	4	2	2
10		Incumprimento dos fornecedores	3	3	1	1
11		Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados	2	1	1	
		Outros:				
12	EQUIPAMENTO	Escassez de equipamento necessário	3	2	2	2
13		Avárias frequentes dos equipamentos	4	3	2	1
14		Utilização de equipamentos inadequados	3	2	1	1
15		Deficiente planeamento do equipamento	4	5	3	1
16		Fraca monitorização e controlo do equipamento	2	4	2	1
17		Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma comunicação ineficiente	2	1	1	
			Outras:			
18	MÃO DE OBRA	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)	5	5	3	2
19		Baixa habilidade, perícia, destreza, qualidade e aptidão técnica	4	5	3	2
20		Baixa mobilização	3	4	2	1
21		Baixa moral e motivação	4	4	2	1
22		Absentismo	3	3	2	1
23		Deficiente monitorização e controlo	4	3	2	1
24		Greves	1			
25		Deficiente planeamento da carga de mão de obra	4	2	1	
26		Baixa produtividade	5	3	2	2
27		Comunicação deficiente entre com os superiores e entre os operários	3	3	2	1
		Outras:				
28	GESTÃO DO EMPREITEIRO	Deficiente planeamento controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos	5	4	3	1
29		Escassez de pessoal administrativo do empreiteiro afecto à obra	1			
30		Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra	4	5	3	2
31		Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra	4	5	3	2
32		Envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro na obra	2			
33		Atraso na mobilização	4	4	2	2
34		Regras e regulamentos sobre segurança ambíguas e insuficientes	2			

ANEXOS

		dentro da organização do empreiteiro				
35		Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso	4	5	5	5
36		Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspeção inadequada do local de trabalho	5	5	5	5
37		Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro	4	4	4	3
38		Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro	5	5	3	1
39		Dificuldades na preparação das pedidos de alteração requeridos pelo empreiteiro	4	3	2	2
40		Atraso na submissão por parte do empreiteiro de elementos sujeitos a apreciação	4	3	1	
41		Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro	3	2	1	1
42		Experiência insuficiente do empreiteiro nos trabalhos ou no planeamento e gestão das obras	4	3	2	1
43		Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros	4	4	4	2
44		Deficiente coordenação entre os intervenientes	5	4	4	2
45		Dificuldades de comunicação entre os intervenientes	4	4	4	2
46		Supervisão inadequada	3			
47		Erros de construção, reconstrução, atitude negligente	4	2	1	1
48		Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro	2	3	2	2
49		Descuramento das actividades críticas	5	5	5	5
50		Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambiguos	4	4	3	1
51		Planeamento demasiado optimista	5	4	4	3
52		Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho	4	4	4	3
53		Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho	2	3	2	1
		Outras:				
54	GESTÃO FINANCEIRA	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra	4	5	5	3
55		Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneio "cash flow" – capacidade/liquidez financeira	4	5	4	3
56		Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores	4	5	4	3
57		Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos	4	3	2	1
58		Fraca monitorização e controlo financeiro	2	3	2	2
		Outras:				
59	DONO DE OBRA	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção	4	5	5	3
60		Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra	5	4	3	2
61		Suspensão do trabalho pelo dono de obra	3			
62		Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo	5	5	3	2
63		Atraso na comunicação das ordens de alteração pelo dono de obra	4			
64		Morosidade na tomada de decisões pelo dono de obra (p.e. no tocante às apreciações de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)	4	2	2	1
65		Interferência inadequada do dono de obra nas operações de construção	1			
66		Falta de cooperação do dono de obra com o empreiteiro complicando a administração do contrato	2			
67		Dificuldades financeiras, problemas e atrasos com os financiamentos solicitados	5			
68		Atrasos nos pagamentos do dono de obra ao empreiteiro	5	5	5	3
69		Fraca comunicação do dono de obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas	2	5	3	1
70		Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção	4	5	3	3
71		Fraca coordenação do dono de obra com as várias partes durante	3	5	3	2

ANEXOS

		a construção				
72		Excessiva burocracia na organização do dono de obra	4			
73		Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista	5	5	5	5
74		Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos	4	4	4	2
		Outras:				
75	EQUIPA PROJECTISTA	Atrasos na preparação de documentos técnicos	5			
76		Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente	5	5	3	2
77		Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.	5	5	3	2
78		Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção	4	4	3	2
79		Falta de tempo/Sobrecarga de trabalho do projectista durante a fase concepção e construção	4			
80		Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção	5	4	3	1
81		Inexperiência das equipas designadas para o projecto	3			
82		Equipas subdimensionadas	3			
83		Excesso e complexidade das normas e regulamentos tidos em conta na concepção dos projectos	1			
84		Análise e estudo prévios inadequados	2			
85		Complexidade da concepção do projecto assinalável	1			
86		Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais	4	5	3	2
			Outras:			
87	GESTOR OU FISCALIZAÇÃO	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra	3	2	1	1
88		Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro	4	4	3	2
89		Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas	2			
90		Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas	2	4	3	2
91		Inspecções deficientes e impróprias aos trabalhos realizados	2			
92		Atraso da fiscalização na execução e aprovação de inspecções e testes	2			
93		Ineficácia ou indisponibilidade dos gestores durante a construção	1			
94		Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional	2			
		Outras:				
95	CONTRACTO E RELAÇÕES CONTRATUAIS	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)	4	5	3	2
96		Ausência de penalizações relativas ao incumprimento dos prazos adequadas e eficazes	2			
97		Recursso a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata	5	5	5	5
98		Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos prazos	5			
99		Disputas laborais e negociações entre os vários intervenientes e interessados	1			
		Outras:				
100	RELAÇÕES INSTITUCIONAIS	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades	5	5	5	5
101		Alterações nas regulamentações e leis durante a construção	1			
102		Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)	5	5	5	4

103		Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações	5	5	4	3
		Outras:				
104	ESPECIFICIDADE DO PROJECTO	Condições do subsolo diferentes das contratualmente admitidas	5	5	4	2
105		Erros de análise e inspecção do terreno	5	5	3	1
106		Efeitos das condições encontradas no subsolo (redes de infra estruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)	5	5	4	3
107		Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho	2	5	3	2
108		Interferência do trabalho entre vários empreiteiros	3			
109		Limitações do espaço disponível para o estaleiro	2	5	3	2
110		Incompatibilidade entre os vários intervenientes, correspondência inoperante	1			
111		Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes	2	4	3	1
112		Alterações ao projecto inevitáveis e de difícil previsibilidade devido à sua complexidade	4	4	3	
		Outras:				
113	FACTORES EXTERNOS	Condições climatéricas anormalmente adversas	5	5	4	4
114		Fogo, sismos, guerra, inundações, greves gerais, epidemias, ciclones	1			
115		Acidentes durante a construção	1			
116		Problemas com os vizinhos	1	4	3	2
117		Factores sociais e culturais	1			
118		Impactos ambientais	2	4	3	2
			Outras:			

Tabela A8.2: Grelha final de causas consideradas para o cálculo da probabilidade de ocorrência de atrasos nos projectos de vias de comunicação, arranjos exteriores e intervenções urbanas

GRELHA DE CAUSAS DE ATRASO - MPPA						
Nº	CAT	Descrição	GR	GRA _M	GRA _p	GRA _m
1	MATERIAIS	Escassez de materiais necessários no mercado	1			
2		Atraso na entrega de materiais	4	2	1	1
3		Alterações de preços de materiais durante o processo construtivo	1			
4		Alterações na especificação dos materiais durante o processo de construção	3	2	2	1
5		Fraca qualidade dos materiais apresentados em obra	1			
6		Entrega de materiais estragados e danificação dos materiais armazenados	1			
7		Fraca monitorização e controlo dos materiais	3	3	2	2
8		Fraca planeamento na requisição dos materiais	4	3	3	2
9		Deficiente comunicação com os fornecedores e estaleiro central	3	4	3	2
10		Incumprimento dos fornecedores	3	3	2	1
11		Atraso na pré-fabricação no estaleiro central ou défice oferta/procura no mercado de alguns elementos construtivos pré-fabricados	2	2	2	1
		Outros:				
12	EQUIPAMENTO	Escassez de equipamento necessário	3	2	2	2
13		Avarias frequentes dos equipamentos	4	3	2	1
14		Utilização de equipamentos inadequados	3	2	1	1
15		Deficiente planeamento do equipamento	4	5	3	3
16		Fraca monitorização e controlo do equipamento	2	4	2	1
17		Baixa eficiência e produtividade em resultado de uma	2	1	1	1

