

**CONTROLO DE CUSTOS NA CONSTRUÇÃO NA ÓTICA DO DONO DA
OBRA**

ADMIR JEREMIAS SILVA TAVARES

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO APRESENTADO À
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO
INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ENGENHARIA DA CONSTRUÇÃO

NOVEMBRO DE 2015

**CONTROLO DE CUSTOS NA CONSTRUÇÃO NA ÓTICA DO DONO DA
OBRA**

ADMIR JEREMIAS SILVA TAVARES

RELATÓRIO FINAL DE PROJETO APRESENTADO À
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA E GESTÃO
INSTITUTO POLITÉCNICO DE BRAGANÇA

PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM
ENGENHARIA DA CONSTRUÇÃO

ORIENTADOR:

PROFESSOR DOUTOR RUI ALEXANDRE FIGUEIREDO DE OLIVEIRA

COORIENTADOR:

PROFESSOR JORGE PEDRO LOPES, Ph.D

NOVEMBRO DE 2015

*Às minhas queridas irmãs Adla e Andreia
À minha querida avó Alexandra, e ao meu tio e melhor amigo Manuel
Ao meu Pai e a pessoa mais importante na minha vida, Mãe o mérito é todo seu*

AGRADECIMENTO

Com a conclusão deste trabalho, desejo exprimir o meu reconhecimento às pessoas e entidades que de certa forma contribuíram para que este relatório final de projeto fosse realizado.

Ao orientador deste trabalho, Professor Doutor Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira e Coorientador Professor Doutor Jorge Pedro Lopes, quero expressar os meus sinceros agradecimentos pelos ensinamentos, rigor científico, partilha de conhecimentos, revisão crítica, sugestão, motivação, disponibilidade e amizade.

Um especial agradecimento a todos os técnicos que colaboraram no estudo de opinião.

Deixo também uma palavra de apreço a todos os meus professores do curso do mestrado em Engenharia da Construção e licenciatura em Engenharia Civil pelos seus ensinamentos e partilha de conhecimento.

A todos os colegas do IPB, principalmente os do último ano do mestrado. Uma palavra de especial agradecimento ao Eng.º Óscar Sánchez e ao colega, amigo e conterrâneo Eng.º Claudimiro Andrade que caminhamos juntos desde o primeiro ano da licenciatura.

Um obrigado muito especial a toda minha família, por tudo fazem por mim, pela confiança que depositaram em mim desde pequeno, pela motivação, pelo apoio, carinho, afeto e por tudo o que tiveram de suportar durante este longo período que passamos distantes. Principalmente a minha mãe, pessoa mais importante na minha vida que mesmo distante conseguiu ser como sempre além de Mãe a minha melhor amiga e estar sempre presente em todos os momentos. Mãe o mérito é todo seu. A ela e a toda minha família devo-lhes desculpas pela minha tamanha ausência e ingratidão.

Ao meu pai e amigo que também partilhamos o mesmo curso. Todo o meu percurso académico foi muito influenciado por si e tenho muito orgulho nisso.

À minha querida avó Alexandra e o meu tio Manuel que em cada chamada perguntavam quando voltava e quando isto iria acabar. Espero que hoje entendam o motivo da minha ausência.

Aos amigos que fiz durante a vida académica, um especial agradecimento pela motivação, incentivo, auxílio e amizade que sempre me transmitiram nos bons e maus momentos durante este longo percurso.

Agradeço a todos os meus amigos em geral que, que de uma forma ou de outra, me incentivaram e compreenderam as minhas inúmeras ausências.

Enfim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Queria expressar o meu profundo agradecimento ao Instituto Politécnico de Bragança e a cidade de Bragança pelo acolhimento.

A Deus por tudo.

RESUMO

A execução de obra envolve a interligação de diversos fatores inerentes à atividade de construção, mas do ponto de vista do dono de obra há provavelmente apenas três fatores na sua agenda - um adequado nível de qualidade, cumprimento do prazo e minimização de custos. A construção é um tipo de indústria complexa e muito específica, envolvendo diferentes intervenientes cada um dos quais com os seus respetivos interesses. Há, no entanto, hoje em dia técnicas, tecnologias e meios cada vez mais sofisticados e eficientes, que tornam de certa forma incompreensíveis as frequentes derrapagens ao nível de custos e prazos. O presente estudo foi proposto no sentido de analisar o papel da fiscalização em obras de construção, focando-o no controlo de custos. Este estudo envolve realização de inquéritos a técnicos que realizam a atividade de fiscalização de obras nas regiões de Bragança e Município Chaves. O inquérito objeto deste estudo tem por base uma pesquisa bibliográfica minuciosa relacionada com as temáticas da fiscalização, nomeadamente: planeamento, controlo de custos e prazos e competências requeridas aos técnicos que realizam essa atividade. Os dados recolhidos são tratados com recurso a estatística descritiva e posteriormente comentados e analisados dentro do quadro metodológico adotado neste estudo.

Os resultados do estudo mostram que, para o controlo de custo, o planeamento é tão importante quanto as atividades de medição e orçamento.

Concluiu-se, ainda, que, de acordo com os inquiridos, a deficiente qualidade dos projetos se apresenta como uma das principais causas para o incumprimento de prazos e custos, o que também vai de encontro com muitos estudos feitos nesta área.

A integração de equipa de fiscalização na equipa de gestão dos projetos é muito importante para a gestão da obra e, conseqüentemente, para o cumprimento dos prazos e custos dos empreendimentos.

Palavras-chave: Controlo de custos, Controlo de prazos, Planeamento, Fiscalização

ABSTRACT

Construction works involve the linkage between various factors, but from the client's point of view there are probably only three criteria in his agenda: he wants an adequate level of quality at the lowest cost in the shortest time.

Construction is a very complex and specific industry involving different parties each of which with their specific interests. As far as cost and time controls are concerned, there is nowadays a wide range of sophisticated and efficient techniques and tools that makes it somewhat incomprehensible the usual pattern of cost and time overruns.

The aim of this study is to analyse the role of the construction inspection teams in construction projects, with a special focus on the project's cost control. It uses a questionnaire-survey conducted on construction clients' representatives from the Bragança and Chaves regions. The survey followed a thorough literature review related with the thematic areas of the construction inspection activity, namely: planning, cost and time controls as well as the skills and competences that construction professionals will need in that practice. The results of the survey are analysed with the recourse of some descriptive statistics and then commented upon within the methodological framework adopted in the study.

The results of the study show that the planning process is as important as measurement and budgeting activities for controlling a project's cost.

The results also indicate, according to the respondents, that a deficient design quality is one of the main causes for not meeting the timescale and the budget, which is in line with a number of studies in the area.

The integration of the construction inspection team into the project management team is very important for the efficient management of construction works and, consequently, for meeting the client's timescale and budget.

Keywords: Cost control, Time control, Planning, Construction inspection.

Índice

AGRADECIMENTO	II
RESUMO.....	IV
ABSTRACT	V
LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE ABREVIATURAS	XII
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos.....	1
1.2 Metodologia de investigação.....	1
1.3 Organização do relatório final de projeto	5
CAPÍTULO 2 – ESTADO DA ARTE.....	7
2.1 Introdução.....	7
2.2 Empreendimento	8
2.3 Fases de vida de um empreendimento	9
2.4 Gestão de projetos vs. Gestão de empreendimentos	9
2.4.1 Intervenientes na gestão de empreendimentos	10
2.4.2 Processos de gestão de empreendimentos.....	11
2.4.3 Funções de gestão de empreendimentos.....	11
2.5 Obras.....	13
2.6 <i>Stakeholders</i>	19
2.6.1 Dono da obra	25
2.6.2 Fiscalização	26
2.6.3 Autores do projeto.....	32
2.6.4 Empreiteiros.....	35
2.7 Considerações finais	36
CAPÍTULO 3 – PLANEAMENTO	38
3.1 Introdução.....	38
3.2 Integração da gestão de prazos e custo	38
3.3 Definição das atividades e criação de <i>Work Breakdown Structure</i>	40

3.4	Definição de relações de dependências entre as atividades	41
3.5	Estimação de duração das atividades.....	42
3.5	Calendarização das atividades	44
3.5.1	Digrama de Gantt.....	45
3.5.2	Redes de atividades.....	45
3.5.3	Project Evaluation and Review Technique (PERT).....	47
3.5.4	<i>Critical Path Method (CPM)</i>	48
3.6	Métodos de medição de trabalhos	49
3.7	Considerações finais	50
CAPÍTULO 4 – CUSTOS NA CONSTRUÇÃO.....		51
4.1	Introdução.....	51
4.2	Custos na construção	52
4.2.1	Orçamentação.....	54
4.2.2	Custos diretos	54
4.2.3	Custos indiretos	56
4.2.4	Margens.....	57
4.3	Evolução dos custos na construção.....	57
4.4	Controlo de custos na construção.....	59
4.5	Considerações finais	61
CAPÍTULO 5 – INQUÉRITO		62
5.1	Introdução.....	62
5.2	Enquadramento	62
5.3	Metodologia de levantamento e recolha de dados	63
5.4	Análise e interpretação dos dados recolhidos.....	67
5.4.1	Processo de codificação do método de análise dos dados	67
5.4.2	Caracterização dos inquiridos	68
5.4.3	Planeamento.....	69
5.4.4	Controlo de prazos e custos.....	75
5.4.5	Competências	92
5.5	Considerações finais	96
CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES GERAIS		98
6.1	Introdução.....	98

6.2	Principias conclusões e cumprimento dos objetivos	98
6.3	Limitações do estudo.....	101
6.4	Contribuição do estudo	102
6.5	Desenvolvimentos futuros.....	103
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	105
	ANEXOS	108
	Anexo I – Inquérito de opinião	108
	Anexo II – Declaração	114
	Anexo III – Resultados do estudo de opinião (inquérito).....	115

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Metodologia de investigação seguida neste trabalho.....	2
Figura 2 - Etapas de uma pesquisa por inquérito	3
Figura 3 - Nível de atividades durante as várias fases de período de vida do empreendimento (Henriques A. P., 2008).....	9
Figura 4 - Representação gráfica dos processos de gestão de empreendimento (PMI, 2004).....	11
Figura 5 - Funções de gestão de empreendimentos segundo a PMI (2004).....	12
Figura 6 - Processo tradicional (Adaptado de Thomassen, 2008)	21
Figura 7 – Processo colaborativo (Adaptado de Thomassen, 2008).....	21
Figura 8 - Realização de um empreendimento de construção segundo o IPD [Forbes e Ahmed (2009, cit. in, Henriques, 2012)]	23
Figura 9 - Organigrama de contratações do dono da obra (Botelho, 2009)	25
Figura 10 - Possível organização da fiscalização em função do tipo de obra (Alves, 2010) .	31
Figura 11 - Áreas funcionais da fiscalização. (Alves, 2010).....	32
Figura 12 - Produtividade em função do tempo(Sousa, 2008)	44
Figura 13 – Atividades nas setas.....	46
Figura 14 – Atividades fictícias	47
Figura 15 – Atividades no nós	47
Figura 16 - Evolução do custo e aumento de recursos em função do tempo num empreendimento (PMI, 2004).....	58
Figura 17 - Comparação entre o processo tradicional e integrado de desenvolvimento de projetos (Mossaman, 2008).....	58
Figura 18 - Estruturação do inquérito	65
Figura 19 - Importância do planeamento de uma obra quando comparado com medições e orçamento	70
Figura 20 - Planeamento eficiente de uma obra	71
Figura 21 - Impacto dos prazos para apresentação de propostas	71
Figura 22 - Subempreitadas	73
Figura 23 - Complexidade de uma obra	74
Figura 24 - Métodos de controlo de custos.....	75
Figura 25 – Índice de importância relativa dos métodos de controlo de custos	76
Figura 26 - Alocação de recursos humanos	81
Figura 27 - Equipamentos de apoio.....	81
Figura 28 – Causas relacionadas com o projeto - Prazos.....	82
Figura 29 - Causas relacionadas com o projeto - Custos	83

Figura 30 - Causas relacionadas com planeamento - Prazos.....	83
Figura 31 - Causas relacionadas com planeamento – Custos.....	84
Figura 32 - Causas relacionadas com recurso humanos – Prazos	85
Figura 33 – Causas relacionadas com recurso humanos – Custos	85
Figura 34 - Causas relacionadas com segurança – Prazos.....	86
Figura 35 - Causas relacionadas com segurança – Custos.....	86
Figura 36 - Causas relacionadas com imprevistos e causas externas – Prazos.....	88
Figura 37 - Causas relacionadas com imprevistos e causas externas – Custos.....	88
Figura 38 - Causas relacionadas qualidade da obra - Prazos.....	89
Figura 39 - Causas relacionadas qualidade da obra - Custos.....	89
Figura 40 - Causas relacionadas com ambiente – Prazos.....	90
Figura 41 - Causas relacionadas com ambiente – Custos.....	90
Figura 42 – Variações de Prazos	91
Figura 43 - Variações de custos	91
Figura 44 - Integração da equipa de fiscalização na equipa de gestão de projetos	92
Figura 45 - Áreas de competências.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Funções de gestão de empreendimentos segundo a PMI (2004)	12
Tabela 2 – Precisão da estimativa de custos de um projeto(Sousa, 2008)	52
Tabela 3 - Tabela resumo dos métodos de controlo de custos (Sousa, 2008).....	60
Tabela 4- Representação esquemática do processo de codificação do método de análise dos dados.....	67
Tabela 5 - Caracterização dos inquiridos	69
Tabela 6 -Classificação dos aspetos relacionados com planeamento em termos de importância e relevância para o cumprimento de custos	96
Tabela 7 - Principais causas relacionadas com o incumprimento de prazos e custos	97

LISTA DE ABREVIATURAS

AON	<i>Activity on Arrows</i>
AON	<i>Activity on Nodes</i>
CCP	Código de Contratos Públicos
CPM	<i>Critica IPath Method</i>
FIDIC	Federação Internacional de Engenheiros Consultores
IGLC	<i>International Group for Lean Construction</i>
IIR	Índice de Importância Relativa
IPD	<i>Integrated Project Delivery</i>
JIT	<i>Just In Time</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PMI	Project Management Institute
PPP	Parcerias Públicos Privados
PRONIC	Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção)
RJUE	Regime Jurídico da Urbanização e Edificação
TPS	Sistema de Produção da Toyota
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Objetivos

Propõe-se com este relatório final de projeto realizar um estudo relacionado com o papel da fiscalização em obras de construção, focando-o no controlo de custos na ótica do dono da obra.