ANEXOS

		comunicação ineficiente				
		Outras:				
18	MÃO DE OBRA	Escassez de mão de obra especializada (qualificada)	5	5	4	3
19		Baixa habilidade, perícia, destreza, qualidade e aptidão técnica	4	5	4	3
20		Baixa mobilização	3			
21		Baixa moral e motivação	4	4	3	2
22		Absentismo	3			
23		Deficiente monitorização e controlo	4	3	2	1
24		Greves	1			
25		Deficiente planeamento da carga de mão de obra	4	2	1	1
26		Baixa produtividade	5	3	2	2
27		Comunicação deficiente entre com os superiores e entre os operários	3	3	2	1
		Outras:				
28	GESTÃO DO EMPREITEIRO	Deficiente planeamento controlo e gestão das actividades, dos materiais, da mão de obra e equipamentos	5	3	2	2
29		Escassez de pessoal administrativo do empreiteiro afecto à obra	1			
30		Escassez de profissionais técnicos na organização e preparação da obra	4	3	2	2
31		Fraca qualificação do pessoal técnico do empreiteiro designado para a obra	4	3	2	1
32		Envolvimento insuficiente da chefia do empreiteiro na obra	2			
33		Atraso na mobilização	4	2	2	2
34		Regras e regulamentos sobre segurança ambíguas e insuficientes dentro da organização do empreiteiro	2			
35		Estudo técnico inadequado do empreiteiro durante a fase de concurso	4	4	3	2
36		Falta de pesquisa e observação da área de intervenção pelo empreiteiro ou inspecção inadequada do local de trabalho	5	5	5	5
37		Controlo ineficaz do progresso do projecto pelo empreiteiro	4	3	3	2
38		Controlo de qualidade ineficaz pelo empreiteiro	5	4	3	2
39		Dificuldades na preparação dos pedidos de alteração requeridos pelo empreiteiro	4	2	2	2
40		Atraso na submissão por parte do empreiteiro de elementos sujeitos a apreciação	4			
41		Métodos de construção impróprios implementados pelo empreiteiro	3	2	2	2
42		Experiência insuficiente do empreiteiro nos trabalhos ou no planeamento e gestão das obras	4			
43		Fraca produtividade em virtude da falência dos subempreiteiros	4	4	4	3
44		Deficiente coordenação entre os intervenientes	5			
45		Dificuldade de comunicação entre os intervenientes	4	3	3	2
46		Supervisão inadequada	3			
47		Erros de construção, reconstrução, atitude negligente	4	2	2	2
48		Inadequada gestão do local de trabalho e do estaleiro	2	3	3	3
49		Descuramento das actividades críticas	5	5	5	5
50		Estimativas incorrectas baseadas em estudos ambíguos	4	3	2	1
51		Planeamento demasiado optimista	5	4	4	4
52		Sobredimensionamento ou subdimensionamento das equipas de trabalho	4	4	4	3
53	Falta de cooperação e comunicação entre as equipas de trabalho	2	3	2	1	
		Outras:				
54	GESTÃO FINANCEIRA	Dificuldades do empreiteiro no financiamento solicitado durante a obra	4	5	5	4
55		Problemas do empreiteiro com o seu fundo de maneio "cash flow" – capacidade/liquidez financeira	4	4	3	3
56		Atrasos nos pagamentos do empreiteiro aos subempreiteiros e fornecedores	4	4	4	3

ANEXOS

57		Deficiente planeamento financeiro ou distribuição inadequada de fundos	4	3	2	1
58		Fraca monitorização e controlo financeiro	2	3	2	2
		Outras:				
59	DONO DE OBRA	Atraso do dono de obra na disponibilização do local de construção	4	3	2	2
60		Atraso na apreciação das reclamações do empreiteiro pelo dono de obra	5	4	3	3
61		Suspensão do trabalho pelo dono de obra	3			
62		Ordens de alteração frequentes durante o processo construtivo	5	5	5	4
63		Atraso na comunicação das ordens de alteração pelo dono de obra	4			
64		Morosidade na tomada de decisões pelo dono de obra (p.e. no tocante às apreciações de novos trabalhos, materiais e plano do estaleiro)	4	2	2	1
65		Interferência inadequada do dono de obra nas operações de construção	1			
66		Falta de cooperação do dono de obra com o empreiteiro complicando a administração do contrato	2			
67		Dificuldades financeiras, problemas e atrasos com os financiamentos solicitados	5			
68		Atrasos nos pagamentos do dono de obra ao empreiteiro	5	4	4	3
69		Fraca comunicação do dono de obra com as partes envolvidas na construção e com as restantes entidades envolvidas	2	4	3	2
70		Falta (falha) de coordenação do dono de obra com as autoridades e instituições durante a fase de planeamento e concepção	4	5	3	3
71		Fraca coordenação do dono de obra com as várias partes durante a construção	3	4	3	2
72		Excessiva burocracia na organização do dono de obra	4	4	3	3
73		Prazo estipulado irrealista, demasiado optimista	5	4	4	3
74		Alterações ou reajustes nos objectivos do projecto em consequência duma prévia deficiente definição dos mesmos	4	4	4	2
		Outras:				
75	EQUIPA PROJECTISTA	Atrasos na preparação de documentos técnicos	5			
76		Erros de concepção causados pelos projectistas devido ao desconhecimento das condições locais e da envolvente	5	5	4	3
77		Projectos incompletos, ambiguidades, erros, omissões, detalhes inadequados, detalhes inconsistentes entre várias especialidades, desenhos desajustados, etc.	5	5	4	3
78		Comunicação insuficiente entre o dono de obra e o projectista durante a fase de concepção	4	4	3	2
79		Falta de tempo/Sobrecarga de trabalho do projectista durante a fase concepção e construção	4	2	1	1
80		Falta de coordenação e comunicação no seio das equipas de projecto durante a fase de concepção	5	4	3	3
81		Inexperiência das equipas designadas para o projecto	3			
82		Equipas subdimensionadas	3			
83		Excesso e complexidade das normas e regulamentos tidos em conta na concepção dos projectos	1			
84		Análise e estudo prévios inadequados	2			
85		Complexidade da concepção do projecto assinalável	1			
86	Morosidade na resposta à clarificação dos projectos, revisão e aprovação das alterações e aprovação dos materiais	4	4	3	2	
		Outras:				
87	GESTOR OU FISCALIZADOR	Fraca qualificação dos gestores de projecto e/ou fiscais designados para a obra	3	2	2	2
88		Morosidade na aprovação dos trabalhos e na apreciação das questões e dúvidas levantadas pelo empreiteiro	4	4	3	2
89		Fraca comunicação entre o gestor de projecto e/ou fiscais e as restantes partes envolvidas	2	2	1	1

ANEXOS

90		Fraca coordenação do gestor de projecto e/ou fiscais com as outras partes envolvidas	2	4	3	2
91		Inspecções deficientes e impróprias aos trabalhos realizados	2			
92		Atraso da fiscalização na execução e aprovação de inspecções e testes	2			
93		Ineficácia ou indisponibilidade dos gestores durante a construção	1			
94		Atitude inflexível, irreconciliável, incondicional	2			
		Outras:				
95	CONTRACTO E RELAÇÕES CONTRATUAIS	Erros e discrepâncias entre documentos contratuais (p.e. desenhos/caderno de encargos/contracto)	4	4	3	2
96		Ausência de penalizações relativas ao incumprimento dos prazos adequadas e eficazes	2			
97		Recursos a sistemas de contratação direccionados para a selecção da proposta mais barata	5			
98		Inexistência de incentivos financeiros para o cumprimento dos prazos ou por antecipação dos prazos	5			
99		Disputas laborais e negociações entre os vários intervenientes e interessados	1			
		Outras:				
100	RELAÇÕES INSTITUCIONAIS	Dificuldades na obtenção de autorizações e licenças junto das autoridades	5	4	3	3
101		Alterações nas regulamentações e leis durante a construção	1			
102		Excessiva dependência dos pareceres e autorizações das várias instituições e autoridades (câmaras, IPPAR, Instituto do ambiente, IEP, etc.)	5	5	5	5
103		Dificuldade e atraso na redacção e submissão dos pedidos dos pareceres e autorizações	5	4	3	3
		Outras:				
104	ESPECIFICIDADE DO PROJECTO	Condições do subsolo diferentes das contratualmente admitidas	5	5	4	3
105		Erros de análise e inspecção do terreno	5	5	4	3
106		Efeitos das condições encontradas no subsolo (redes de infraestruturas existentes, nível freático, vestígios arqueológicos)	5	5	4	3
107		Controlo de tráfego e outras restrições no local de trabalho	2	5	3	3
108		Interferência do trabalho entre vários empreiteiros	3			
109		Limitações do espaço disponível para o estaleiro	2	5	3	2
110		Incompatibilidade entre os vários intervenientes, correspondência inoperante	1			
111		Acessibilidades difíceis e/ou insuficientes	2	4	3	2
112		Alterações ao projecto inevitáveis e de difícil previsibilidade devido à sua complexidade	4			
	Outras:					
113	FACTORES EXTERNOS	Condições climatéricas anormalmente adversas	5	5	4	4
114		Fogo, sismos, guerra, inundações, greves gerais, epidemias, ciclones	1			
115		Acidentes durante a construção	1			
116		Problemas com os vizinhos	1	4	3	2
117		Factores sociais e culturais	1			
118		Impactos ambientais	2	4	3	2
	Outras:					

BIBLIOGRAFIA

Publicações

- Abd. Majid, M. Z. Abd., (1992), *Methods for Recovery from Non Excusable Delays*, MSc Thesis, Dep. Of Civil Engineering, Loughborough University of Technology, Loughborough, U. K.
- Abd. Majid, Muhd. Zaimi, (1997), *Non-Excusable Delays in Construction*, PhD Thesis, Dep. of Civil Engineering, Loughborough University of Technology, Loughborough, UK.
- Abd. Majid, Muhd. Zaimi e McCaffer, Ronald, (1998), *Factors of Non-Excusable Delays That Influence Contractors' Performance*, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 14, Nº 3, Maio/Junho, pp. 42-49.
- Abdul-Malak, Mohamed-Asem U.; El-Saadi, Mustafa M. H. e Abou-Zeid, Marwan G., (2002), *Process Model for Administrating Construction Claims*, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 18, Nº 2, Abril, pp. 84-94.
- Abdul-Malak, Mohamed-Asem U. e Hassanein, Zeina, (2001), *Asphalt Works Subcontracting Disputes in Large Construction Programs*, *Journal of Performance of Constructed Facilities*, Vol. 15, Nº 2, Maio, pp. 62-67.
- Aberto para obras, (2005), *Revista Engenharia e Vida*, Nº 13, Maio.
- Abu Bakar, A., (1992), *A Quantitative Approach to Cost Monitoring and Control of Construction Projects*, PhD Thesis, Dep. Of Civil Engineering, Loughborough University of Technology, Loughborough, U. K., Setembro.
- Abudayyeh, Osama Y. e Rasdorf, William J., (1991), *Design of Construction Industry Information Management Systems*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 117, Nº 4, Dezembro, pp. 698-715.
- Adeli, Hojjat e Karim, Asim, (2001), *Construction scheduling, Cost optimization and Management*, New York and London, Spon Press.
- Adrian, James J., (1993), *Construction Claims. A quantitative Approach*, Stipes Publishing L.L.C..
- Agenda 21, (1999), *Agenda on Sustainable Construction*, CIB Report Publication 237, July.
- Ahuja, Hira N., (1984), *Project Management – Techniques in Planning and Controlling Construction Projects*, John Wiley & Sons.
- Ahuja, Hira N., e Nandakumar, V., (1985), *Simulation Model Forecast Project Completion Time*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 111, Nº 4, Dezembro, pp. 325-341.
- Akintoye, Akintola, (2000), *Analysis of Factors Influencing Project Cost Estimating Practice*, *Construction Management and Economics*, Vol. 18, pp. 77-89.
- Akpan, Edem O. P. e Igwe, Odinaka, (2001), *Methodology for Determining Price Variation in Project Execution*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 127, Nº 5, Setembro/Outubro, pp. 367-373.
- Alkass, S. And Harris, (1991), *Construction contractors claims analysis; an integrated system approach*, *Building Research and information*, Vol. 19, Nº 1, pp. 57-64.
- Alkass, S. And Harris (1987), *An expert system for claim analysis. The application of AI to civil and structured engineering*, *Proceedings of Civil Comp 87*, England, pp. 39-46.
- Alkass, Sabah ; Mazerolle, Mark ; Tribaldos, Eladio e Harris, Frank, (1995), *Computer Aided Construction Delay Analysis and Claims Preparation*, *Journal of Construction Management and Economics*, Vol. 13, Nº 4, pp 335-352.
- Alkass, Sabah; Mazerolle, Mark e Harris, Frank, (1996), *Construction Delay Analysis Techniques*, *Construction Management and Economics*, Vol. 14, Setembro, pp. 375-394.
- Al-Khaalil, Mohammed I. e Al-Ghafly, Mohammed A., (1999), *Delay in public utility projects in Saudi Arabia*, *International Journal of Project Management*, Vol. 17, Nº 2, pp. 101-106.
- Al-Khalil, Mohammed I. e Al-Ghafly, Mohammed, (1999), *Important Causes of Delay in Public Utility Projects in Saudi Arabia*, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, Nº 5, Setembro, pp. 647-655.
- Al-Momani e Ayman H., (2000), *Construction delay: a quantitative analysis*, *International Journal of Project Management*, Vol. 18, pp. 51-59.
- Al-Momani, A. H., (2000), *Examining Service Quality Within Construction Processes*, *Technovation*, pp 643-651.

- Ameen, J. R. M. e Abrahamson, R. H. Neale, (2003), An Application of Regression Analysis to Quantify a Claim for Increased Costs, *Construction Management and Economics*, Vol. 21, Nº 2, Fevereiro/Março, pp. 721-730.
- Antil, James M., e Woodhead, Ronald M., (1982), *Critical Path Methods in Construction Practice*, 3º Ed., John Wiley & Sons, USA.
- Apichai, Theerungsikul, (1990), *Reasons for Delays in Road Construction in Bangkok*, MSc thesis, Chulalongkorn of University, Bangkok, Thailand.
- Arditi, David ; Akan, Guzin Tarim e Gurdamar, San, (1985), *Reasons for Delays in Public Projects in Turkey*, *Construction Management and Economics*, Vol. 3, pp. 171-181.
- Arditi, David e Patel, B. K., (1989), *Impact Analysis of Owner – Direct Acceleration*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 115, Nº 1, Março, pp. 144-157.
- Arditi, David e Pattanakitchamroon, Thanat, (2006), *Selecting a delay analysis method in resolving construction claims*, *International Journal of Project Management*, Vol. 24, Nº 2, Fevereiro, pp. 145-155.
- Arditi, David e Robinson, Mark A., (1995), *Concurrent Delays in Construction Litigation*, *Cost Engineering*, Vol. 37, Nº7, Julho, pp. 20-28.
- Ashworth, Allan, (1999), *Cost Studies of Buildings*, Third Edition, Longman, New York, USA.
- Assaf, Sadi A.; Al-Khalil, Mohammed e Al-Hazmi, Muhammad, (1995), *Causes of Delay in Large Building Construction Projects*, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 11, Nº 2, Março/Abril, pp. 45-50.
- Associação Industrial do Minho, (2005), J. Gomes Certifica Sistema de Gestão da Qualidade, *aiminhojornal*, Nº 55, Ano 3.
- ATMJ – Sociedade de advogados, RL, (2005), *Direito e Engenharia Reencontram-se - Conferência sobre direito e engenharia civil*, *Revista Engenharia e Vida*, Nº 15, Julho/Agosto.
- Baki, M.A., (1999), *Delay claims management in construction – A step-by-step approach*, *Cost Engineering*, Vol. 41, Nº 10, Outubro, pp. 36-38.
- Baldwin, John R.; Manthei, James M.; Rothbart, Harold e Harris, Robert B., (1971), *Causes of Delays in the Construction Industry*, *Journal of Construction Division*, Vol. 97, Nº CO2, Novembro, pp. 177-185.
- Barrie, D. S. e Paulson Jr., B. C., (1992), *Professional Construction Management Fourth Edition*, McGraw Hill, NY, pp. 137.
- Battaineh H. T., (1999), *Information system of progress evaluation of public projects in Jordan*, MSc Thesis, Dept. of Civil Engineering, Jordan University of Science and Technology, Irbid, Jordan.
- Battikla, Mireille, (1994), *A Computer Integrated System For Construction Delay Analysis: Time and Impact Costs*, MSc Thesis, Concordia University, Montreal, Quebec, Canada, Agosto.
- Blyth, S. M., (1995), *An investigation into the development of a benchmark for UK construction time performance*, MSc Thesis, University of Glamorgan, UK.
- Blyton, Paul e Turnbull, Peter, (1992), *Reassessing Human Resource Management*, SAGE Publications, London, Newbury Park, New Delhi.
- Bordoli, David W. e Balbwin, Andrew N., (1998), *A Methodology for Assessing Construction Projects Delays*, *Construction Management and Economics*, Vol. 16, Nº 3, Maio, pp. 327-337.
- Boussabaine, A. H. e Elhag, Taha, (1999), *Applying Fuzzy Techniques to Cashflow Analysis*, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, Nº 6, Novembro, pp. 745-755.
- Bowers, J. A., (2000), *Multiple Schedules and Measures of Resource Constrained Float*, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 51, Nº 7, pp. 855-862.
- Bowers, J. A., (1995), *Criticality in Resource Constrained Networks*, *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 46, pp. 80-91.
- Bramble, B. B. e Callahan, M.T., (1999), *Construction Delay Claims*, 3ª Ed., New York, Aspen Law & Business.
- Bramble, B. B. e Callahan, M. T., (1992), *Construction delays claims*, John Wiley Sons, Inc., New York, N. Y.

- Bramble, B. B., Cippolini, M. (1995), Resolution of Disputes to Avoid Construction Claims, Highway Practice 214, TRB, National Research Council, Washington D.C..
- Brandli, Luciana Londero e Jungles, António Edésio, (1998), A organização do trabalho através da estratégia de subcontratação" Congresso Latino- Americano- Tecnologia e Gestão na produção de Edifícios - Soluções para o Terceiro Milênio, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Depto de Engenharia de Construção Civil - PCC-USP, Novembro, São Paulo, Brasil.
- Brennan, Francis J. e D'Onofrio, Michael F., (2002), Techniques and Methods for Assessing Delays, CPPI (Capital Project Management, Inc.) NEWSLETTER, Nº 1.
- Brito, Jorge e Sequeira, Jorge, (2005), Proposta para uma classificação dos erros nas empreitas de construção Civil, Revista Engenharia & Vida, Nº 19, Dezembro.
- Bubshait, Abdulaziz A. e Cunningham, Michael J., (1998), Comparison of Delay Analysis Methodologies, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 124, Nº 4, Julho/Agosto, pp. 315-322.
- Burati, J.L., Farrington e J.J., Ledbetter W.B. (1992), Causes of quality deviations in design and construction, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 118, Nº 1, pp. 34-49.
- Cabrito, Arlindo J. R. Mendes, (2005), Construção – A Aplicação dos Princípios Gerais de Prevenção na Fase de Projecto, ISHST, Lisboa, Abril.
- Callahan, M. T., Quackenbush, D. G. e Rowings, J. E., (1992), Construction project scheduling, McGraw Hill Inc., New York.
- Campos, João Luís e Gonçalves, Miguel, (2004), Governo vai punir atrasos nas obras – Nova legislação irá penalizar empreiteiros que não cumpram prazos, Jornal de Notícias, 31 de Maio.
- Campos, Maria Helena A. C. e Teixeira, José M. Cardoso, (2002), A construtibilidade em projectos de edifícios para o Ensino Superior Público em Portugal, DEC, Revista Civil Engineering, Nº 13, pp. 59-74.
- Carnell, Nicholas J., (2001), Causation and Delay in Construction Disputes, Blackwell Science.
- Carr, Robert I., (1979), Simulation of Construction Project Duration, Journal of Construction Division, Vol. 105, Nº CO2, Junho, pp. 117-128.
- Chalabi, F. A. e Camp, D., (1984), Causes of Delays and Overruns of Construction Projects in Developing Countries, CIB W65 Proceedings of Management of Construction, Vol. 3: Developing Countries, Waterloo, Ontario, Canada, Setembro, pp. 723-734.
- Chan, D. W., (1998), Modeling construction durations for public housing projects in Hong Kong, PhD Thesis, University of Hong Kong, Hong Kong.
- Chan, Daniel W. M. e Kumaraswamy, Mohan M., (2002), Compressing Construction Durations: Lessons Learned from Hong Kong Building Projects, International Journal of Project Management, Vol. 20, Nº 1, pp. 23-35.
- Chan, Daniel W. M. e Kumaraswamy, Mohan M., (1999), Modeling and Predicting Construction Durations in Hong Kong Public Housing, Construction Management and Economics, Vol. 17, pp. 351-364.
- Chan, Daniel W. M. e Kumaraswamy, Mohan M., (1997), A comparative study of causes of time overruns in Hong Kong construction projects, International Journal of Project Management, Vol. 15, Nº 1, pp. 55-63.
- Chan, Daniel W. M. e Kumaraswamy, Mohan M., (1995), A Study of The Factors Affecting Construction Durations in Hong Kong, Construction Management and Economics, Vol. 13, pp. 319-333.
- Chan, Daniel W. M. e Kumaraswamy, Mohan M., (1995), A Study of the Factors Affecting Construction Durations in Hong Kong, Construction Management and Economics, Vol. 13, pp. 319-364.
- Chan, Swee Lean e Park, Moonseo, (2005), Project Cost Estimation Using Principal Component Regression, Construction Management and Economics, Vol. 23, Março, pp. 295-304.
- Chang, Andrew Shing-tad, (2002), Reasons for Cost and Schedule Increase for Engineering Design Projects, Journal of Management in Engineering, Vol. 18, Nº 1, Janeiro, pp. 29-36.
- Christian, John e Hachey, Daniel, (1995), Effects of Delays Times on Production Rates in Construction, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 121, Nº 1, Março, pp. 20-26.