Pretende-se também com este relatório final de projeto entender quais são as principais causas de acréscimos de custos, derrapagens de prazos e incumprimento dos projetos em obras de construção.

De uma forma sintética, descreve-se de seguida os principais objetivos propostos;

- Pesquisa bibliográfica relacionada com gestão de empreendimentos, e temáticas da fiscalização nomeadamente: planeamento, controlo de custos e prazos e competências requeridas aos técnicos da fiscalização;
- Estudo de opinião, através de inquéritos elaborados com base na pesquisa bibliográfica;
- Analisar os dados recolhidos com a aplicação dos inquéritos para redigir a informação científica a comunicar à comunidade académica.

1.2 Metodologia de investigação

Metodologia é “o conjunto de métodos ou caminhos utilizados para a condução da investigação, devendo ser apresentada na sequência cronológica em que o trabalho foi conduzido” (Ozório José de Menezes, Barbosa, & Melo, 2005). Ou seja, metodologia visa a obtenção de resultados orientados por processos científicos (Cervo & Bervian, 1983), e deve ser capaz de dar resposta às condicionantes existentes no decurso de um trabalho de investigação.

Este trabalho lida com as particularidades da fiscalização de obras de construção, levadas a cabo essencialmente por entidades públicas e/ou que envolvam obras de maior volume, contribuindo para o esclarecimento de dúvidas relacionadas com sistemáticos acréscimos de custos, derrapagens de prazos, incumprimentos dos projetos. A seguinte figura (Figura 1) ilustra esquematicamente o processo de investigação seguido neste trabalho:

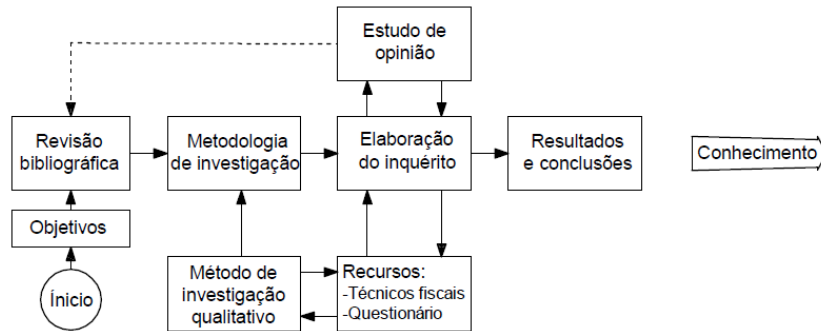


Figura 1– Metodologia de investigação seguida neste trabalho

Neste sentido, a metodologia de investigação mais ajustada a este tipo de trabalho tem uma abordagem qualitativa (Creswell, 1998), envolvendo a elaboração de um inquérito, após prévia revisão bibliográfica. De acordo com Hoz (1985) um inquérito “...é um instrumento para recolha de dados constituído por um conjunto mais ou menos amplo de perguntas e questões que se consideram relevantes de acordo com as características e dimensão do que se deseja observar”. Já segundo Ghiglione & Matalon(2001), “inquérito pode ser definido como uma interrogação particular acerca de uma situação englobando indivíduos, com o objetivo de generalizar.” Este tem como objetivo propiciar conhecimentos ao investigador, sendo no entanto um processo que exige rigor, e daí dependem dos resultados. Um inquérito em função dos objetivos pode ser do tipo *survey* descritivo, explicativo ou exploratório e quanto à função do formato como *survey* transversal ou longitudinal.

Os inquéritos distinguem-se das entrevistas por serem auto administrados (dispensam a presença do entrevistador), podendo ser entregues em mão ou por outra via (correio, correio eletrónico), e podendo ter diferentes formatos (formulários impressos, escalas de *Likert*, diferencial semântico). Por sua vez, nas entrevistas a técnicos especializados podem existir problemas e diversos erros, tais como (Meuser & Nagel, 1991): bloqueio da entrevista por parte do entrevistado por não se considerar competente sobre a matéria; envolvimento do entrevistador em problemas não focalizados na entrevista; alternância dos papéis de entrevistado com a própria pessoa, gerando por vezes mais informação sobre ele que o seu próprio saber como especialista; frequente ocorrência da “entrevista retórica” (entrevistador “dá uma lição” sobre os seus conhecimentos, podendo tornar-se útil sobre o tema).

Segundo o sítio de internet PSE (Produtos e Serviços de Estatística Lda), uma pesquisa por inquérito pode ser dividida em 7 etapas, nomeadamente: Planeamento e desenho do

inquérito; Recolha de dados; Acesso aos dados; Preparação dos dados; Análise dos dados; Produção do relatório; Divulgação dos resultados. Por sua vez, *Bravo & Eisman*, (1998, p.179) baseado em *Cohen & Monion* (1980, p.95), descrevem o conjunto das seguintes etapas para uma pesquisa por inquérito, Figura 2:

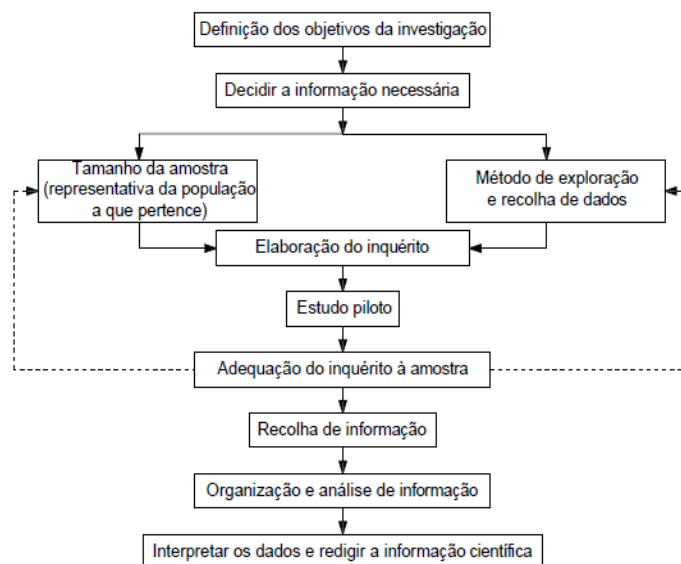


Figura 2 - Etapas de uma pesquisa por inquérito

O inquérito objeto desta investigação é constituído por um conjunto de questões do tipo fechadas (condicionantes do inquirido), semi-abertas e abertas (sem restrições), com possibilidade de resposta e/ou opinião. A elaboração da estrutura do inquérito envolveu o estudo preliminar de um conjunto de questões a colocar e das prováveis respostas a obter, sobretudo, no caso das questões abertas, simulando-se eventuais possibilidades de resposta e sua possível interpretação. Com a estruturação do inquérito eliminam-se erros e problemas ligados às convencionais entrevistas. A forma do inquérito permite limitar a divagação sobre outros temas, tornando-se por um lado mais objetivo, mas por outro mais limitativo, risco esse que foi eliminado com a possibilidade de redação de comentários nas questões abertas e semi-abertas, aliada à conversação via telefone sempre que necessário. Deste trabalho resultou um inquérito estruturado com 4 grupos, nomeadamente:

- **Caracterização dos inquiridos** – indicação de alguns dados relacionados com o inquirido, tais como anos de experiência profissional, formação académica, n.º anos na empresa, idade, entre outros;
- **Planeamento** – tempo despendido para elaboração de um bom planeamento de obra, afetação das subempreitadas, influência das reuniões em obra como forma de controlo;

- **Controlo de custos e prazos** – cronograma de custos, mapas de medição e sua interação entre o previsto e o registado mensalmente, levantando causas e formas de controlo;
- **Competências** – quais as competências requeridas para um fiscal de obra, procedimentos para gerir incompatibilidade de projeto.

O inquérito é submetido a um estudo de opinião (*pilot study*), de forma a ser testado antes da sua aplicação, eliminando assim possíveis questões mal formuladas, divergentes ou pouco consistentes. Existem no entanto limitações ligadas aos supostos inquiridos neste tipo de estudo, tais como o baixo número de pessoas envolvidas (Fellows & Liu, 2008), falta de conhecimentos técnicos sobre a temática, formação base, área de trabalho, interesses pessoais, zona geográfica, entre outros. Optou-se por submeter o estudo de opinião apenas à opinião de um único técnico. Este é engenheiro civil, reformado, que trabalhou durante mais de 30 anos na área da construção, essencialmente em trabalhos de fiscalização. Os resultados obtidos com o estudo de opinião não servem de pré-teste (Yin, 2005), mas sim de intenção formativa. Há sempre a hipótese, embora possa ser remota, de o inquirido não achar o inquérito com interesse e com erros, pelo que caso acontecesse, iria alargar-se o estudo de opinião a outros 3 técnicos, excluindo o primeiro, de forma a garantir maior sustentação dos resultados e do seu interesse no processo de investigação. Caso não seja considerado relevante por 2 dos 3 técnicos envolvidos, refuta-se este inquérito e procede-se à elaboração de outro com outro tipo de questões.

Após finalização do inquérito há um prévio contacto via telefone com os potenciais inquiridos, de forma a averiguar o interesse na sua colaboração no estudo. Estes são essencialmente técnicos que realizam fiscalização de obras promovidas por entidades públicas ou em obras de grande volume. Após aceitação por parte destes, o inquérito é enviado a esses técnicos via correio eletrónico, estabelecendo-se o número mínimo de 21 técnicos, contando pelo menos com a opinião de um dos técnicos que exerça fiscalização num dos municípios do distrito de Bragança, na Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana (AMTQT), no Empreendimento hidroelétrico das barragens do Baixo Sabor (escalão montante e jusante), Empreendimento hidroelétrico da barragem do Tua. Os inquiridos são essencialmente engenheiros civis e com alguns anos de experiência na função de fiscal de obras.

Em termos de respostas é expectável que apenas sejam recebidas no mínimo 70% dos inquéritos enviados. Para os inquiridos que não devolvem suas respostas, faz-se novas

tentativas para garantir a obtenção de dados e caso tenham ignorado duas ou três tentativas, faz-se um contacto mais direto via telefone.

Em termos de organização e análise da informação é feita por grupos de respostas atendendo à estrutura do inquérito e respetivo tratamento de dados. A interpretação dos dados recolhidos é feita com recurso à estatística descritiva. Uma vez que se pretende obter informação relativa à opinião dos inquiridos e tendo a amostra alguma representação das realidades patentes no distrito de Bragança e Município de Chaves, a mesma será compilada e descrita independentemente dos resultados. Posteriormente essa informação é transportada para informação científica a comunicar à comunidade académica, permitindo obter conclusões com base em tendências que podem ser conclusivas da necessidade de estabelecer recomendações nas diversas fases da obra.

1.3 Organização do relatório final de projeto

Este relatório final de projeto encontra-se estruturado em 6 capítulos e anexos, que de seguida se descrevem:

No primeiro capítulo, denominado “Introdução”, faz-se referência aos aspetos iniciais relacionados com o estudo, nomeadamente os principais objetivos deste trabalho e a descrição da metodologia de investigação seguida no trabalho.

O segundo capítulo é denominado de “Estado da Arte”. Neste capítulo apresenta-se a revisão bibliográfica e os conceitos fundamentais à compreensão do tema desenvolvido. Ou seja, pretende dar a conhecer as fases da vida de um empreendimento, a aplicabilidade dos conceitos de gestão de projetos e gestão de empreendimentos na indústria da construção, os principais intervenientes na gestão de empreendimentos, bem como os processos e áreas de gestão de empreendimentos propostas pelo *Project Management Institute* (PMI). Faz-se uma breve classificação das obras de acordo com a entidade empreendedora, as principais fases de execução da mesma, bem como os processos construtivos. Ainda no segundo capítulo faz-se o enquadramento legal das atividades dos vários intervenientes de um empreendimento de construção, nomeadamente o dono da obra, a fiscalização, os autores do projeto e empreiteiros.

No terceiro capítulo abordam-se questões relacionadas com planeamento de uma obra, nomeadamente a integração de gestão de prazos e custos definido pela PMI, definição de atividades e criação de *Work Breakdown Structure* (WBS), relações de dependências

entre as atividades da construção, estimação de duração das atividades, técnicas de calendarização (diagrama de *Gantt*, redes de atividades, PERT e CPM) e métodos de medição de trabalho.

No quarto capítulo abordam-se temáticas relacionadas com os custos na construção, nomeadamente as técnicas de orçamentação, tipos de custos (custos diretos e indiretos), margens e a evolução dos custos na construção. Ainda no quarto capítulo são descritos os principais métodos de controlo de custo.

O capítulo 5 descreve de forma detalhada as particularidades relacionadas com o estudo de opinião, o enquadramento dos inquéritos, a metodologia seguida para o levantamento e recolha dos dados bem como a análise e interpretação dos mesmos.

Por fim, no capítulo 6 é avaliado o cumprimento do objetivos inicialmente estabelecidos, limitações da investigação e contributo para a indústria e comunidade científica. São ainda expostas algumas propostas de melhoria e recomendações para trabalhos futuros.

2.1 Introdução

A indústria da construção em Portugal, à semelhança do que acontece em outros países, tem uma importância significativa no conjunto da economia nacional. Sendo um setor muito diferenciado dos outros setores de atividade, quer em termos positivos, quer em termos de trabalho.

A construção é uma atividade económica com especificidades próprias, caracterizada por uma grande diversidade de: clientes, com uma procura que vai do Estado ao particular que pretende auto construir, das multinacionais aos pequenos promotores tradicionais; de projetos, onde cada obra apresenta as suas especificidades, dificultando assim o desenvolvimento de produtos e processos de fabrico standardizados; de produtos, que cobrem tanto a habitação tradicional ou obras de maiores envergaduras (vias de comunicação, edifícios inteligentes, barragens); de operações produtivas, onde o produto final resulta da interação entre várias especialidades com graus diferenciados de exigência, de tecnologia; em resultado da combinação numa empreitada de diversas especialidades e da coexistência, no âmbito de cada especialidade, das novas tecnologias com as antigas; de unidades produtivas, em que empresas com grandes meios e capacidades e tecnologicamente evoluídas laboram a par de empresas com um aproveitamento limitado das tecnologias disponíveis e com utilização excessiva do fator mão de obra (Afonso, Morais, Sequeira, & Hill, 1998).

Com este capítulo pretende-se para além de fazer uma análise do Estado da Arte, apresentar conceitos que se consideram essenciais para a compreensão deste relatório final de projeto, nomeadamente o empreendimento, a sua gestão, os seus intervenientes diretos, os processos de gestão e as áreas de conhecimento de gestão que, na ótica da gestão de empreendimentos de construção se consideram as mais importantes pela PMI.

Ainda neste capítulo descrevem-se conceitos relacionados com execução de obra, enquadrados com as legislações em vigor.

Por fim abordam questões relacionadas com os intervenientes num empreendimento de construção, nomeadamente os principais problemas de interface na ligação contratual entre eles, as responsabilidades de cada um, a fases de entrada de cada um no processo construtivo tradicional, e uma nova abordagem à realização de empreendimento de

construção denominado de *Integrated Project Delivery* IPD). Também faz-se referência ao sistema de construção definido pelo autor *Anthony Walker*.

Este capítulo encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Empreendimento;
- Fases de vida de um empreendimento;
- Gestão de projetos vs. Gestão de empreendimentos;
 - Intervenientes na gestão de empreendimentos;
 - Processos de gestão de empreendimentos;
 - Funções de gestão de empreendimentos;
- Obras;
- *Stakeholders*;
 - Dono da obra;
 - Fiscalização;
 - Autores do projeto;
 - Empreiteiro.

2.2 Empreendimento

De acordo com PMI (2004), um projeto é um compromisso temporário com objetivo de criar um produto, serviço ou resultado único. Temporário significa que todo projeto tem um início e um fim definido. Único significa que um produto, serviço ou resultado é diferente de alguma forma de todos os outros produtos, serviços ou resultados.

Harold Kerzner (2003, *cit. in* Henriques A. P., 2008) umas das mais reconhecidas personalidades mundiais na área de Gestão de Projetos, define projeto como sendo o esforço realizado para atingir um determinado objetivo, que consome recursos limitados e sofre restrições de tempo e custo.

Para *Frank Heyworth*, autor de “ *A Guide to Project Management*”, qualquer projeto apresenta um conjunto de características fundamentais: o propósito de induzir uma mudança ou inovação, o envolvimento de pessoas e a existência de um orçamento e de um planeamento bem definido, com vista à concretização dos fins inicialmente propostos e que motivam o seu aparecimento. Permitem testar várias novas ideias e desenvolver possíveis inovações antes de serem aplicadas no trabalho continuado, evitando assim alguns dos riscos geralmente associados a mudança (Henriques A. P., 2008).

No vocabulário português a palavra “empreendimento” está vulgarmente associada à indústria da construção, tendo equivalência com “*project*”, pois significa o início da ideia até à sua concretização física, passando pela viabilidade, planeamento, conceção e execução. A palavra “projeto” na indústria da construção tem equivalência com a terminologia anglo-saxónica “*design*”, referindo-se ao estudo desenvolvido em fase de conceção e que se destina à execução. Na construção o projeto (*design*) é uma variável da gestão de empreendimentos, mas na ótica das organizações o projeto é um processo que envolve um princípio e o fim adaptado a cada situação (Oliveira R. A., 2012).

2.3 Fases de vida de um empreendimento

Roldão (2007, *cit. in* Henriques A. P. 2008) considera que um empreendimento pode ser decomposto em quatro fases principais (Figura 3), caracterizadas por englobarem diferentes tipos de atividades e recursos associados, sendo elas:

- Conceção;
- Desenvolvimento;
- Implementação;
- Conclusão.

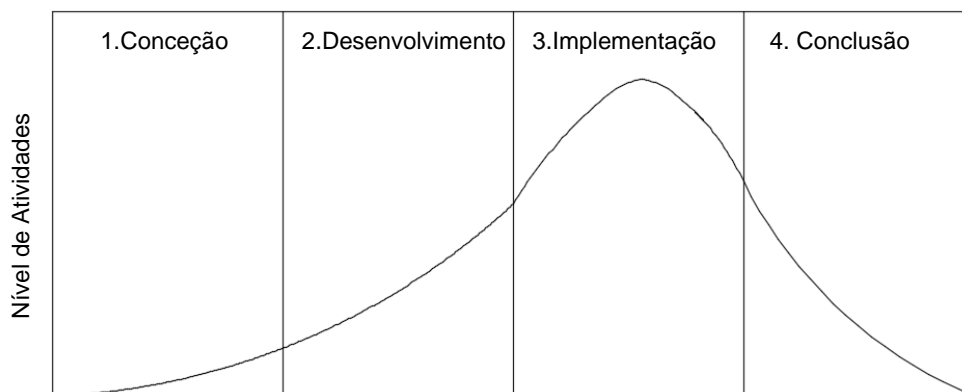


Figura 3 - Nível de atividades durante as várias fases de período de vida do empreendimento (Henriques A. P., 2008)

2.4 Gestão de projetos vs. Gestão de empreendimentos

De acordo com PMI (2004) gestão de projetos é a aplicação de conhecimentos, metodologias, técnicas e ferramentas ao conjunto de atividades que compõem um projeto, de forma a atender as exigências do projeto.

Gestão de projetos é o processo pelo qual os projetos são definidos, planeados, monitorizados para que os objetivos sejam realizados. Um projeto é único para atingir um desejo estabelecido. Ao longo da sua execução os projetos sofrem mudanças e a gestão de projetos é a forma mais eficiente de gerir tal mudança (APM, 2006).

Para *Kerzner*, a gestão de projetos consiste na definição, planeamento e monitorização de um conjunto de tarefas relacionadas entre si, de forma a atingir com sucessos as ambições e os objetivos definidos pelos *stakeholders* no empreendimento (Henriques A. P., 2008).

A palavra projeto é generalizada e é vista como um todo, sendo utilizada de diversas formas, tanto como “*design*”, e como empreendimento, traduzindo-se de forma menos correta aplicada à construção designação “*project management*” para “gestão de projeto” quando é “gestão de empreendimento”. Nas indústrias que não envolvem as da construção faz sentido e é generalizada a tradução de “*project management*” para “gestão de projeto”.

Anthony Walker (1996) descreve a “gestão de empreendimentos” como o “*Planeamento, coordenação e controlo de um projeto desde a conceção até à finalização, em nome de um cliente, instruindo a identificação dos objetivos do cliente em termos de utilidade, função, qualidade, prazos e custo, estabelecendo a relação entre recursos, integrando, monitorizando e controlando os contribuintes do projeto e o seu output, avaliando e selecionando alternativas em prossecução da satisfação do cliente com o resultado*”.

2.4.1 Intervenientes na gestão de empreendimentos

Rodrigues (2009, *cit. in* Ana Botelho, 2009), afirma que os intervenientes na gestão de empreendimentos podem ser:

- Gestor do empreendimento;
- Cliente;
- Entidade executante;
- Financiador;
- Colaboradores.

O sucesso de um empreendimento depende do seu gestor, por ser o elemento mais importante numa organização de gestão de empreendimentos. Este seu papel central

implica que ele seja dotado de uma larga variedade de capacidades relacionadas com os objetivos de realização do empreendimento, dentro de funções de gestão específicos como prazo, custo e qualidade. (Botelho, 2009). O seu principal objetivo é desenvolver o produto/serviço esperado dentro do prazo, custo e nível de qualidade desejados.

2.4.2 Processos de gestão de empreendimentos

A PMI define cinco grupos de processos de gestão de empreendimentos:

- Processo de iniciação;
- Processos de planeamento;
- Processos de execução;
- Processo de controlo;
- Processos de encerramento.

Estes processos estão ligados pelos objetivos pretendidos. São atividades que se sobrepõem, ocorrendo com diferentes níveis de intensidade durante toda a realização do empreendimento. A figura seguinte (Figura 4) representa o nível de sobreposição entre os vários processos durante a duração total do empreendimento:

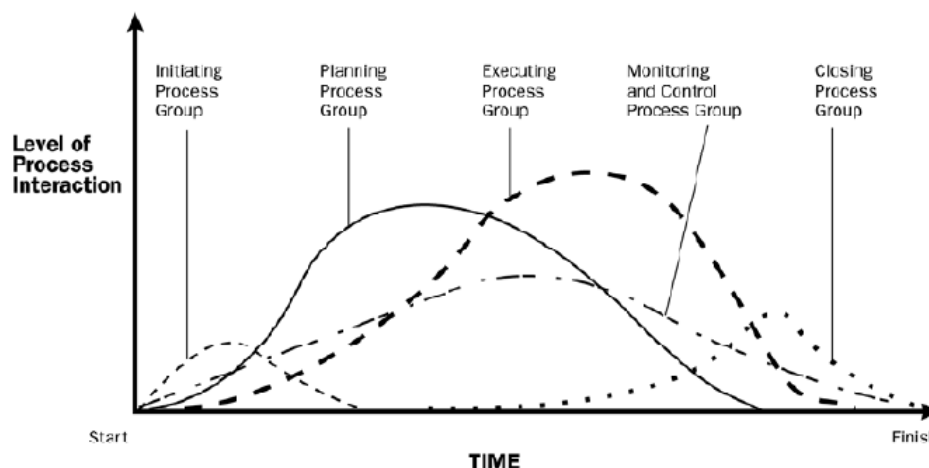


Figura 4 - Representação gráfica dos processos de gestão de empreendimento (PMI, 2004)

2.4.3 Funções de gestão de empreendimentos

A PMI (2004) define também nove áreas de conhecimento de gestão que, na ótica da gestão de empreendimentos se consideram as mais importantes (ver Figura 5):

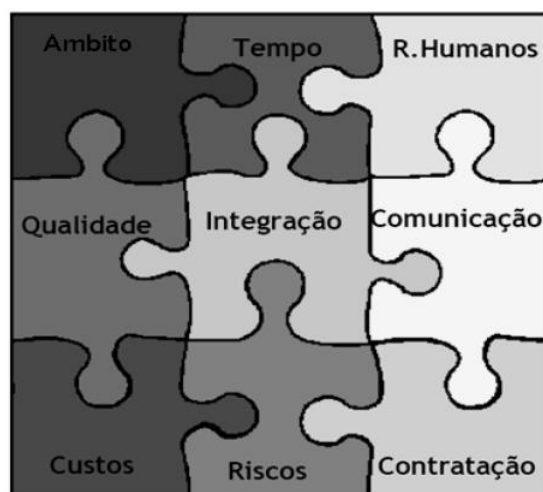


Figura 5 - Funções de gestão de empreendimentos segundo a PMI (2004)

A tabela seguinte (Tabela 1) define as funções de gestão de empreendimentos segundo a PMI (2004):

Tabela 1 - Funções de gestão de empreendimentos segundo a PMI (2004)

Gestão de integração	Inclui os processos e atividades necessários para identificar, definir, combinar, unir e coordenar os vários processos e gestão de atividades dentro do empreendimento.
Gestão de âmbito	Descreve os processos necessários para assegurar que o empreendimento inclui todo o trabalho necessário, e só esse trabalho, para executar o empreendimento com sucesso.
Gestão de prazo	Inclui os processos necessários para assegurar que o empreendimento seja realizado dentro do prazo previsto.
Gestão de custos	Inclui os processos envolvidos no planeamento, estimação, orçamentação e controlo de custos para que o empreendimento seja realizado dentro do orçamento previsto.
Gestão de qualidade	Inclui todas as atividades da entidade executadora que determinam as políticas de qualidade, objetivos e responsabilidades para que o empreendimento satisfaça os requisitos para as quais ele foi empreendido.
Gestão de recursos humanos	Inclui os processos para organizar e controlar a equipa do empreendimento.
Gestão de informação e comunicação	Descreve os processos necessários para assegurar que a formação, recolha, distribuição, armazenamento e pronta apresentação das informações do empreendimento sejam feitas de forma adequada e no tempo certo.
Gestão de riscos	Inclui os processos relacionados com o plano de gestão, identificação, análises, respostas, e monitorização e controlo dos riscos do empreendimento.
Gestão de contratos	Inclui os processos de aquisição de produtos, serviços ou meios fora da entidade que desenvolve o empreendimento.