- Clough, Richard H.; Sears, Glenn A. e Sears, S. Keoki, (2000), *Construction Project Management*, Fourth Edition, John Wiley & Sons.
- Cnuddle, M. (1991), Lack of quality in construction economic losses, *Proceedings of the European Symposium on Management, Quality and Economics in Housing and Other Building Sectors*, Lisbon, Portugal, 30 September - 4 October, pp. 508-515.
- Code of Practice for Project Management for Construction and Development, (1996), Second Edition, the Chartered Institute of Building, LONGMAN.
- Construtores civis e consumidores: prevenção de conflitos, (2005), *Revista Engenharia e Vida*, Nº 15, Julho/Agosto.
- Cormican, David, (1985), *Construction Management: Planning and Finance*, New York, USA, Construction Press.
- Costa, Jorge Moreira da, (1995), *Métodos de Avaliação da Qualidade de Projectos de Edifícios de Habitação*. Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Couto, João Pedro P. M., (1998), *Métodos de Planeamento na Construção Repetitiva em Altura em Portugal - Método das Curvas de Equilíbrio*, Dissertação para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil, UM, Julho.
- Couto, João Pedro e Teixeira, José M. Cardoso, (2002), *Método das Curvas de Equilíbrio no Planeamento da Construção Repetitiva em Altura*, *Revista Engenharia Civil/Civil Engineering*, Dep.to Eng^a Civil, UM, Nº 13, Janeiro, pp. 35-46.
- Couto, João Pedro; Teixeira, José Cardoso, (2003), "O efeito da aprendizagem no planeamento da construção", *Revista Internacional CONSTRULINK – Estruturas e Construção*, Vol. 1, Nº 4, Outubro, pp 38-44
- Couto, João Pedro; Teixeira, José M. Cardoso, (2005), "As consequências do Incumprimento dos Prazos para a Competitividade da Indústria de Construção – Razões para os Atrasos", 3^a Conferência ENGENHARIA 2005, 21-23 de Novembro, UBI- Universidade da Beira Interior, Covilhã.
- Cox, Robert K., (1997), *Managing Change Orders and Claims*, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 13, Nº 1, Janeiro/Fevereiro, pp. 24-29.
- Dagli, Dhaval P., (1990), *An Expert System to Provide Pre-Legal Assistenace in Handling of Potential Claims Under Changes Clause*, MSc Thesis, University of Colorado, Boulder.
- Dallaire, G., (1974), *Thermal Power Plants: Key Problems, trends*, *Civil Engineering*, ASCE, pp. 35-39.
- Dawood, Nashwan, (1998), *Estimating Project and Activity Duration: A Risk Management Approach Using Network Analysis*, *Construction Management and Economics*, Vol. 16, pp. 41-48.
- Diekmann, James E. e Kim, M. P., (1991), *Super Change: Expert System for Analysis of Changes Claims*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 118, Nº 2, Junho, pp. 399-411.
- Djebarni, Ramdame, (1996), *The Impact of Stress in Site Management Effectiveness*, *Construction Management and Economics*, Vol. 14, pp. 281-293.
- Eden, Colin; Williams, Terry e Ackermann, Fran, (2005), *Analysing project cost overruns: comparing the "measured mile" analysis and system dynamics modelling*, *International Journal of Project Management*, Vol. 23, Nº 2, pp. 135-139.
- Eden, C.; Williams, T.; Ackermann, F. e Howick, S., (2000), *The role of Feelback Dynamics in Disruption and Delay on the Nature of Disruption and Delay (D&D) in Major Projects*, *Journal of the Operational Research Society*, Nº 51, pp. 291-300.
- Eggleston, Brian, (1997), *Liquidated Damages and Extensions of Time in Construction Contracts*, Second Edition, Blackwell Science.
- Ei-Rayes, Khaled e Moselhi, Osama, (2001), *Impact of Rainfall on the Productivity of Highway Construction*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 127, Nº 2, Março/Abril, pp. 125-131.
- Elinwa, A. Uchechukwu e Buba, Silas A., (1993), *Construction Cost Factors in Nigeria*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 119, Nº 4, Dezembro, pp. 698-713.

- Elnagar, Hala e Yates, Janet K., (1997), Construction Documentation Used as Indicators Delays, Cost Engineering, Vol.39, Nº 8, Agosto, pp. 31-37.
- Everett, John G.; Farghal, Sherif, (1994), Learning Curve Predictors for Construction Field Operations, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 120, Setembro, pp. 603-616.
- Fereig, S., Gaddumi, N. (1984), Construction Problems – Arabian Gulf Experience, CIB W65 Proceedings, Vol. 2, pp. 753-756.
- Fey, V. R.; Rivin, E. I., e Verkin, I. M., (1994), Application of the Theory of Inventive Problem Solving to the Design and Manufacturing System. Annals of the CIRP, Vol. 43, Nº 1, Berne, Switzerland, pp. 107-110.
- Finke, Michael Ross, (2000), Schedule density as a tool for pricing compensable float consumption, Cost Engineering, Vol. 42, Nº 6, Junho, pp. 34-37.
- Finke, Michael R., (1999), Window Analyses of Compensable Delays, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 125, Nº 2, Março/Abril, pp. 96-100.
- Finke, Michael R., (1998), A Better Way to Estimate and Mitigate Disruption, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 124, Nº 6, Novembro/Dezembro, pp. 490-497.
- Finke, Michael Ross, (1997), Contemporaneous Analysis of Excusable Delays, Cost Engineering, Vol. 39, Nº 12, Dezembro, pp. 26-31.
- Flor, António; Aldenucci, Lidercy e Oliveira, Maria da Conceição, (2004), Resolução alternativa de conflitos: mediação, Revista Engenium, Novembro/Dezembro
- Flor, António Tavares; Coelho, José; Valadares Tavares, Luís e Santos Pereira, Carlos, (2004), Uncertainty, Risk and Management: The Model Multimpact, Centro de Sistemas Urbanos e Regionais (CESUR), IST, Lisboa.
- FMI/CMAA Fifth Annual Survey of Owners, (2004), FMI-Management Consulting and Investment Banking for the Construction Industry/Construction Management Association of America.
- Frimpong, Yaw e Oluwoye, Jacob, (2003), Significant Factors Causing Delay and Cost Overruns in Construction of Groundwater Projects in Ghana, Journal of Construction Research, Nº 2, Vol. 4, pp. 175-187.
- Frimpong, Yaw; Oluwoye, Jacob e Crawford, Lynn, (2003), Causes of delay and cost overruns in construction of groundwater projects in a developing countries; Ghana as a Case Study, International Journal of Project Management, Vol. 21, pp. 321-326.
- Furst, Stephen, Ramsey, Vivian, (2001), Keating on Building Contracts, 7º Ed., Sweet & Maxwell, Londres.
- Genin, Soraya, (2004), Metodologia e fases do projecto de conservação, Revista Pedra&Cal, Nº 23, Julho/Agosto/Setembro.
- Gjertsen, Knut, (1990), An Expert System For Claims Classification, MSc Thesis, University of Colorado.
- Gransberg, Douglas D. e Joplin, Carles A., (2000), Developing construction claims for arbitration: two arbitrator`s viewpoint, Cost Engineering, Vol. 42, Nº 7, Julho, pp. 29-31.
- Halligan, David W.; Hester, Weston T. e Thomas, H. Randolph, (1987), Managing Unforeseen Site Conditions, ASCE, Journal of Construction Engineering and Management, Vol.113, Nº 2, Junho.
- Hammarlund, Y. e P. Josephson, (1991), Sources of Quality Failures in Building, European Symposium on Management, Quality and Economics in Housing, Editado por A. Bezelga e P. Brandon, E&FN Spon, London, UK, pp. 671-680.
- Hanna, Awad S., (2002), Quantitative Definition of Projects Impacted by Change Orders, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 128, Nº 1, Fevereiro, pp. 57-64.
- Hanna, Awad S.; Russel, Jeffrey S.; Gotzion, Timothy W. e Nordheim, Erik V., (1999), Impact of Change Orders on Labor Efficiency for Mechanical Construction, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 125, Nº 3, Maio/Junho, pp. 176-184.
- Hanna, Awad S.; Russell, Jeffrey S.; Nordheim, Erik V. e Bruggink, Matthen J., (1999), Impact of Change Orders on Labor Efficiency for Electrical Construction, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 125, Nº

4, Julho/Agosto, pp. 224-232.

Hanna, Awad; Russell, Jeffrey S. e Vanderberg, Paul T., (1999), The Impact of Change Orders on Mechanical Construction Labour Efficiency, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, N° 6, Novembro, pp. 721-730.

Harris, F, McCaffer, R., (1995), *Modern Construction Management*, Fourth Edition, Blackwell Scientific Publishing, Oxford, UK.

Hegab, Mohamed Y. e Nassar, Khaled M., (2005), Decision Support for Commencement Delay Claims, *Practice Periodical on Structural Design and Construction*, Vol. 10, N° 3, Agosto, pp. 177-180.

Hegazy, Tarek e Zhang, Kehui, (2005), Daily Windows Delays Analysis, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 131, N° 5, Maio, pp. 505-512.

Hensey, M., (1993), Essential Tools of Total Quality Management, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 9, N° 4, pp. 329-339.

Herbsman, Zohar J.; Chen, Wei Tong e Epstein, William C., (1995), Time is Money: Innovative Contracting Methods in Highway Construction, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121, N° 3, Setembro, pp. 273-281.

Herbsman, Zohar e Ellis, Ralph, (1990), Research of Factors Influencing Construction Productivity, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, N° 4, pp. 49-61.

Hijazi, A., (1989), "Simulation Analysis of Linear Constructions Processes", PhD thesis, Purdue University, West Lafayette, Ind.

Howick, S.; Eden, C., (2001), "The Impact of Disruption and Delay When Compressing Large Projects: Going for Incentives?" *Journal of the Operational Research Society*, N° 52, pp. 26-34.

Howick, Eden C., (2001), "Using System Dynamics to Explore the Role of Disruption and Delay in the Cost of Compressing Large Projects", *Journal of the Operational Research Society*, Vol. 51, N° 1, pp. 26-34.

Hsieh, Ting-ya, (1998), Impact of Subcontracting on site Productivity: Lessons Learned in Taiwan, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 124, N° 2, Março/Abril, pp. 91-100.

Householder, Jerry L. e Rutland, Hulan E., (1990), Who Owns Float?, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 116, N° 1, Março, pp. 130-133.

Ibbs, W. JR., (1984), Key Elements of Construction Specification, *Journal American Waterworks Association*, Vol. 76, N° 2, pp. 48-55.

ICE – The Instituion of Civil Engineers, (1991), *Inadequate Site Investigation*, Thomas Telford, Londres.

Ireland, Vernon, (1985), The Role of The Managerial Actions in the Cost, Time and Quality Performance of High-Rise Commercial Building Projects, *Construction Management and Economics*, Vol. 3, pp. 59-87.

Intervenção em edifícios antigos, (1999), Auditório da DGEMN, Setembro.

Jahren, Charles T. e Ashe, Andrew M., (1990), Predictors of Cost-Overrun Rates, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 116, N° 3, Setembro, pp. 548-552.

Jergeas, George F. e Hartman, Francis T., (1994), Contractor's Construction – Claims Avoidance, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 120, N° 3, Setembro, pp. 553-560.

Jorgensen, Trond e Wallace, Stein W., (2000), Improving Project Cost Estimation by Taking into Account Managerial Flexibility, *European Journal of Operational Research*, Vol. 127, pp. 239-251.

Kagan, Harvey A., (1985), How Designers Can Avoid Constructions Claims, *Journal of Professional Issues in Engineering*, Vol. 111, N° 3, Julho, pp. 100-107.

Kaka, Ammar e Price, A. D. F., (1991), Relationship Between Value and Duration of Construction Projects, *Construction Management and Economics*, Vol. 9, N° 4, pp. 383-400.

Kallo, Gassan G., (1996), Estimating Loss of Productivity Claims: Providing Proper Documentation, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 12, N°6, Novembro/Dezembro, pp. 13-15.

- Kallo, Gasan G., (1996), The Reliability of Critical Path Method (CPM) Techniques in the Analysis and Evaluation of Delay Claims, *Cost Engineering*, Vol. 38, Nº 5, Maio, pp. 35-37.
- Kaming, Peter F.; Olomolaiye, Paul O.; Holt, Gary D. e Harris, Frank C., (1997), Factors Influencing Construction Time and Cost Overruns on High-rise Projects in Indonesia, *Construction Management and Economics*, Vol. 15, Nº 1, Janeiro, pp. 83-94.
- Kaming, Peter F.; Olomolaiye, Paul O.; Holt, Gary D. e Harris, Frank C., (1997), Factors influencing craftsmen's productivity in Indonesia, *International Journal of Project Management*, Vol. 15, Nº 1, pp. 21-30.
- Kartam, Saied, (1999), Generic Methodology for Analyzing Delay Claims, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 125, Nº 6, Novembro/Dezembro, pp. 409-419.
- Kelly, John; Morledge, Roy e Wilkinson, Sara, (2002), *Best Value in Construction*, Blackwell Science.
- Kendall, Maurice e Gibbons, Jean Dickinson, (1990), *Rank Correlation Methods*, Fifth Edition, Edward Arnold.
- Khan, Mohammad Shamin, (1993), Methods of Motivating for Increased Productivity, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 9, Nº 2, Abril, pp. 148-156.
- Khosrowshahi, F. e Kaka A. P., (1996), Estimation of Project Total Cost and Duration for Housing Project in U.K., *Building Environment*, Vol. 31, Nº 4, pp. 373-383.
- Kim, Youngjae; Kim, Kyungrai e Shin, Dongwoo, (2005), Delay Analysis Method Using Delay Section, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 131, Nº 11, Novembro, pp. 1155-1164.
- Koehn, E. e Brown, G. (1985), Climatic Effects on Construction, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 111, Nº 2, pp. 129-137.
- Koehn, Endo e Meilhede, Dennis, (1981), Cold Weather Construction Costs and Accidents, *Journal of Construction Division*, Vol. 107, Nº CO4, Dezembro, pp. 585-595.
- Koehn, Endo; Seling, Fred; Kuchar, Jeffrey e Young, Randall, (1978), Cost of delay in construction, *Journal of Construction Division*, Vol. 104, Nº CO3, Setembro, pp. 323-321.
- Kraiem, Zaki M., (1988), DISCON. An Expert System For Construction Contract Disputes, PhD Thesis, University of Colorado, Boulder.
- Kraiem, Zaki M. e Dickmann, James E., (1987), Concurrent Delays in Construction Projects, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 113, Nº 4, Dezembro, pp. 591-602.
- Koushki, P. A.; Al-Rashid, K e Kartam, N., (2005), Delays and Cost Increases in Construction of Private Residential Projects in Kuwait, *Construction Management and Economics*, Vol. 23, Março, pp. 285-294.
- Kululanga, G. K.; Kuotcha, W. ; McCaffer, R. e Edum-Fotwe, F., (2001), Construction Contracts Claim Process Framework, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 127, Nº 4, Julho/Agosto, pp. 309-314.
- Kumaraswamy, Mohan M. e Chan, Daniel W. M. (1999), Factory Facilitating Faster Construction, *Journal of Construction Procurement*, Vol. 5, Nº 2, pp.88-98.
- Kumaraswamy, Mohan M. e Chan, Daniel W. M., (1998), Contributors to Construction Delays, *Construction Management and Economics*, Vol. 16, Nº 1, Janeiro, pp. 17-29.
- Kumaraswamy, Mohan M. e Chan, Daniel W. M., (1995), Determinants of Construction Duration, *Construction Management and Economics*, Vol.13, Nº 3, pp. 209-217.
- Kumaraswamy, M. M. e Yogesswaran, K., (2003), Substantiation and Assessment of Claims for Extensions of Time, *International Journal of Project Management*, Vol. 21, Janeiro, Nº 1, pp. 27-38.
- Langford, David e Male, Steven, (2001), *Strategic Management in Construction*, Second Edition, Blackwell Science.
- Laufer, Alexander e Cohenca, Dora, (1990), Factors Affecting Construction – Planning Outcomes, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 116, Nº 1, Março, pp. 135-156.
- Lee, Hyun-Soo; Ryu, Han-Guk; Yu, Jung-Ho e Kim, Jae-Jun, (2005), Method for Calculating Schedule Delay Considering Lost Productivity, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 131, Nº 11,

Novembro pp. 1147-1154.

Leishman, David M., (1991), Protecting Engineer Against Construction Delay Claims: NDC, Journal of Management in Engineering, Vol. 7, N° 3, Julho, pp. 314-333.

Leung, Mei-Yung; Olomolaiye, Paul e Chong, Alice, (2005), Impacts of stress on estimation performance in Hong Kong, Construction Management and Economics, Vol. 23, Novembro, pp. 891-903.

Levin, Paul, (1998), Construction Contract Claims, Chances & Dispute Resolution, Second Edition, ASCE Press.

Ling, J., (1991), Construction Guide Lines for the Management of major Construction Projects (National Economic Development Office (NEDO)), HMSO, London, UK, pp. 88-101.

Long, Richard J., (2005), Problematic Contract Clauses, Long International Inc, Littleton.

Love, Sally, (1997), Subcontractor Partnering: I'll Believe It When I See It, Journal of Management in Engineering, Vol. 13, N° 5, Setembro/Outubro, pp. 29-31.

Love, P.E. e Mandal, H. Li, (2000), Quantifying the Causes and Costs of Rework in Construction, Construction Management and Economics, N° 18, pp 479-490.

Maloney, W. F., (1990), Framework for Analysis of Performance, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 116, N° 3, pp. 399-415.

Mansfield, N. R. e Egwu OO, Doran T., (1994), Causes of delay and cost overruns in Nigerian construction projects, International Journal of Project Management, Vol. 12, N° 4, pp. 254-260.

Materiais de Construção – Guia de utilização, (2005), Loja da Imagem/Arquitetura e Vida/Engenharia e Vida, Outubro, Lisboa

Matos, António Campos, (2004), Riscos Inerentes à Previsão Geotécnica, Seminário Riscos Especiais na Construção, Instituto Superior de Tecnologia, 12 de Novembro, Viana do Castelo.

Maria, Daniel Coelho, (2003), Fiscalização e Acompanhamento de Obra, Coleção construção Civil – 22, Editora Rei dos Livros, Fevereiro, Lisboa.

Mazerolle, M., (1993), Cost Effective Approach for Delay Analysis and Claims Preparation, M. Eng. Report, Centre for Building Studies, Concordia University, Montreal, Canada, Novembro.

Mbabazi, Anania; Hegazy, Tarek e Saccomanno, Frank, (2005), Modified But-For Method for Delay Analysis, Journal of Construction Engineering and Management, ASCE, Vol. 131, N° 10, pp. 1142-1144.

McCullough, B. Robert, (1989), CPM Schedules in Construction Claims, Cost Engineering, Vol. 31, N° 5, Maio, pp. 18-21.