No caso particular da construção, a PMI considera importante para este tipo de empreendimentos adicionar às áreas já existentes a gestão da segurança, do ambiente, financeira e de reclamações (Botelho, 2009).

2.5 Obras

As obras podem ser classificadas de acordo com a entidade empreendedora:

- **Obras públicas:** quaisquer obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, reparação, conservação, limpeza, restauro, adaptação, beneficiação, e demolição de bens imóveis, executados por conta de uma entidade pública;
- **Obras particulares:** obras a realizar por conta de entidade particulares.

Partindo do princípio que já se tem o projeto, na execução de uma obra podem distinguir-se as seguintes principais fases:

- Concurso/convite;
- Apresentação de propostas;
- Análise das propostas;
- Adjudicação e assinatura de contrato;
- Consignação;
- Execução física dos trabalhos;
- Receção provisória;
- Receção definitiva.

É na fase de concurso que se são definidas as tarefas necessárias para a seleção dos empreiteiros que irão executar a obra. Estas tarefas vão desde a organização do processo a apresentar a concurso até à avaliação das propostas apresentadas pelos concorrentes (Botelho, 2009).

A formação de contratos a celebrar entre quaisquer entidades adjudicantes aplicam-se quando o objeto de tais contratos abranja prestações de serviços típicas dos seguintes contratos (Artigo 6.º do Código de Contratos Públicos CCP):

- Empreitadas de obras públicas;
- Concessão de obras públicas;
- Concessão de serviços públicos;
- Locação ou aquisição de bens móveis;
- Aquisição de serviços.

Quando o contrato a celebrar implique o pagamento de um preço, o preço base é o preço máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu objeto, correspondendo o mais baixo dos seguintes valores (Artigo 47.º do CCP):

- O valor fixado no caderno de encargos como parâmetro base do preço contratual;
- O valor máximo do contrato a celebrar permitido pela escolha do procedimento;
- O valor máximo até o qual o órgão competente, por lei ou delegação, pode autorizar a despesa inerente ao contrato a celebrar.

Para a formação de contratos cujo objetivo abranja prestações que estão ou sejam suscetíveis de estar submetidas à concorrência de mercado, as entidades adjudicantes devem adotar um dos seguintes tipos de procedimentos (Artigo 16.º do CCP):

- Ajuste direto;
- Concurso público;
- Concurso limitado por prévia qualificação;
- Procedimento de negociação;
- Diálogo concorrencial.

A Diretiva 2014/24/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 26 de fevereiro de 2014 relativa aos contratos públicos e que revoga a diretiva 2004/18/CE de 31 de março mantém os tipos de procedimentos acima referidos e acrescenta outro, referente às parcerias para a inovação. Nas parcerias para inovação, qualquer operador económico pode apresentar um pedido de participação em resposta a um anúncio de concurso, apresentando as informações para efeitos de seleção qualitativa pela autoridade adjudicante. Nos documentos de concurso, a autoridade adjudicante indica a necessidade de produtos, serviços ou obras inovadoras que não possam ser obtidas mediante aquisição de produtos, serviços ou obras já disponíveis no mercado. Indica igualmente os elementos desta descrição que definem os requisitos mínimos que todos os proponentes devem preencher. As informações fornecidas devem ser suficientemente precisas de modo a permitir aos operadores económicos identificar a natureza e o âmbito da solução necessária e decidir se pretendem solicitar a participação no procedimento.

Antunes (2009, *cit. in* Botelho, 2009) considera que o preço base pode ser alterado, desde que a escolha do procedimento não seja alterado e que o novo preço base esteja dentro dos limites impostas pelo órgão competente para contratar. Para isso, a entidade

adjudicante deverá publicar um anúncio retificativo nos termos e nas condições prescritas no artigo 6.º da Portaria 701-A/2008 de 29 de julho.

Nos termos do artigo 70.º n.º1 do CCP as propostas devem ser analisadas em todos os seus atributos representados pelo fatores e subfactores que densificam o critério de adjudicação.

A apresentação da lista de erros e omissões suspende o prazo fixado para apresentação das propostas. A lista com a identificação dos erros e das omissões detetados pelos interessados devem ser disponibilizados em plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, notificando imediatamente todos aqueles que tenham adquirido as peças do procedimento, até o prazo fixado para apresentação das propostas, devendo o órgão competente para tomada de decisão pronunciar-se sobre os erros e as omissões identificado pelos interessados. Consideram-se rejeitados todos os que não sejam expressamente aceites pelo órgão competente, sendo publicada a decisão na plataforma eletrónica e junta às peças do procedimento que se encontram patentes para consulta.

Quando o preço base for fixado no caderno de encargos, considera-se que o preço total resultante de uma proposta é anormalmente baixo quando seja 40,00% ou mais inferior àquele, para um procedimento de formação de um contrato de empreitada de obras públicas e 50,00% ou mais inferior àquele, no caso de se tratar de um procedimento de formação de qualquer dos restantes contratos (Artigo 71.º n.º1 do CCP).

A adjudicação é feita segundo um dos seguintes critérios (artigo 74.º n.º1 do CCP):

- A da proposta economicamente mais vantajosa para a entidade adjudicante;
- O do preço mais baixo.

De acordo com o artigo 88.º n.º 1 do CCP no caso de contratos que impliquem o pagamento de um preço pela entidade adjudicante, deve ser exigida ao adjudicatário a prestação de uma caução destinada a garantir a sua celebração, bem como o exato e pontual cumprimento de todas as obrigações legais e contratuais que assume com essa celebração que segundo o artigo 89.º do CCP o valor da caução é de 5% do preço contratual e 10% do preço contratual quando o preço total resultante da proposta adjudicada seja considerado anormalmente baixo.

Após a prestação de caução, o concorrente será notificado da minuta do contrato que, de acordo com o artigo 101.º nº 1 do CCP este deve pronunciar-se sobre a mesma no prazo de cinco dias após a sua receção, findo qual, se não o fizer, considerar-se-á aprovada a mesma minuta.

Nos termos dos artigos 86.º nº 1 e 91.º nº 1 do CCP, a adjudicação caduca se o adjudicatário não apresentar os documentos de habilitação no prazo fixado no programa do procedimento ou no prazo fixado pelo órgão competente para a decisão de contratar ou se o adjudicatário não prestar a caução que lhe foi exigida.

Faz parte integrante do contrato, quando este for reduzido a escrito, uma cláusula que deve conter, sob pena de nulidade daquele, os seguintes documentos (Artigo 96.º do CCP):

- A identificação das partes e dos respetivos representantes, assim como do título a que intervêm, com indicação dos atos que os habilitem para esse efeito;
- A indicação do ato de adjudicação e do ato de aprovação da minuta de contrato;
- A descrição do objeto do contrato;
- O preço contratual ou o preço a receber pela entidade adjudicante ou, na impossibilidade do seu cálculo, os elementos necessários à sua determinação;
- O prazo de execução das principais prestações objeto do contrato;
- Os ajustamentos aceites pelo adjudicatário;
- A referência à caução prestada pelo adjudicatário.

Nos termos do nº 2 do artigo acima referido fazem parte integrante do contrato, independentemente da sua redução a escrito:

- Os suprimimentos dos erros e das omissões do caderno de encargos identificados pelos concorrentes, desde que esses erros e omissões tenham sido expressamente aceites pelo órgão competente para a decisão de contratar;
- Os esclarecimentos e as retificações relativos ao caderno de encargos;
- O caderno de encargos;
- A proposta adjudicada;
- Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.

O contrato é reduzido a escrito através da elaboração de uma cláusula em suporte papel ou em suporte informático com a aposição de assinaturas eletrónicas. (Artigo 94.º do CCP).

De acordo com o artigo 95.º n.º 1 alínea d) do CCP salvo previsão expressa no programa de procedimento, não é exigível a redução do contrato escrito quando se trate de contrato de empreitada de obras públicas de complexidade técnica muito reduzida e cujo preço contratual não exceda € 15 000.

A outorga do contrato deve ter lugar no prazo de 30 dias contados da data da aceitação da minuta ou da decisão sobre a reclamação, mas nunca antes de (Artigo 104.º do CCP):

- Decorridas 10 dias contados da data da notificação da decisão de adjudicação;
- Apresentados todos os documentos de habilitação exigidos;
- Comprovada a prestação da caução, quando esta for devida, nos termos do disposto no n.º 1 do artigo 90.º do CCP;
- Confirmados os compromissos referidos na alínea c) do n.º 2 do artigo 77.º do CCP.

De acordo com o artigo 359.º do CCP:

- Na falta de estipulação contratual, a consignação deve estar concluída em prazo não superior a 30 dias após a data de celebração do contrato, no caso de consignação total ou parcial, ou logo que o dono da obra tenha acesso aos prédios, com a faculdade de os entregar a terceiros, no caso das demais consignações parciais;
- A consignação é formalizada em auto e, em caso de consignações parciais, a cada uma deve corresponder um auto autónomo;
- Caso o empreiteiro não compareça no local, na data e hora que o dono da obra comunicar para efeitos de assinatura do auto de consignação, é notificado para comparecer em outra data e hora, com indicação do local, sem prejuízo de o dono da obra poder resolver o contrato, nos termos do disposto na alínea b) do n.º 1 do artigo 405.º.

O contrato pode prever a elaboração pelo dono da obra de um plano final de consignação que densifique e concretiza o plano inicialmente apresentado para efeitos da elaboração da proposta, que deve ser imediatamente comunicado pelo dono da obra ao empreiteiro,

bem como ao Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção, I.P. (Artigo 357.º do CCP).

Antunes (2009, *cit. in* Botelho, 2009) considera que a suspensão do auto de consignação só se pode verificar se as modificações dos locais tiverem uma amplitude que obrigue à elaboração de um projeto de alteração.

De acordo com o artigo 362.º nº 1 o prazo de execução da obra começa a contar-se da data da conclusão da consignação total ou da primeira consignação parcial ou ainda da data em que o dono da obra comunique ao empreiteiro a aprovação do plano de segurança e saúde, nos termos previstos na lei, caso esta última data seja posterior.

Os trabalhos de suprimento de erros e omissões que tem lugar à identificação, durante a fase de execução da obra, são os seguintes (Botelho, 2009):

- Erros e omissão que era exigível, que atuando com a diligência necessária, os concorrentes tivessem identificado na fase de formação de contrato, porém não o fizeram;
- Erros e omissões identificados pelos concorrentes na fase de formação do contrato, e rejeitado pelo dono da obra, mas que efetivamente se verificam;
- Erros e omissões já existentes no caderno de encargos, na fase de formação do contrato, mas que, mesmo atuando com a diligência necessária, o adjudicatário não conseguiria identificá-los nessa fase;
- Erros e omissões apenas detetáveis durante a fase de execução da obra e que identificados pelo empreiteiro, tenham sido por ele oportunamente comunicados ao dono da obra, no prazo de 30 dias a contar da data da sua deteção.

São trabalhos a mais aquele cuja espécie ou quantidade não esteja prevista no contrato. Só pode ser ordenada a execução de trabalhos a mais quando o preço atribuído aos trabalhos a mais, somado ao preço de anteriores trabalhos a mais e deduzido o preço de quaisquer trabalhos a menos, não exceder 5% do preço contratual. Pode ser elevado de 5% a 25% quando estejam em causa obras cuja execução seja afetada por condicionalismos naturais com especiais características de imprevisibilidade, nomeadamente as obras marítimas-portuárias e as obras complexas do ponto de vista geotécnico, em especial a construção de túneis (Artigo 370.º do CCP).

A receção provisória da obra depende da realização de vistoria, que deve ser efetuada logo que a obra esteja concluída no todo ou em parte, mediante solicitação do empreiteiro ou por iniciativa do dono da obra, tendo em conta o tempo final do prazo total ou dos prazos parciais de execução da obra (Artigo 394.º nº 1 do CCP).

Nos termos do artigo 395.º do CCP na vistoria é lavrado auto, assinado pelos intervenientes, que deve declarar se a obra está, no todo ou em parte, em condições de ser recebida. De acordo com o artigo 397.º nº 1 do CCP na data de assinatura do auto de receção provisória inicia-se o prazo de garantia, durante o qual o empreiteiro está obrigado a corrigir todos os defeitos da obra. O nº 2 do mesmo artigo prescreve que o prazo de garantia varia de acordo com defeito da obra, nos seguintes termos:

- 10 anos, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos estruturais;
- 5 anos, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos não estruturais ou a instalações técnicas;
- 2 anos, no caso de defeitos relativos a equipamentos afetos à obra, mas dele autonomizáveis.

Findo o período de garantia, há lugar em relação a totalidade ou a cada uma das partes da obra, a nova vistoria para efeitos de receção definitiva da empreitada, cujo procedimento deve ser definido no contrato e formalizada em auto (Artigo 398.º do CCP).

2.6 Stakeholders

O maior ou menor sucesso do empreendimento de construção depende de fatores tais como (Campos, 2002):

- Diferentes formas de organização entre participantes, assumindo regras, responsabilidade e riscos (Gestão);
- Tempo de participação de cada um no empreendimento;
- Relacionamento entre os intervenientes;
- Prazos curtos para o desenvolvimento do empreendimento de construção.