McDonald, Donald F., (2000), Weather Delays and Impacts, Cost Engineering, Vol. 42, N° 5, Maio, pp. 34-39.

Md. Salim, Bernold, Leonhard E., (1994), Effects of Design-Integrated Process Planning on Productivity in rebar Placement, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 120, N° 4, Dezembro, pp. 720-738.

Meneses, Jorge, (2005), A má qualidade dos projectos é endémica?, Boletim da APPC (Associação Portuguesa de Projectistas e Consultores), Dezembro.

Mezher, Toufic M. e Tawil, Wissan, (1998), Causes of Delays in the Construction Industry in Labanon, Engineering, Construction and Architectural Management Journal, Vol. 5, N° 3, pp. 252-260.

Ming, Chan Wai, (1998), Modelling Construction Durations For Public Housing Projects in Hong Kong, Thesis For The Degree of Doctor of Philosophy, University of Hong Kong, Agosto.

Mitropoulos, Panagiotis e Howell, Gregory, (2001), Model for Understanding, Preventing, and Resolving Project Disputes, Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 127, N° 3, Maio/Junho, pp. 223-231.

Mondy, R. W. e Premeaux, S. R., (1995), Management Concepts, Practices and Skills, Seventh Edition, Prantice Hall Inc., New Jersey, USA, pp. 161.

Montgomery, D. C. e Runger, G. C., (2003), 3rd Edition , Wiley, New York, USA.

Morris, P. W. G., e Hough, G. H., (1989), The Anatomy of Major Projects, John Wily and Sons, London, UK.

- Moselhi, Osama; Gong, Daji e El-Rayes, Khaled, (1997), Estimating Weather Impact on the Duration of Construction Activities, *Canadian Journal of Civil Engineering*, Vol. 24, Nº 3, pp. 359-366.
- Moselhi, Osama; Leornad, Charles e Fazio, Paul, (1991), Impact of Change Orders on Construction Productivity, *Canadian Journal of Civil Engineering*, Vol. 18, pp. 484-492.
- Moura, Helder M. P., (2003) As reclamações nas empreitadas de obras públicas: alterações e atrasos, MSc, Universidade do Minho, Dezembro, p. 178.
- Murteira, B. J., (1993), *Análise Exploratória de Dados-Estatística Descritiva*, McGraw-Hill.
- Murteira, B. J.; Ribeiro, C. S.; Andrade e Silva, J. e Pimenta, C., (2002), *Introdução à Estatística*, McGraw-Hill, Lisboa.
- Naoum, S. G., (1991), Procurement and project performance – a comparison of management contracting and traditional contracting (Occasional paper nº 45), Ascot, UK: The Chartered Institute of Building.
- National Economic Development Office (NEDO), (1983), *Faster building for industry*, Millbank, London, UK.
- National Economic Development Office (NEDO), (1988), *Faster building for commerce*, Millbank, London, UK.
- National Economic Development Office (NEDO), (1992), *Site Waste 66% of Time*, Contract Journal, A Reed Business Publication, London, UK.
- National Economic Development Office (NEDO), (1970), *Large Industrial Sites*, London, Her Majesty's Stationery Office, UK.
- Nkado, Raymond N., (1995), Construction time-influencing Factors: the Contractor's Perspective, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, Nº 4, pp. 81-89.
- Nkado, Raymond N., (1992), Construction Time Information System for the Building Industry, *Construction Management and Economics*, Vol. 10, pp. 489-509.
- O Ogunlana, Stephen; Promkuntung, Krit e Jearkjirm, Vithool, (1996), Construction delays in a fast-growing economy: comparing Thailand with other economies, *International Journal of Project Management*, Vol. 14, Nº 1, pp. 37-45.
- O' Brien, James J., (1998), *Construction Change Orders – Impact, avoidance, documentation*, McGraw-Hill.
- O' Brien, James, J., (1975) VPM Scheduling for Highrise Buildings, *Journal of the Construction Division, ASCE*, Vol. 101, Dezembro.
- O' Brien, J. J. E Ziully, R. G., (1991), *Contractors' Management Handbook*, Second Edition, McGraw Hill Inc., USA.
- O'Connor et al. e Wahba, G. G., (1987), Preconstruction Delays on Municipal Projects, *Journal of Management in Engineering, ASCE*, Vol. 3, Nº 3, pp. 239-248.
- Odeh, Abdalla M. e Battaineh, Hussien T., (2002), Causes of Construction Delay : Traditional Contracts, *International Journal of Project Management*, Vol. 20, Nº 1, pp. 67-73.
- Okpala, Daniel C. e Aniekwu, Anny, (1988), Causes of High Costs of Construction in Nigeria, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 114, Nº 2, Junho, pp. 233-244.
- Ordonez, José Luis, (1999), *Planificação de obras*, Monografias Plátano Edições Técnicas, Lisboa
- Ossaman, George, (2002), Construction arbitration: a survey of arbitrator's award consistency, *CM eJournal – Construction Management Association of America*.
- Pall, G. A., (1987), *Quality Process Management*, Prentice Hall Inc., New Jersey, USA.
- Parfitt, M. K. e Sanvido, V. E. (1993), Checklist of Critical Success Factors For Building Projects, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 9, Nº 3, Julho, pp. 243-249.
- Pettee, Stephen R., (2005), As-built – Problems & Proposed Solutions, *CM eJournal – Construction Management Association of America*, 1º Trimestre.
- Pike, J. e Barnes, R. (1994), *TQM in Action: A Practical Approach to Continuous Performance Improvement*. Chapman and Hall, London, UK, pp. 232-235.

- Pilcher, Roy, (1992), *Principles of Construction Management*, Third Edition, McGraw-Hill Book.
- Pinnell, Steven S., (1998), *How to Get Paid For Construction Changes. Preparation, Resolution Tools and techniques*, McGraw-Hill.
- Pinto, J. C.; Curto, J. D., (1999), *Instrumentos de Apoio à Tomada de Decisão*, Edições Sílabo.
- Pires, A. Augusto, (1974), *Produtividade - PERT e CPM – Técnicas modernas de planeamento*, Instituto Nacional de Investigação Industrial – Ministério da Economia, Lisboa
- Popescu, Calin M. e Charoengam, Chotchai, (1995), *Project Planning, Scheduling, and Control in Construction – AN Encyclopedia of Terms and Applications*, John Wiley & Sons.
- Powell-Smith, Vicent; Stephenson, Douglas e Redmond, John, (1999), *Civil Engineering Claims*, Blackwel Science, Third Edition.
- Price, A. D. F., (1986), *An evaluation of Production Output for in Situ Concrete Work*, PhD Thesis, Department of Civil Engineering, Loughborough University of Technology, UK.
- Promkuntong, Krit, (1992), *Delays in Building Construction Projects in Thailand*, MSc Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.
- Proverbs, D. G. ; Holt, G. D. e Olomalaiye, P. O., (1999), *European Construction Contractors: a Productivity Appraisal of in Situ Concrete Operations*, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, Nº 4, pp. 221-230.
- Proverbs, D. G. ; Holt, G. D. e Olomalaiye, P. O., (1999), *Productivity Rates and Construction Methods For High Rise Concrete Construction: A Comparative Evaluation of U.K. German and French Contractors*, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, Nº 4, pp. 45-52.
- Proverbs, D. G.; Holt, G. D. e Olomolaiye, Paul O., (1999), *Construction Resource/Method Factors Influencing Productivity for High-rise Concrete Construction*, *Construction Management and Economics*, Vol. 17, Nº 5, Setembro, pp. 577-587.
- Rad, P. F., (1979), *Delays in Construction of Nuclear Power Plants*, *Journal of the Energy Division, ASCE*, Vol. 105, Nº EY1, pp. 33-46.
- Reid, Janine L., (2000), *Crisis Management – Planning and Media Relations for the Design and Construction Industry*, John Wiley & Sons.
- Reams, Joseph S., (1990), *Substantiation and use of the Planned Schedule in a Delay Analysis*, *Cost Engineering*, Vol. 32, Nº 2, Fevereiro, pp. 12-16.
- Reams, Joseph S., (1989), *Delay Analysis: A systematic Approach*, *Cost Engineering*, Vol. 31, Nº 2, Fevereiro, pp. 12-16.
- Riad, N., Arditi, D. e Mohammadi, J., (1991), *A Conceptual Model for Claim Management in Construction: An AI Approach*, *Journal of Computers*.
- Ritz, G., (1994), *Total construction Project Management*, McGraw-Hill, New York.
- Roldão, Victor Sequeira, (2000), *Gestão de Projectos – Uma Perspectiva Integrada*, Monitor - Projectos e Edições, Fevereiro, Lisboa.
- Rogge, David F.; Turker, Richard L., (1982), *Foreman-Delay Surveys: Work Sampling and Output*, *Journal of Construction Division*, Vol. 108, Nº CO4, Dezembro, pp. 592-604.
- Rogge, David F., (1984), *Delay Reporting Within Cost Accounting System*, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 110, Nº 2, Junho, pp. 289-292.
- Rogge, D. F., (1984), *Delay reporting Within Cost Accounting System*, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 110, Nº 2, pp. 289-292.
- Royer, K., (1986), *The Federal Government and the Critical Path*, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 112, Nº 2, pp. 220-225.
- Rubin, R. A., et al. (1983), *Construction Claims Analysis, Presentation, Defense*, Van Nostrand Reinhold (VNR) Co., New York, N. Y.

- Rubin, Robert A.; Fairweather, Virginia e Guy, Sammie D., (1999), *Construction Claims – Prevention and Resolution*, Third Edition, John Wiley & Sons.
- Ross, Sheldon M., (2004), *Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, 3rd Edition, Elsevier/Academic Press, Burlington, MA.
- Sá, Jorge Vasconcellos e, (2003), Cinco ideias para aumentar a produtividade, *Revista da Associação Industrial do Minho*, Ano VII, Nº 17.
- Sanders, Steve R. e Thomas, H. Randolph, (1991), Factors Affecting Masonry – Labor Productivity, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 117, Nº 4, Dezembro, pp. 626-644.
- Santo, Fernando, (2002), *Edifícios – Visão integrada de projectos e obras*, Engenium Edições Lda, Lisboa.
- Santo, Fernando, (2005), Entrevista, *Revista Engenharia e Vida*, Nº 16, Setembro, pp. 16-23.
- Schumacher, Lee, (1997), Defusing Delay Claims, *Civil Engineering Magazine*, Vol. 67, Nº 3, Março, pp. 60-62.
- Schumacher, Lee, (1996), An Integrated and Proactive Approach for Avoiding Delay Claims on Major Capital Projects, *Cost Engineering*, Vol. 38, Nº 6, Junho, pp. 37-39.
- Schumacher, Lee, (1995), Quantifying and Apportioning Delay on Construction Projects, *Cost Engineering*, Vol. 37, Nº 2, Fevereiro, pp. 11-13.
- Scott, Stephen, (1997), Delay Claims in U.K. Contractors, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 123, Nº 3, Setembro, pp. 238-244.
- Semple, Chery; Hartman, Francis T. e Jergeas, George, (1994), Construction Claims and Disputes: Causes and Cost/Time Overruns, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 120, Nº 4, Dezembro, pp. 785-795.
- Sgarlata, Mark A. et al., (2004), Successful claims resolution through an understanding of the law governing allocation of risk for delay and disruption, *CM eJournal – Construction Management Association of America*.
- Shi, Jonathan Jingsheng; Cheung, S. O. e Arditi, David, (2001), Construction Delay Computation Method, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 127, Nº 1, Janeiro/Fevereiro, pp. 60-65.
- Siegel, Sidney, (1975), *Estatística não-paramétrica*, McGraw Hill
- Silva, Jaime António Pires Gabriel, (1996), *Gestão e Avaliação da Qualidade de Edifícios – Uma metodologia informatizada para a sua efectivação*, MSc Thesis, Departamento de Engenharia Civil, Universidade do Porto, Porto.
- Singh, Amarjit e Sakamoto, Ivan, (2001), Multiple Claims in Construction Law: Educational Case Study, *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practices*, Vol. 127, Nº 3, Julho, pp. 122-129.
- Smith, Nigel J., (2002), *Engineering Project Management*, Second Edition, Blackwell Science.
- Sousa, H. et al., (2001), Definição de uma estrutura tipo para um caderno de encargos universal, FEUP, IC, Porto.
- Steen, Richard H., (1994), Five Steps to Resolving Construction Disputes – Without Litigation, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 10, Nº 4, Julho/Agosto, pp. 19-21.
- Steven, James Douglas, (1981), A study of The Relationship Between Perturbations in Construction Time Schedules and Potencial Construction Claims, PhD, University of Washington.
- Stumpf, George R., (2000), Schedule Delay Analysis, *Cost Engineering*, Vol. 42, Nº7, Julho, pp. 32-43.
- Sullivan A. e Harris F. C., (1984), Delays on Large Construction Projects, *International Journal of Operation & Production Management*, Vol. 6, Nº 1, pp. 25-33.
- Sweet, Jonathan J., (1993), *Avoiding of Minimizing Construction Litigation*, John Wiley & Sons, San José, California, USA.
- Tah, J. H., Thorpe, A., e McCaffer, R., (1993), Contractor Project Risks Contingency Allocation Using Linguistic Approximation, *Computing System in Engineering*, Vol. 4, Nº 2-3, pp. 281-293.
- Tavares, L. Valadares, (1999), A review of major paradigms and models for the design of Civil Engineering

- Systems, *European Journal of Operational Research*, Vol. 119, Nº 1, pp. 1-13.
- Tavares, L. Valadares, (1994), A stochastic model to control project duration and expenditure, *European Journal of Operational Research*, Vol. 78, Nº 2, pp. 262-266.
- Tavares, L. Valadares; Ferreira, Antunes J. e Coelho, Silva J., (1999), The Risk of delay of a project in terms of the morphology of its network, *European Journal of Operational Research*, Vol. 119, Nº 2, pp. 510-537.
- Tavares, L. Valadares; Ferreira, Antunes J. e Coelho, Silva J., (1998), On the optimal management of project risk, *European Journal of Operational Research*, Vol. 107, Nº 2, pp. 451-469.
- Teixeira, José M. C., (1998), *Apontamentos de Gestão de Empreendimentos I, para o MBA em Gestão da Construção da Universidade do Minho.*
- Teixeira, José M. Cardoso e Couto, João Pedro P. M., (2002), *Linear Methods for Subcontractor Planning*, 10th International Symposium Construction Innovation and Global Competitiveness, CIB, Cincinnati, Ohio, USA, Setembro.
- Teixeira, José; Couto, João Pedro e Moura, Helder, (2005), *Análise das causas do incumprimento dos prazos, dos custos e da segurança na construção, Relatório de progresso nº 1, Projecto SAPIENS Nº 47625, Fundação para Ciência e Tecnologia, Junho.*
- Taylor, Malcolm, (2000), *Avoiding Claims in Building Design – Risk Management in Practice*, Blackwell Science.
- Tah, J. H., Thorpe, A., e McCaffer, R., (1993), Contractor Project Risks Contingency Allocation Using Linguistic Approximation, *Computing System in Engineering*, Vol. 4, Nº 2-3, pp. 281-293.
- The Institution of Civil Engineers, (1991), *Inadequate site investigation*, Thomas Telford Ltd, London.
- Thomas, H. Randolph, (2000), Schedule Acceleration, Work Flow, and Labor Productivity, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 126, Nº 4, Julho/Agosto, pp. 261-267.
- Thomas, H. Randolph, (1992), Effects of Scheduled Overtime on Labor Productivity, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 118, Nº 1, Março, pp. 60-76.
- Thomas, H. Randolph e Napolitan, Carmen L., (1995), Quantitative Effects of Construction Changes on Labor Productivity, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 121, Nº 3, Setembro, pp. 290-296.
- Thomas, H. Randolph e Oloufa, Amr A., (1995), Labor Productivity, Disruptions, and the Ripple Effect, *Cost Engineering*, Vol. 37, Nº 12, Dezembro, pp. 49-54.
- Thomas, H. Randolph; Riley, David R. e Sanvido, Victor E., (1999), Loss of Labor Productivity Due to Delivery Methods and Weather, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 125, Nº 1, Janeiro/Fevereiro, pp. 39-46.
- Thomas, H. Randolph; Sanders, Steve R.; Bilal, Suha, (1992), Comparison of Labor Productivity, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 118, Nº 4, Dezembro, pp. 635-650.
- Thomas, H. Randolph; Sanvido, Victor E. e Sanders, Steve R., (1989), Impact of Material Management on Productivity – A case study, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 115, Nº 3, Setembro, pp. 370-384.
- Thomas, H. Randolph; Smith, Gary R. e Wright, Dennis E., (1991), Legal Aspects of Oral Change Orders, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 117, Nº 1, Março, pp. 148-162.
- Thomas, Reg, (2001), *Construction Contract Claims, Second Edition*, Palgrave.
- Thompson, Peter e Perry, John, (1992), *Engineering Construction Risks – A Guide to Project Risk Analysis and Risk Management*, Thomas Telford, London.
- Trauner, Theodore J., (1990), *Construction Delays Documenting Causes, Winning Claims, Recovering Costs*, R.S. Means Company, Inc, USA, Construction Consultants & Publishers.
- Tribaldos, E., (1994), *Delay advisor: an expert system for claim analysis*, MEng Report, Concordia University, Montreal, Canada.
- Trickey, Geoffrey; Hackett, Mark, (2001), *The Presentation and Settlement of Contractors' Claims, Second Edition*,

Spon Press, London and New York.

Tse, Raymond Y. C.; Love, Peter E. D., (2003), An Economic Analysis of the Effect of Delays on Project Costs, *Journal of Construction Research*, N° 2, Vol. 4, pp. 155-160.

Tucker, Richard L.; Rogge, David F.; Hayes, William R. e Hendrickson, Frank P., (1982), Implementation of foreman – delay surveys, *Journal of Construction Division*, Vol. 108, N° CO4, Dezembro, pp. 577-591.

Tucker, R. L., Rogge, D. F., Hayes, W. R. e Hendrickson, F. P., (1982), Implementation of Foremen-Delay Surveys, *Journal of Construction Division, ASCE*, Vol. 108, N° CO4, pp. 577-591.

Ventura, Maria do Rosário, Secretária de estado da indústria, comércio e serviços, (2003), Seminário Fiscalidade e Competitividade na Construção promovido pela Associação dos Industriais de Construção e Obras Públicas, Porto, Março.

Vidogah, William e Ndekugri, Issaka, (1997), Improving Management of Claims: Contractors' Perspective, *Journal of Management in Engineering*, Vol. 13, N° 5, Setembro/Outubro, pp. 37-44.

Vidogah, William e Ndekugri, Issaka, (1998), Improving the Management of Claims on Construction Contracts: Consultant's Perspective, *Construction Management and Economics*, Vol. 16, N° 3, Maio, pp. 363-372.

Vieira, Miguel Jaime, (2003), Racionalização do Processo de Desenho – coordenação e gestão de projectos de construção para edifícios de habitação de custo controlado", Tese MSc, Universidade do Minho, Dezembro.

Vines, Mark W., (1997), An Investigation into Factors Affecting Construction Time Performance In Multi-Unit Residential Projects, Master of Applied Science in Building Thesis, Department of Building and Construction Economics, Faculty of The Constructed Environment, Royal Melbourne Institute of Technology University, Melbourne, December, Australia.

Vorster, M. C. e De la Garza, J. M. D., (1990), Consequential Equipment Cost Associated with Lack of Availability and Downtime, *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 116, N° 4, pp. 656-669.

Walker, Derek H. T., (1995), An Investigation into Construction time Performance, *Construction Management and Economics*, Vol. 13, N° 4, pp. 263-274.