De entre os vários intervenientes num empreendimento de construção, destacam-se os seguintes:

- Dono da obra;

- Fiscalização;
- Autores do projeto;
- Empreiteiros.

A maior parte da literatura sobre os intervenientes num empreendimento de construção, aborda a suposta relação teórica entre ambos, esquecendo o que acontece na prática. Os problemas principais de interface nesta ligação contratual estão relacionados com (Campos, 2002):

- Inadequadas especificações contratuais;
- Problemas financeiros;
- Falhas de comunicação.

É da responsabilidade de projetistas, num empreendimento de construção, o desenvolvimento de um desenho que, quando implementado pelo construtor, dê origem a algo que vai de encontro às necessidades e expectativas do dono da obra (Campos, 2002).

Após o dono da obra decidir avançar com um empreendimento, segue-se a materialização da intenção, que é a função dos projetistas, que através dos contratos com as entidades licenciadoras avalia a sua viabilidade. Depois da materialização, no processo tradicional entram no cenário novos intervenientes, o empreiteiro e a fiscalização. A fiscalização pode entrar já em fases anteriores a construção, contribuindo e auxiliando o dono da obra na seleção do adjudicatário (Campos, 2002).

Basicamente a fiscalização entra como um mediador entre os diferentes intervenientes, facilitando a relação entre todos eles. Assume uma atitude preventiva e de auxílio ao empreiteiro, defensora dos interesses do dono da obra, onde procura otimizar soluções, estimula relação entre os diferentes intervenientes, aconselhando-os e evita assim a atitude de policiamento que lhe é atribuída (Alves, 2010).

No processo tradicional de desenvolvimento de empreendimentos de construção entram em cena vários intervenientes e são distintas e bem definidas as fases pelas quais devem passar, desde o seu momento zero ao seu estado de utilização (Campos, 2002). Cada um deles tem os seus próprios interesses que, por vezes, divergem em termos de objetivos finais, o que pode gerar conflitos, Figura 6:



Figura 6 - Processo tradicional (Adaptado de Thomassen, 2008)

Uma nova abordagem à realização de empreendimentos de construção, *Integrated Project Delivery* (IPD), surge como uma alternativa muito viável ao processo tradicional de desenvolvimentos de empreendimentos de construção.

IPD é uma abordagem à realização de empreendimentos de construção que integra as pessoas, os sistemas, as estruturas de negócio e as práticas num processo que, num ambiente colaborativo, tira partido dos talentos e conhecimentos de todos os intervenientes com o objetivo de otimizar o resultado final, aumentar a qualidade do projeto de construção na ótica do dono da obra, reduzir desperdícios e maximizar a eficiência desde o início do projeto até a entrega da obra (Mossaman, 2008).

O IPD é permitido pela colaboração (ver Figura 7) eficiente entre dono da obra, o gestor de empreendimentos e o empreiteiro geral desde as primeiras fases até à entrega da obra e pelo uso do pensamento *lean* ao longo de todo o processo, o que não acontece no processo tradicional (Mossaman, 2008):

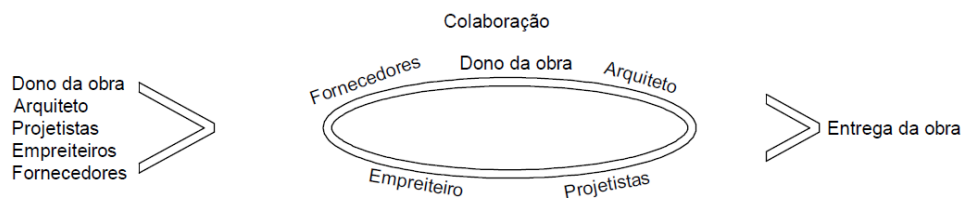


Figura 7 – Processo colaborativo (Adaptado de Thomassen, 2008)

Com o processo colaborativo pretende-se que os empreendimentos de construção sejam desenvolvidos em processos integrados até a entrega da obra, em vez da forma tradicional de trabalhar onde os empreendimentos são desenvolvidos em várias fases.

O pensamento *lean* (*lean thinking*) surgiu nos anos 1950s, nas práticas de gestão de operações na *Toyota Company* no Japão. O sistema de produção da Toyota (TPS) foi adaptado gradualmente por toda a indústria Japonesa e a partir dos anos 1980 estendeu-se à generalidade da indústria mundial (inicialmente através da indústria automóvel e depois para a indústria eletrónica). O conceito TPS está na origem da filosofia “*just in time*” (JIT) muito popularizada um pouco por todo lado e à qual se atribui grande parte do

sucesso do Japão que conseguiu reconstruir-se e tornar-se numa das maiores potências económicas em menos de três décadas (Pinto, 2008).

Devido as especificidades da indústria da construção, torna mais difícil a implementação dos princípios do pensamento *lean* na indústria da construção. No entanto, o pensamento *lean* e os seus princípios são, fundamentalmente, diretivas ou orientações e não regras estanques, ou seja, é possível que a indústria da construção a adapte ainda assim às suas especificidades porque o pensamento *lean* é uma filosofia. A possibilidade de aplicação da filosofia da produção *lean* (*Lean Production*) foi discutida, em 1992, por *Lauri Koskela* num relatório intitulado por “*Application of the new production philosophy to construction*”. Em 1993 surgiu, pela primeira vez, o termo “*Lean Construction*” na primeira reunião do *International Group for Lean Construction*(IGLC) (Henriques A. F., 2012).

Forbes & Ahmed (2009, cit. in, Henriques A. P., 2008) afirma que o princípio básico do IPD, é a estreita relação entre os vários intervenientes que se encontram concentradas na otimização de um empreendimento de construção como um todo e não nos interesses das organizações que representam.

A colaboração, por sua vez, é fundada na confiança. Efetivamente bem estruturada, a colaboração baseada na confiança tem, assim, a capacidade de encorajar todos os intervenientes a concentrar-se nos objetivos do empreendimento de construção e não nos seus próprios objetivos. Com IPD pode-se atingir bons resultados, mas os resultados não serão atingidos se os responsáveis para obter esses resultados não mudarem de atitude. Ou seja, para atingir tal nível de colaboração tem que haver uma mudança de atitude por parte de todos os responsáveis e que estes aceitem inequivocamente os seguintes princípios do IPD (AIA, 2007):

- Confiança e respeito mútuo;
- Recompensas e benefícios mútuos;
- Inovação e tomada de decisão em ambiente colaborativo;
- Envolvimento dos principais intervenientes nas principais fases do empreendimento;
- Definição adiantada dos objetivos;
- Planeamento intensivo;
- Comunicação aberta;
- Tecnologia apropriada;
- Organização e liderança.

Forbes e Ahmed (2009, cit. in, Henriques A. F., 2012) considera que o IPD é uma forma de contrato do tipo relacional que alinha os objetivos dos empreendimentos de construção com os interesses dos principais intervenientes criando, assim, uma organização com capacidade para aplicar os princípios e as práticas do *lean*, representada na seguinte figura (Figura 8):

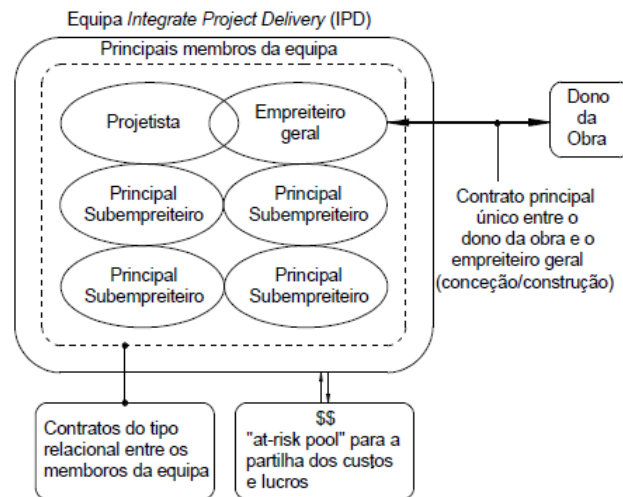


Figura 8 - Realização de um empreendimento de construção segundo o IPD [Forbes e Ahmed (2009, cit. in, Henriques, 2012)]

Na realização de empreendimentos de construção de acordo com o contrato relacional normalmente existe um único contrato único entre o dono da obra e o empreiteiro geral (concepção/construção).

Thomsen et. al. (2010, cit. in Henriques A. F., 2012) considera que o traço contínuo (*at-risk pool*) representa um dos principais princípios do IPD que é a partilha de risco e dos ganhos. Simplificadamente, representa uma soma de dinheiro que é constituído pelos lucros das equipas que fazem parte do IPD de modo a permitir que o risco seja partilhado pelos diversos intervenientes de acordo com as regras previamente acordadas. O traço descontínuo indica como os projetistas, o empreiteiro geral e os principais subempreiteiros trabalham em conjunto e possuem contratos de tipo relacional entre eles.

De acordo com Sayer e Anderson (2012, cit. in Henriques A. F., 2012), a evidente dificuldade em alinhar os diferentes interesses dos diversos intervenientes é uma das principais resistências à implementação do IPD.

Em muitos casos apenas se associa à construção a elaboração do projeto e a sua execução. No entanto antes da elaboração do projeto existe uma série de estudos desenvolvidos com vista à análise da viabilidade do investimento, tais como custos, disponibilidade e apoio financeiro, risco, localização, orientação, necessidades, procura, acessos, entre outros fatores importantes para o negócio. Sendo assim, o projeto e a construção representam uma parte do processo, mas todas as ponderações e análises relativas a essa decisão são cruciais ao avanço e sucesso do empreendimento.

O sistema de construção pode ser definido em 3 subsistemas, nomeadamente: “*conception, inception and realisation*” (Walker, 1996).

O subsistema “*conception*” está associado à ideia inicial relacionada com a construção pretendida. Nesta fase são estudadas a viabilidade das seguintes hipóteses:

- Mudança de produtos/processos;
- Compra de outra empresa já com negócio existente;
- Alienação de ativos;
- Aquisição de bens imóveis;
- Outras soluções não relacionadas com aquisição de bens imobiliários

Quando com aquisição de bens imobiliários consegue-se alcançar os objetivos pretendidos, pode-se passar para o subsistema seguinte denominado de “*inception*”. No mercado imobiliário destacam-se as seguintes possibilidades: compra de um edifício existente, aluguer de um edifício existente, construção de um edifício novo, adaptação de um edifício existente e cancelamento do processo. Por vezes a performance dos edifícios existentes não corresponde na totalidade às necessidades e exigências do investidor.

Com a decisão de construir um edifício novo passa-se para o outro subsistema denominado de “*realisation*”. No fundo o subsistema *realisation* acaba por funcionar como *output* dos subsistemas “*conception and inception*”.

Na fase de realização há lugar ao desenvolvimento de um projeto adaptado às necessidades do cliente com vista à sua total satisfação, procedendo-se à construção pretendida, não excluindo que existe sempre o risco do processo não correr como o previsto e sem atender ao objetivos.

O tipo de projeto pode influenciar o desenvolvimento das diversas etapas. Na fase de “*conception*” o cliente deve ser auxiliado por técnicos especialistas de diversas áreas. A realização é mais associada ao processo de construção, pois envolve a elaboração de um projeto e de uma construção, englobam também os casos em que ocorrem conceção-construção.

2.6.1 Dono da obra

Dias (2008, *cit. in* Botelho, 2009), considera que dono da obra é a entidade coletiva ou singular que tem a função principal de idealizar e financiar o que pretende construir e reunidas a condições necessárias, adjudicar a obra segundo um tipo de procedimento.

Na estrutura organizacional do dono da obra, pode-se encontrar, com maior ou menor desenvolvimento e variações, dependendo do tipo da dimensão das obras (Botelho, 2009):

- Órgãos de gestão e controlo administrativo, com serviços administrativos das obras, tesouraria e contabilidade com funções para planificar, mobilizar e gerir os capitais;
- Órgãos de gestão e controlo operacional, com serviços de controlo da qualidade, segurança, ambiente e gestão de contrato;
- Órgãos de gestão de controlo do projeto e construção, com serviços prestados por projetistas, fiscalização e empreiteiros;

O dono da obra é o motor de toda a obra, o sucesso ou o insucesso de uma obra depende basicamente dele. Ele é quem contrata o autor do projeto e a fiscalização e seleciona os empreiteiros ou empreiteiro detentor de alvará ou título de registo, que cumprem os requisitos correspondentes à natureza e valor dos trabalhos a realizar, Figura 9:

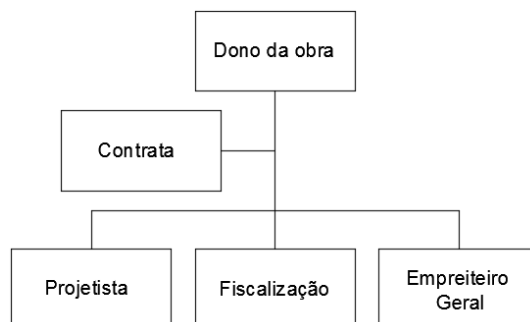


Figura 9 - Organograma de contratações do dono da obra (Botelho, 2009)

2.6.2 Fiscalização

A atividade da fiscalização é regida pela **Lei n.º 31/2009 de 3 de julho** recentemente alterada pela **Lei n.º 40/2015 de 1 de junho** que estabelece a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, coordenação de projetos, direção de obra pública ou particular, condução da execução dos trabalhos das diferentes especialidades nas obras particulares da classe 6 ou superior e de direção e de fiscalização de obra públicas ou particulares e pela **Portaria n.º 1379/2009 de 30 de outubro** que regulamenta as qualificações específicas profissionais mínimas exigíveis aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos, pela direção de obras e pela fiscalização de obras, sem prejuízo do disposto em legislação especial.

Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro estabelece as prescrições mínimas de segurança e saúde a aplicar nos estaleiros, que vai de encontro das funções de fiscalização. Refere as regras gerais de organização, planeamento, coordenação de segurança e saúde no trabalho em estaleiros temporários ou móveis com objetivo de reduzir a sinistralidade no setor da construção civil. Estabelece exigências de técnicos e coordenadores especializados na área de segurança e saúde, libertando a fiscalização desta função, porém, não implica que deixe de estar atenta a estas situações (Alves, 2010).

Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro: Código de Contratos Públicos (CCP) estabelece a disciplina aplicável à contratos públicos e o regime substantivo dos contratos públicos que revistam a natureza de contrato administrativo.

Decreto-Lei 555/99 de 16 de dezembro alterado pelo **Decreto-Lei 136/2014 de 30 de maio** estabelece o Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE).

Nos contratos que envolvem projetos internacionais, especialmente financiado pelo Banco Mundial, Banco de Desenvolvimento Asiático, Banco de Desenvolvimento Africano, Bancos Internacionais de Desenvolvimento, entre outros, a função e definição de condições do contrato é de maior importância na prestação de obrigação e de responsabilidades para as partes envolvidas. Durante a metade do século passado, a Federação Internacional de Engenheiros Consultores (FIDIC) trabalhou na elaboração de documentos de gestão para todos os tipos de projetos.

Em termos de Legislação, esta não acompanhou as transformações que o processo construtivo tem sofrido, sendo que não existe uma legislação específica para a fiscalização de obras (Alves, 2010).

Arbitrar o “jogo” entre os *stakeholders* de um empreendimento de construção é a principal função da fiscalização. A fiscalização no âmbito de empreitadas de construção assume na atual conjuntura económica particular importância, principalmente porque contribui para garantir o cumprimento de prazos, o controlo de erros, de omissões e trabalhos a mais ou a menos, o cumprimento das disposições do CCP quando aplicável a qualidade de execução, o controlo dos autos de medição e o controlo de custos, entre outras atividades.

O líder de uma equipa de fiscalização de obra, denominado diretor de fiscalização de obra é o técnico, habilitado, a quem incumbe assegurar a verificação da execução da obra em conformidade com o projeto de execução e, quando aplicável, o cumprimento das condições da licença ou da comunicação prévia, bem como o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, e ainda o desempenho das competências previstas no CCP, em sede de obra pública (Artigo 3.º da Lei n.º 40/2015 de 1 de junho).

Nos termos do artigo 16.º da Lei n.º 40/2015 de 1 de junho o diretor de fiscalização de obra fica obrigado, com autonomia técnica a:

- Assegurar a verificação da execução da obra em conformidade com o projeto de execução, e o cumprimento das condições da licença ou admissão, em sede de procedimento administrativo ou contratual público, bem como o cumprimento das normas legais e regulamentares em vigor;
- Acompanhar a realização da obra com frequência adequada ao integral desempenho das suas funções e à fiscalização do decurso dos trabalhos e da atuação do diretor de obra no exercício das suas funções, emitindo diretrizes necessárias ao cumprimento do disposto no ponto anterior;
- Recorrer sempre à técnicos em número e qualificações suficientes de forma a que a fiscalização abranja o conjunto de projetos envolvidos;
- Requerer, sempre que tal seja necessário para assegurar a conformidade da obra que executa ao projeto de execução ou ao cumprimento das normas legais ou regulamentares em vigor, a assistência técnica ao coordenador de projeto com intervenção dos autores do projeto, ficando também obrigado a proceder ao registo desse facto e das respetivas circunstâncias no livro de obra, bem como

das solicitações de assistência técnica que tenham sido efetuados pelo diretor da obra;

- Comunicar, de imediato, ao dono da obra e ao coordenador do projeto qualquer deficiência técnica verificada no projeto ou a necessidade de alteração do mesmo para a sua correta execução;
- Participar ao dono da obra, bem como, quando a lei o preveja, ao coordenador em matéria de segurança e saúde, durante a execução da obra, situações que comprometam a segurança, qualidade, o preço contratado e cumprimento do prazo previsto em procedimento contratual público ou para conclusão de operações urbanísticas, sempre que as detetar na execução da obra;
- Desempenhar mais funções designadas pelo dono da obra de que tenha sido incumbido, conquanto as mesmas não se substituam às funções próprias do diretor de obra ou dos autores de projeto, não dependam de licença, habilitação ou autorização legalmente prevista e não sejam incompatíveis com o cumprimento de quaisquer deveres legais a que esteja sujeito;
- Comunicar, no prazo de cinco dias úteis, ao dono da obra e à entidade perante a qual tenha decorrido procedimento de licenciamento ou comunicação prévia a cessão de funções enquanto diretor de fiscalização de obra, para os efeitos e procedimentos previsto no Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE) e no CCP, sem prejuízo dos deveres que incumbam as outras entidades, nomeadamente no caso de impossibilidade;
- Assegurar que a efetiva condução da execução dos trabalhos das diferentes especialidades é efetuada por técnicos qualificados no termos do artigo 14.º-A da Lei n.º 40/2015 de 1 de junho;
- Cumprir os deveres de que seja incumbido por lei, designadamente pelo RJUE e respetivas portarias regulamentares, bem como pelo CCP e demais normas legais e regulamentares em vigor:

De acordo com on.º2 do artigo acima referido, sem prejuízo de disposição legal em contrário, não pode exercer funções de fiscalização de obra qualquer pessoa que integre o quadro de pessoal da empresa responsável pela execução da obra ou de qualquer outra empresa que tenha intervenção na execução da obra, incluindo o seu diretor.

Nos termos do artigo 94.º do Decreto-Lei 555/99 de 16 de dezembro alterado pelo Decreto-Lei 136/2014 de 30 de maio (RJUE):

- A realização de quaisquer operações urbanísticas está sujeita a fiscalização administrativa, independentemente da sua sujeição a prévio licenciamento ou autorização;
- A fiscalização urbanística destina-se a assegurar a conformidade daquelas operações com as disposições legais e regulamentares aplicáveis e a prevenir os perigos que da sua realização possam resultar para a saúde e segurança das pessoas.

Segundo a subcláusula 3.5 das normas da FIDIC sempre que as condições estabelecem que o Engenheiro (Diretor da fiscalização) deve proceder em concordância com a subcláusula 3.5 para acordar ou determinar qualquer assunto, o Engenheiro deve consultar cada parte para chegar a um consenso. Se este não for alcançado, o Engenheiro deve fazer uma determinação justa em concordância com o contrato, levando em conta todas as circunstâncias relevantes.

O Engenheiro não deve gerir apenas a construção, mas na conceção, incluindo a revisão e aprovação da qualificação dos projetistas, documentos do contratante do projeto, participando na discussão do projeto, e instruir o contratado na preparação de documentos adicionais. Mas qualquer análise do Engenheiro, aprovação ou consentimento de documentos não exonera a contratada de qualquer obrigação ou responsabilidade.

Flôr (2008, *cit. in* Botelho, 2009) afirma que numa empreitada ou num conjunto de empreitadas, a fiscalização deve:

- Prestar apoio nas atividades prévias ao início da execução de empreitada;
- Controlar o planeamento da obra;
- Controlar prazos e custos da obra;
- Controlar a qualidade da obra.

Tendo isto pode levantar-se à questão de quem controla então a fiscalização. É aqui que entram os princípios da conduta profissional. Algumas das regras elementares dessa conduta são (Alves, 2010):

- Inventariar todos os problemas sem qualquer omissão mesmo que desfavoráveis à fiscalização;

- Embora contratada pelo dono da obra para representar e defender os seus interesses, limitar esta defesa ao plano técnico;
- Nunca favorecer produtos ou marcas apenas por interesse comercial de qualquer interveniente, principalmente da própria fiscalização;
- Nunca emitir pareceres ou opiniões que não sejam absolutamente fundamentadas, ou então fazê-los acompanhar das respetivas ressalvas;
- Procurar sempre a verdade das situações, evitando “construir situações”;
- Realizar com excelência mas sem autoritarismo todas as ações de conformidade;
- Procurar motivar o espírito de equipa de obra, da qual a fiscalização é mais um membro.

As equipas de fiscalização variam de acordo com o contrato estabelecido com o dono da obra. O tipo de fiscalização também varia com as diferentes características e complexidade das obras, seu custo, prazos e dificuldades dos trabalhos são fatores a ter em conta (Alves, 2010).

Domingues (2007, *cit. in* Mateus, 2010) considera que numa equipa de fiscalização devem estar bem definidos os seguintes desempenhos:

- Coordenação/Direção de fiscalização;
- Responsáveis de área funcional;
- Fiscais de frente;
- Técnicos de apoio à fiscalização;
- Administrativo/Secretariado;
- Especialistas.

De forma a salvaguardar todas as informações, internamente a fiscalização deve ter uma comunicação com procedimento padrão, para em caso de dúvida ser evidenciada. A informação deve ser organizada de modo que circule por todos os intervenientes do processo (*stakeholders*). Nas reuniões os assuntos devem ser anotados em ata, bem como o registo de todas as atividades realizadas e das que se vão realizar (Alves, 2010).

A seguinte figura (Figura 10) ilustra uma possível organização da fiscalização em função do tipo de obra de acordo com Rodrigues (2008, *cit. in* Alves, 2010):

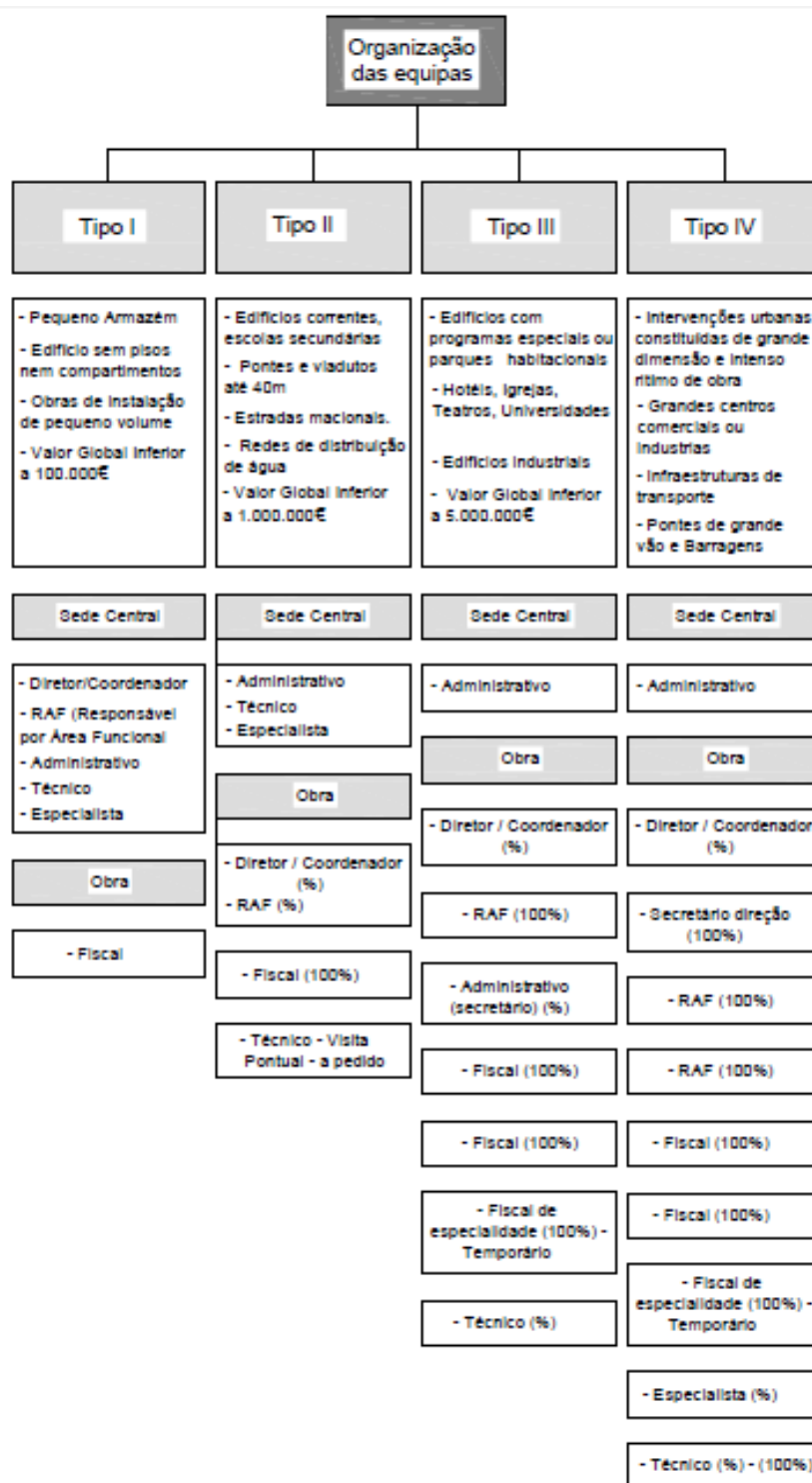


Figura 10 - Possível organização da fiscalização em função do tipo de obra (Alves, 2010)

As principais tarefas da fiscalização são assegurar a verificação da execução da obra em conformidade com o projeto, com as disposições do licenciamento ou da comunicação

prévia e disposições regulamentares, exercendo ao mesmo tempo as competências preconizadas no CCP. Porém, as funções da equipa de fiscalização podem ser estendidas a outras áreas, nomeadamente à qualidade, à segurança, ao ambiente, à responsabilidade social (Oliveira, Lopes, & Abreu, 2011).