Walker, Derek Henry Thomas (1994), An Investigation into Factors that Determine Building Construction Time Performance; PhD Thesis, Department of Building and Construction Economics, Faculty of Environmental Design & Construction Royal Melbourne Institute of Technology, Melbourne, October, Australia.

Wang, Wei-Chih, (2005), Impact of soft logic on the probabilistic duration of construction projects, *International Journal of Project Management*, Vol. 23 pp. 600-610.

Werderitsch, A., Krebs J., (2002), Constructive Changes, *AACE Transactions*, Portland.

Williams, Terry, (2003), Assessing Extention of Time Delays On Major Projects, *International Journal of Project Management*, Vol. 21, N° 1, Janeiro, pp. 19-26.

Williams, Terry; Eden, Colin; Ackermann, Fran e Tait, Andrew, (1995), The Effects of Design Changes and Delays on Projects Costs, *Journal of Operational Research Society*, Vol. 46, pp. 809-818.

Wilson, Roy L., (1982), Prevention and resolution of construction claims, *Journal of Construction Division*, Vol. 108, N° CO3, Setembro, pp. 390-405.

Yates, J. K., (1993), Construction Decision Support System for Delay Analysis, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 119, N° 2, Julho, pp. 226-224.

Yates, Janet K. e Audi, John H., (1998), Using Decision Support Systems for Delay Analysis: The Project Management Perception Program, *Journal of the Project Management Institute*, Vol. 29, N° 2, Junho, pp. 29-38.

Yogeswaran, Kumaru; Kumaraswamy, Mohan M. e Miller, Douglas R. A., (1998), Claims for Extensions of Time in Civil Engineering Projects, *Construction Management and Economics*, Vol. 16, N° 3, Maio, pp. 283-293.

Zack, James G., (2001), Calculation and Recovery of Home Office Overhead, *CM eJournal – Construction Management Association of America*, Agosto.

Zack, James G. Jr., (2001), Construction Claims 101, *AACE International Seminar Program*, Junho.

- Zack, James G., (2000), Pacing delays – The practical effect, *Cost Engineering*, Vol. 42, N°7, Julho, pp. 23-28.
- Zack, James G., (1993), Claimsmanship: Current Perspective, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 119, N° 3, Setembro, pp. 480-497.
- Zack, James G., (1997), Claims Prevention: Offense Versus Defense, *Cost Engineering*, Vol. 39, N° 7, Julho, pp. 23-28.
- Zafar, Zartab Q., (1996), Construction Project Delay Analysis, *Cost Engineering*, Vol. 38, N° 3, Março, pp. 23-27.
- Zayed, Tarek M.; Halpin, Daniel W. e Basha, Ismail M., (2005), Productivity and delays assessment for concrete batch plant-truck mixer operations, *Construction Management and Economics*, Vol. 23, Outubro, pp. 839-850.
- Zink, Dwight A., (1990), Impacts and Construction Inefficiency, *Cost Engineering*, Vol. 32, N° 11, Novembro, pp. 21-23.

Legislação

- Catela, Miguel, (2001), *A Reclamação por Erros e Omissões na Execução de um Contrato de Empreitada de Obras Públicas*, Edição S.F.N, Lisboa, Janeiro.
- Catela, Miguel, (2001), *Os Custos de Estaleiro na Realização de Trabalhos a Mais*, Edição S.F.N, Lisboa, Janeiro.
- Código Civil, (1999), Almedina.
- Código do Procedimento Administrativo, aprovado pelo Decreto-Lei nº 442/91, de 15 Novembro.
- Conditions of Contract for Construction for Building and Engineering Works Designed by the Employer, publicado por FIDIC - Fédération Internationale des Ingénieur- Conseil Lausanne, Suíça 1999.
- Construction Litigation 1999 Edition, Update 2003, Illinois Institute For Continuing Legal Education – IICLE, <http://www.iicle.com/smartbooks> - Monday, November, 15, 2004.
- Costa, Mário A., (1999), *Direito das Obrigações*, 7º Ed. Reimpressa, Almedina, Novembro.
- FIDIC, (1999), *Conditions of Contract for Construction for Building and Engineering Works Designed by the Employer*, publicadas por FIDIC - Fédération Internationale des Ingénieur- Conseil Lausanne, Suíça.
- Giudice, Frederico Del, (2001), *Nuovo Dizionario Giuridico*, Edizione Simone, Nápoles.
- Leandro, J. M. Marques, (1995), *Empreitadas de Obras Públicas – controlo de prazos e de procedimentos*, Centro de Estudos e Formação Autárquica, Coimbra.
- Lei de Processo do Tribunal de Contas, Lei nº 98/97, de 26 de Agosto.
- Martinez, Pedro Romano e Pujol J. M. Marçal, (1994), *Empreitada de Obras Públicas*, Comentário ao Decreto Lei nº. 405/93, de 10 de Dezembro, Almedina, Coimbra.
- MPEOP - MANUAL DE PROCEDIMENTOS SOBRE EMPREITADAS DE OBRAS PÚBLICAS, (2001), D. L. 59/99, de 2 de Março, Direcção Geral do Desenvolvimento Regional, Coordenação do Fundo de Coesão, Junho.
- Portaria Nº 104/2001, de 14 de Fevereiro, Cláusulas Gerais do Caderno de Encargos Tipo para empreitadas com projecto do dono da obra por preço global, por série de preços ou segundo regime misto.
- Prata, Ana, (1996), *Dicionário Jurídico - Direito Civil, Direito Processual Civil, Organização Judiciária*, 3ª edição, Almedina, Coimbra.
- Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas, aprovado pelo Decreto-lei nº 59/99, de 2 de Março.
- Regime de revisão de preços das empreitadas de obras públicas e de obras particulares e de aquisição de bens e serviços, aprovado pelo Decreto-Lei nº 6/2004, de 6 de Janeiro.
- Regime da realização de despesas públicas com a locação e aquisição de bens e serviços, bem como da contratação pública relativa à locação e aquisição de bens móveis e de serviços (Decreto Lei nº 197/99, de 8 de Junho).
- Reglamento General de la Ley de Contratos de Las Administraciones Públicas, Real Decreto Legislativo 1098/2001, de 12 de Outubro.
- Rubio, Urbano F., (1992) *Las Reclamaciones en las Obras para las Administraciones Públicas*, CICCOP, Ed. Paraninfo, Madrid.
- Silva, Jorge A., (2001), *Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas*, 7ª Edição, Almedina, Coimbra.
- SGCCC, *Standard General Conditions of the Construction Contract*, nº 1910-8, prepared by E.J.C.D.C. – Engineers Joint Contract Documents Committee, Ed. 1996, USA .

Outras referências

3^{as} Jornadas de Direcção e Gestão da Construção, (2006), O PROJECTO – Componente Fundamental – A importância de um Bom Projecto e da sua coordenação, Lisboa, 7 de Março – Auditório da Ordem dos Engenheiros.

Campos, João Luís e Gonçalves, Miguel, (2004), Governo vai punir atrasos nas obras – Nova legislação irá penalizar empreiteiros que não cumpram prazos, Jornal de Notícias, 31 de Maio.

Intervenção em edifícios antigos, (1999), Auditório da DGEMN, Setembro.

Ventura, Maria do Rosário, Secretária de estado da indústria, comércio e serviços, (2003), Seminário Fiscalidade e Competitividade na Construção promovido pela Associação dos Industriais de Construção e Obras Públicas, Porto, Março.

Consultas WEB

Barnes, Peter, Retrospective Delay Analysis Techniques, Alway Associates. [Consultado em Julho 2006]. Disponível em www.alway-associates.co.uk.

Beta distribution, from Wikipedia [Consultado em Setembro 2005]. Disponível em http://en.wikipedia.org/wiki/Beta_distribution.

Consultores em Engenharia do Valor, Lda, A necessidade de um sistema de gestão da qualidade. [Consultado em Abril 2005]. Disponível em www.cev.pt/info-tecnica/Qualidade/construcao.htm.

DG XVI – Direcção geral da política regional e coesão – Feder. Compreender e Controlar os Factores Determinantes do Custo nos Projectos de Infra-estruturas – Guia do utilizador. [Consultado em Fevereiro 2004]. Disponível em http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/evaluation/pdf/5_full_pt.pdf.

Guedes, Júlio Faceira, É Fundamental Melhorar a Competitividade do Sector da Construção Civil, XZ Consultores. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.xzconsultores.pt/artigos.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Productivity and Efficiency Losses Due to Trade Stacking and Area Crowding. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Productivity and Efficiency Losses Due to Effects of Weather. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Contract Conditions vs Scheduling Provisions Requiring Owner/Designer/CM Approval. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, A Primer on As-Bid, As-Planned, and As-Built Construction Schedules. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Quantifying Extra Costs for Delay-Shifted Labor, Materials, and Equipment. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Beware of No-Damages-for-Delay Clauses. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Major Types of Contractor Delays Encountered on Construction Projects. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Construction Progress and Coordination Meetings and Minutes. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, The 'Measured Mile' Proof of Lost Productivity and Damages. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Construction Changes Are Not Always in Writing, Nor Are They Always

Obvious. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Bad Faith- and Fraud-Caused Construction Claims and Disputes. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Lost Labor Efficiency Caused by Overtime Fatigue. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, Productivity and Efficiency Losses Due to Shift Work. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

Meglan, Meglan & Company, Limited, The Eichleay Formula (Extended Home Office Overhead Cost Allocation). [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em www.meglan.com/claimsttopics1.htm.

PERT: PROBABILISTIC PROJECT ANALYSIS. [Consultado em Setembro 2004]. Disponível em www.cob.sjsu.edu/fasctaff/davis_r/courses/QBAreader/PERTbeta.html.

PERT – NetMBA – Business Knowledge Center. [Consultado em Setembro 2004]. Disponível em www.netmba.com/operations/project/pert/.

Processos de Gestão ADC/DEI/FCTUC 1999/2000, Cap. 7. Técnicas Gráficas de Planeamento. [Consultado em Dezembro 2005]. Disponível em http://eden.dei.uc.pt/~dourado/Cadeiras/Pq/public_html/Acetatos/Cap7.pdf.