A fiscalização, no âmbito da construção, é uma prestação de serviços que assenta em sete áreas funcionais (Alves, 2010):

- Conformidade;
- Economia;
- Planeamento;
- Informação;
- Licenciamento/Contrato;
- Segurança/Ambiente;
- Qualidade.



Figura 11 - Áreas funcionais da fiscalização. (Alves, 2010)

2.6.3 Autores do projeto

Aplica-se as já citadas **Lei n.º 31/2009 de 3 de julho** recentemente altera pela **Lei n.º 40/2015 de 1 de junho**, bem como a **Portaria n.º 1379/2009 de 30 de outubro**.

Os autores do projeto ou projetistas são empresas, técnicos ou grupos de técnicos contratados pelo dono da obra para a elaboração e assistência técnica do projeto. A

função dos autores do projeto é materializar o desejo do dono da obra, realizando o “programa base”, “estudo prévio”, “ante projeto” e o “projeto de execução”.

De acordo com Portaria n.º 701-H/2008 de 29 de julho, projeto (*design*) é um conjunto de documentos escritos e desenhados que definem e caracterizam a conceção funcional, estética e construtiva de uma obra, compreendendo designadamente, o projeto de arquitetura e engenharia.

Nos termos do artigo 3.º da Portaria 701H/2008 de 29 de julho, o projeto desenvolve-se de acordo com as fases a seguir indicadas, podendo, algumas delas, ser dispensadas de apresentação formal, por especificação de caderno de encargos ou acordo entre o dono da obra e o projetista:

- Programa Base;
- Estudo Prévio;
- Ante projeto;
- Projeto de execução e Assistência técnica.

Programa base é apresentado de forma a proporcionar ao dono da obra a compreensão clara das soluções proposta pelos projetistas, com base nas indicações expressas no programa preliminar.

O programa preliminar contém, além de elementos específicos constantes da legislação e regulamentação aplicável, os seguintes elementos, podendo alguns destes ser dispensados consoante a obra a apresentar (artigo 2.º da Portaria 701H/2008 de 29 de julho):

- Objetivos da obra;
- Características gerais da obra;
- Dados sobre a localização do empreendimento;
- Elementos topográficos, cartográficos e geotécnicos, levantamento das construções existentes e das redes de infraestruturas locais, coberto vegetal, características ambientais e outros eventualmente disponíveis, a escalas convenientes;
- Dados básicos relativos às exigências de comportamento, funcionamento, exploração e conservação da obra, tendo em atenção as disposições regulamentares;

- Estimativa de custo e respetivo limite de desvios e, eventualmente, indicações relativas ao financiamento do empreendimento;
- Indicação geral dos prazos para a elaboração do projeto e para execução da obra;

Cabe ao dono da obra apreciar o programa base e pronunciar sobre a solução que melhor enquadre à sua intenção. Reunido as condições os autores do projeto iniciam o estudo prévio que assenta no desenvolvimento da solução aprovada pelo dono da obra: Nesta altura, o dono da obra necessita avaliar os financiamentos e opções para a sua obra.

Com a aprovação do estudo prévio pelo dono da obra, os autores do projeto elaboram o projeto ou o projeto de licenciamento com o máximo de rigor, que posteriormente deve ser submetida à aprovação pelas entidades licenciadoras. De acordo com o artigo 5.º da Portaria 701H/2008 de 29 de julho no estudo prévio desenvolvem as soluções aprovadas no programa base, sendo constituído por peças escritas e desenhadas e por outros elementos informativos, de modo a possibilitar ao dono da obra a fácil apreciação das soluções propostas pelos projetistas e o seu confronto com os elementos constantes naquele.

Com a aprovação do anteprojecto pelo dono da obra, os autores elaboram o projeto de execução onde se definem todos os elementos necessários à boa execução dos trabalhos. De acordo com o artigo 7.º da Portaria 701H/2008 de 29 de julho o projeto de execução desenvolve o projeto base aprovado, sendo constituído por um conjunto coordenado das informações escritas e desenhadas de fácil e inequívoca interpretação por parte das entidades intervenientes na execução da obra, obedecendo ao disposto na legislação e regulamentação aplicável.

Segundo Rodrigues (2009, *cit. in* Botelho, 2009), fazem parte dos elementos do projeto de execução:

- Peças desenhadas;
- Peças escritas;
- Memória descritiva;
- Notas de cálculo;
- Condições técnicas gerais e especiais;
- Medições;
- Orçamento;

- Plano de segurança e saúde e compilação técnica;
- Plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição.

2.6.4 Empreiteiros

A Lei nº 41/2015 de 3 de junho estabelece o regime jurídico aplicável ao exercício da atividade de construção, em conformidade com o estabelecido no Decreto-Lei n.º 92/2010, de 26 de julho, que transpõe a Diretiva n.º 2006/1237CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de dezembro de 2006, relativa aos serviços no mercado interno.

Dias (2008, *cit. in* Costa, 2009) considera que o empreiteiro é a entidade responsável pela execução da obra em regime de contrato de empreitada. No caso de este ser uma pessoa constituída ao abrigo da lei das sociedades comerciais, utiliza-se a designação de “Empresa de Construção”. Ao empreiteiro compete dirigir a obra em todos os aspetos administrativos, técnicos e económicos, sendo responsável pelo cumprimento de todas as cláusulas do contrato, caderno de encargos e restantes peças do projeto, normas e disposições em vigor.

A nível jurídico, o termo “Adjudicatário” está associado à fase de execução do contrato, mas na fase anterior (apresentação de propostas) pode designar-se por(Costa, 2009):

- **Entidade interessada:** se, sob alguma forma, manifestar interesse no processo;
- **Candidato:** se participa em qualquer processo por apresentação de candidatura;
- **Concorrente:** se participa em qualquer procedimento de formação de contrato mediante apresentação de uma proposta;
- **Convidado:** se recebe convite por parte do adjudicante;
- **Coocontratante:** se associado à relação contratual de um contrato de empreitadas de obras públicas.

Após a adjudicação de uma obra, o empreiteiro deve selecionar um dos seus técnicos para desempenhar a função de diretor da obra. Nos termos do artigo 14.º da Lei 40/2015 de 1 de junho, sem prejuízo do disposto na legislação vigente, o diretor de obra fica obrigado, com autonomia técnica, a:

- Assumir a função técnica de dirigir a execução dos trabalhos e a coordenação de toda a atividade de produção da empresa responsável pela execução da obra;

- Assegurar a correta realização da obra, no desempenho das tarefas de coordenação, direção e execução dos trabalhos, em conformidade com o projeto de execução e o cumprimento das condições da licença ou da admissão, em sede de procedimento administrativo ou contratual público;
- Adotar métodos de produção adequados, de forma a assegurar o cumprimento dos deveres legais a que está obrigado, qualidade da obra executada, a segurança e a eficiência no processo de construção;
- Requerer, sempre que o julgue necessário para assegurar a conformidade da obra que executa ao projeto ou ao cumprimento das normas legais ou regulamentares, em vigor, a intervenção do diretor de fiscalização de obra, a assistência técnica dos autores do projeto, devendo, neste caso, comunicar previamente ao diretor de fiscalização de obra, ficando também obrigado a proceder ao registo desse facto e das respetivas circunstâncias no livro e obra;
- Quando coordene trabalhos, executados por outras empresas, devidamente habilitadas, no âmbito de obra cuja realização tenha sido assumida pela empresa cujo quadro de pessoal integra, deve fazer-se coadjuvar, na execução destes, pelos técnicos dessas mesmas empresas;
- Comunicar, no prazo de cinco dias úteis, a cessão das funções, enquanto diretor da obra, ao dono da obra, bem como ao diretor de fiscalização de obra e à entidade perante a qual tenha decorrido procedimento administrativo, em obra relativamente à qual tenha apresentado termo de responsabilidade, para efeitos e procedimentos previsto no RJUE e no CCP, sem prejuízo dos deveres que incubam as outras entidades, nomeadamente no caso de impossibilidade;
- Assegurar a efetiva condução dos trabalhos das diferentes especialidades por técnicos qualificados no termos do artigo 14.º-A da Lei 40/2015 de 1 de junho.
- Cumprir as normas legais e regulamentares em vigor.

2.7 Considerações finais

A análise do estado da arte e os conceitos apresentados neste capítulo permita absorver noções essenciais sobre os três principais subcapítulos, nomeadamente empreendimento, obras e *stakeholders*.

A gestão de empreendimentos é vista e definida de forma diferente por alguns atores, mas o foco principal na gestão de um empreendimento é definir os processos necessários para alcançar os objetivos principais delineados no início do empreendimento. O que muitas vezes não acontece devido às particularidades da construção, a PMI define nove áreas de

conhecimento de gestão, que na ótica de gestão de empreendimentos são essenciais para que o empreendimento seja desenvolvido sem constrangimentos, e ainda acrescenta que no caso particular da construção devem ser adicionadas às áreas existentes na PMI, a gestão de segurança, ambiente financeira e de reclamações.

O desenvolvimento de empreendimento de construção em sistemas integrados (IPD) é uma solução muito viável para resolver um dos grandes problemas de desenvolvimento de um empreendimento de construção que é o adequado relacionamento entre os principais intervenientes, de forma a garantir que os principais objetivos do empreendimento de construção sejam cumpridos.

A fiscalização assume cada vez mais um papel de maior importância num empreendimento de construção. Nos dias de hoje além de primar pelo cumprimento dos objetivos de um empreendimento, o diretor de fiscalização detém poderes de decisão até um certo nível.

Na realização de um empreendimento de construção a equipa de fiscalização deixou de ser vista como um interveniente independente que entra em cena só na fase de execução da obra, mas sim como mais uma valia se integrar a equipa de gestão de projeto, devido a sua importante contribuição em fase de projetos, que influencia diretamente na execução da obra.

3.1 Introdução

Planeamento de obras de construção é uma das atividades que compõem a atividade mais genérica normalmente designada por preparação e controlo de obras de construção. Planear obras é realizar um plano de atividades e indexá-las ao calendário. No fundo, é decompor a obra em tarefas ou atividades elementares a definir para cada uma, datas de início e fim e folgas de realização (Faria, 2013)

Neste capítulo são abordadas questões relacionados com o planeamento de obra. Este capítulo divide-se em seis subcapítulos:

- Integração da gestão de prazos e custos;
- Definição das atividades e criação de WBS;
- Definição de relações de dependências entre as atividades;
- Estimação de duração das atividades;
- Calendarização das atividades;
- Métodos de medição de trabalhos.

Para que seja cumprido de forma íntegra os objetivos de um projeto, bem como o contrato é necessário um plano que defina todo o esforço, atribua responsabilidades, defina uma calendarização e afetação de recursos para realização dos trabalhos.

3.2 Integração da gestão de prazos e custo

De acordo com PMI (2004), a gestão de prazos e custos de um empreendimento deve incluir um plano de base (*Project Baseline*) com os seguintes processos:

- **Definição do âmbito do trabalho:** definição de todos os resultados e de todo o trabalho que deve ser executado (trabalhos contratuais) ou seja criação de WBS;
- **Definição da atividades:** definição das atividades a realizar para concretização de todas as fases do empreendimento e determinação das tecnologias e métodos de construção a utilizar na execução dessas mesmas atividades;

- **Definição de interdependências entre atividades:** diferentes atividades apresentam relações temporais entre si, fruto de condicionantes construtivas, físicas, económicas ou contratuais. Nesta fase, devem ser estabelecidas as relações de precedência entre atividades com base na lista de atividades que foram definidas no processo anterior;
- **Estimativa da duração de atividades:** determinação de estimativas das durações das atividades a executar com base em durações determinísticas (*Critical Path Method - CPM*) e durações probabilísticos (*Project Evaluation and Review Technique- PERT*). Estimação de dias/horas de trabalho que são necessários para completar as atividades;
- **Estimativa e afetação de recursos das atividades:** determinação de estimativas dos recursos (humanos, materiais e equipamentos) necessários à execução das atividades;
- **Desenvolvimento de calendarização:** analisar as precedências, durações, recursos e restrições de tempo de forma a criar a calendarização do projeto;
- **Desenvolvimento do orçamento objetivo ou orçamento aprovado (custo industrial do projeto):** determinação dos custos diretos e custos indiretos do projeto.

O projeto base termina com o desenvolvimento do orçamento objetivo. De forma a controlar eficientemente um empreendimento é necessário comparar e analisar os dados reais da execução do projeto com os dados planeados e que fazem parte do plano base:

- **Execução e atualização do planeamento:** depois de terminadas as fases de planeamento e de calendarização o empreendimento pode passar à execução, deve-se sempre que possível garantir a correspondência entre o previsto e o executado em obra;
- **Monitorização e controlo de planeamento:** nesta fase importa prever possíveis desvios face ao planeamento base, motivados por fatores de incerteza inerentes ao projeto. Devem ser efetuadas revisões ao projeto de forma a garantir a sua atualidade e eliminação de eventuais erros e omissões, ajustando o planeamento

à realidade da obra e aos objetivos definidos para a realização do projeto e deve ser feita a gestão das alterações ao âmbito do projeto.

Devido a descrição individual dos processos não quer dizer que eles não se sobrepõem, pelo contrário, é desejável a sobreposição em algumas fases do planeamento integrado de prazos/custos. Roldão (2005, *cit. in* Lopes, 2013) afirma que para garantir o maior sucesso da realização de um empreendimento é fundamental que este ocorra com o mínimo de alterações possíveis no seu âmbito tanto ao nível de desempenho das tarefas a executar como a nível estrutural das organizações.

3.3 Definição das atividades e criação de *Work Breakdown Structure*

A definição das atividades corresponde ao resultado de um processo de identificação e discussão de como serão executados os trabalhos, de forma a ser cumprido o objetivo proposto no empreendimento (Sousa, 2008).

Tavares et.al. (1998, *cit. in* Sousa, 2008) afirma que não existe um conjunto de regras que imponham o nível do pormenor a que deve ser levada a decomposição das atividades do projeto. No entanto, é lógico que quanto mais detalhado for a decomposição, chegando ao nível mais elementar de uma operação de construção, mais completo fica a descrição do projeto, apesar de aumentar a complexidade da sua rede de atividades e, conseqüentemente, a sua análise e compreensão. O oposto é uma descrição leve ao nível das operações de construção mais importantes, o que implica a definição de uma rede de simples traçado, mas que dificulta excessivamente o planeamento e o controlo de projeto.

Chagas (2007, *cit. in* Amaral, 2013) considera que deve ser seguida a seguinte metodologia para identificação das atividades de um projeto:

- Identificar todas as atividades necessárias para a conclusão do projeto pelo que não deve ser esquecida nenhuma;
- Evitar a realização de atividades supérfluas que sobrecarreguem o projeto;
- Evitar redundância com a execução de atividades repetidas.

Henriques A. P.(2008) refere que WBS é uma técnica de decomposição do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente trabalháveis. Consiste na definição de uma hierarquia da informação do projeto, sendo que cada nível é identificado por um código. Trata-se de uma opção do gestor de projeto, sem que exista uma regra

previamente definida e que possa ser aplicada a todos os casos. Deve permitir a decomposição do projeto em várias fases com os respectivos períodos de execução bem definidos e, deste modo, depende das características de cada projeto.

A WBS é estruturada de acordo com a forma com que o trabalho irá ser executado e mostra a forma com que os custos e os dados vão ser resumidos e eventualmente apresentadas. A WBS é o elemento basilar pois fornece uma estrutura comum onde(Sousa, 2008):

- A totalidade do âmbito pode ser descrita como a soma de elementos subdivididos;
- O planeamento pode ser feito;
- Os custos e orçamentos podem ser estabelecidos;
- Se pode monitorizar o tempo, custo e indicadores de desempenho;
- As calendarizações e relatórios podem ser estabelecidos;
- A construção da rede e o planeamento podem ser iniciados;
- A responsabilização de cada elemento de equipa pode ser estabelecida.

WBS é decomposição dos componentes do projeto de uma forma hierarquizada, que organiza e define totalmente o âmbito do projeto. Cada nível descendente representa um maior detalhe das atividades constituintes do projeto. WBS está decomposta em *works packages* (PMI, 2001).

3.4 Definição de relações de dependências entre as atividades

É possível decompor um projeto num conjunto de atividades inter-relacionadas, com organização específica e sujeitas a relações lógicas devido a condicionalismos de diversa ordem. São expressas por relações de precedência (ex. a atividade A só pode iniciar com a conclusão da atividade B), sendo assim, cada atividade pode ser exprimida em termos temporais pelo seu início e pela sua conclusão (fim). Entre cada duas atividades precedentes, poderão ocorrer teoricamente 4 tipos de ligações possíveis(Sousa, 2008):

- *Finish-to-start* – FS (Fim para início);
- *Finish-to-finish* – FF (Fim para fim);
- *Start-to-start* – SS (Início para início);
- *Start-to-finish* – SF (Início para fim).

A relação lógica entre atividades mais utilizada é o tipo de ligação *Finish-to-start* (fim para início), contrariamente *Start-to-finish* é raramente utilizada e só se aconselha a utilizadores com muita experiência profissional. O uso de *Start-to-finish*, *Finish-to-finish* e *Start-to-start* podem dar resultados inesperados (PMI, 2004).

Para caracterizar de uma forma muito mais precisa as relações de precedência, pode-se associar os conceitos – *lag* e *lead*. O *lag* é uma alteração sujeita à relação que impõe um atraso (desfasamento) na atividade sucessora, ou seja, impõe um intervalo mínimo de tempo que deve separar as duas atividades. Por outro lado, o *lead* é o inverso do *lag*, impondo antecipação (sobreposição) na atividade sucessora.

Em muitos softwares de planeamento, não se faz uso do conceito *lead*. Ao invés, utiliza-se um *lag* positivo para o caso de haver uma necessidade de impor um atraso em relação à atividade predecessora e um *lag* negativo caso seja essencial antecipar o início de uma atividade em relação à outra (Sousa, 2008).

Existem três erros que devem ser evitados na especificação das relações de precedência: (Hendrickson & Au, 2008)

- i. O estabelecimento de relações circulares de precedência que impossibilitam a calendarização das atividades;
- ii. A omissão de relações de precedência pode ser traiçoeiro, pois existem poucas formas de detetar o seu esquecimento, sendo uma possibilidade recorrer a uma simulação física ou computacional do processo de construção e verificar problemas;
- iii. A execução simultânea de atividades que partilhem recursos em comum não necessita tecnicamente de uma relação de precedência, mas esta deve e pode ser utilizada para assegurar que a sua realização não seja coincidente.

3.5 Estimação de duração das atividades

Tavares et.al, (1996, *cit. in* Sousa, 2008) considera que um planeamento pressupõe a aptidão para fazer previsões e estimativas acerca da duração das atividades que irão acontecer no futuro. Todo o processo de calendarização depende dos valores estimados. É indispensável assegurar a qualidade das previsões, evitando otimismo excessivos. A capacidade de fazer previsão tendo por base a informação disponível nas bases de dados

da empresa ou simplesmente na sua experiência acumulada são características principais de um bom gestor de projeto.

Para se estimar a duração das atividades é necessário, previamente, estimar os recursos, isto é, determinar as quantidades de mão de obra, materiais e equipamentos necessários para concluir determinada atividade. Este processo deve ser efetuado antes da estimação das durações, pois as durações dependem da quantidade de recursos disponibilizado.

A duração de uma atividade pode ser estimada recorrendo à seguinte expressão analítica:

$$D_{ij} = \frac{A_{ij}}{P_{ij} \times N_{ij}} \quad (3.1)$$

Em que:

- A_{ij} quantidade de trabalho necessária;
- P_{ij} produtividade da equipa;
- N_{ij} número de equipas consideradas.

O cálculo da duração de uma atividade de construção com recurso a expressão anterior é apenas uma aproximação da duração real de execução de uma atividade dada a especificidade dos projetos de construção, por apresentarem inúmeras variáveis que poderão influenciar a execução das atividades, desde as condições atmosféricas, local de acesso aos equipamentos e materiais, rendimento das equipas, entre outros.

Dias (2007, *cit. in* Sousa, 2008), considera que a produtividade traduz a quantidade de trabalho produzida por determinada equipa/máquina num dado tempo. O inverso da produtividade é o rendimento que traduz a quantidade de tempo de trabalhador/máquina necessária à realização de uma unidade de trabalho (ver Figura 12):

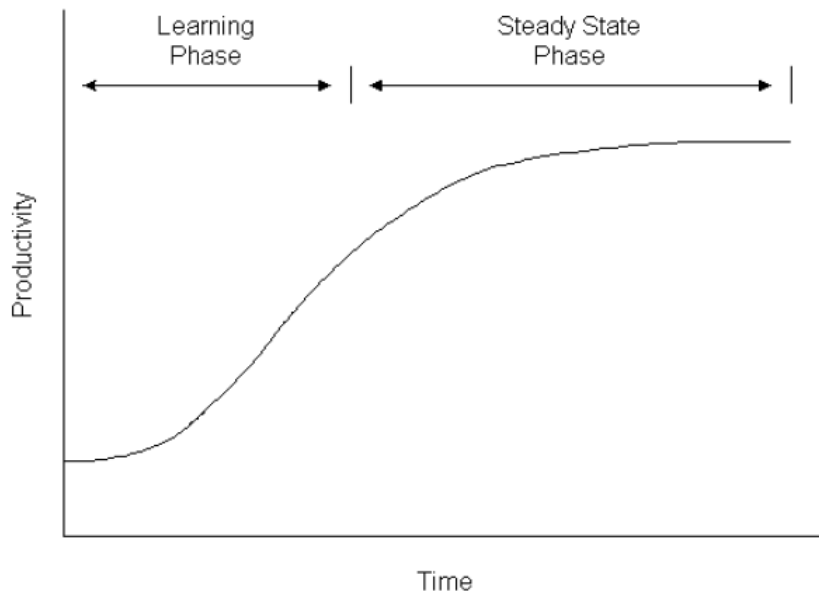


Figura 12 - Produtividade em função do tempo(Sousa, 2008)

Da figura anterior (Figura 12) conclui-se que com a passagem do tempo a produtividade torna-se constante, sendo muito variável durante a fase de aprendizagem.

3.5 Calendarização das atividades

A calendarização das atividades são talvez as tarefas com mais relevância na gestão de projetos pois trata-se de planejar os meios a utilizar para serem atingidos os objetivos específicos predefinidos de forma mais detalhada e completa(Sousa, 2008).

Sequência de atividade envolve a identificação e documentação das relações lógicas entre as atividades a realizar (PMI, 2004).

Kerzner (2003, *cit. in* Lopes, 2013) considera que a calendarização é um processo contínuo cada vez mais exigente face a complexidade das atividades e aos prazos cada vez mais apertados, por isso foram desenvolvidas algumas técnicas que procuram disponibilizar aos gestores dos projetos ferramentas para alcançarem os objetivos, entre os quais destacam-se:

- Diagramas de *Gantt*;
- Redes de atividades;
 - AOA (*Activity On Arrows*) – atividades nas setas;
 - AON (*Activity On Node*) – atividade nos nós;
- PERT (*Project Evaluation and Review Technique*);

- *Critical Path Method (CPM)*.

3.5.1 Diagrama de Gantt

Os diagramas de *Gantt*, ou gráficos de barras, constituem o primeiro método de planeamento do tempo. Os diagramas de *Gantt* foram desenvolvidos, no início do século 20 pelo engenheiro mecânico *Henry Gantt* para o planeamento e controlo dos seus projetos. Na indústria da construção este método teve grande aceitação devido à facilidade de interpretação e ao impacto causado pelo visionamento global de um projeto. Os diagramas de *Gantt* caracterizam-se, por apresentarem no eixo horizontal o tempo (em dias, semana, meses ou anos) de execução atribuído às atividades de um projeto, e no eixo vertical a lista das atividades envolvidas no projeto. Cada barra horizontal representa a duração de uma atividade e a sua descrição no calendário (Paulo, 1997).

Hadju (1997, *cit. in* Lopes, 2013) afirma que os diagramas de *Gantt* apresentam algumas vantagens para o gestor de projetos. Sendo que a representação gráfica de informação torna mais simples a análise do projeto, dispensando qualquer tipo de formação específica nem recorrer a métodos de cálculos complexos. Oferece uma interpretação fidedigna das durações estimadas das atividades e conseqüentemente de todo o projeto, permitindo uma maior compreensão do mesmo para todos os intervenientes, desde o cliente e empreiteiro geral até aos gestores da administração das empresas.

Hadju (1997, *cit. in* Lopes, 2013) considera que os diagramas de *Gantt* tornam-se pouco eficazes em projetos com elevado número de atividades devido a dificuldade de controlar as interligações e manter uma sequência lógica entre as atividades. Apenas demonstram quando as atividades devem iniciar e numa situação de atraso, os diagramas de *Gantt* não permitem compreender qual a consequência desse atraso nas restantes atividades.

3.5.2 Redes de atividades

Mubarak (2010, *cit. in* Lopes, 2013) considera que uma rede de atividade é definida pela sua representação cronológica e lógica das atividades de um projeto, sob forma de gráfico. A calendarização por redes de atividades revolucionou a gestão de projetos de construção, oferecendo uma maior objetividade e rigor na sua gestão, sem depender simplesmente da experiência e capacidades pessoais do gestor de projetos.

Kerzner (2003, *cit. in* Lopes, 2013), afirma que ao contrário dos diagramas de *Gantt*, as redes de atividades demonstram as interdependências e interligações das atividades, fornecendo informações importantes para os gestores de projetos. As redes de atividades são constituídas por eventos e atividades orientadas, onde um evento pode ser o ponto de partida ou chegada de um conjunto de atividades em que cada atividade representa o trabalho a ser executado para se avançar de um evento para outro.

As redes de atividades podem ser representadas de duas formas: Atividades nas Setas (AOA) e Atividades nos Nós (AON).

a) Rede AOA (*Activity On Arrows*)

Uma rede AOA (ver Figura 13) é uma estrutura orientada, constituída por nós ligados por setas, onde as atividades estão representadas pelas setas, enquanto que os nós representam os acontecimentos, que não são mais do que o início ou fim de uma atividade. Tratando-se de uma estrutura orientada, logicamente, as atividades apenas podem ocorrer após o início dos acontecimentos que lhes deem origem (Sousa, 2008):

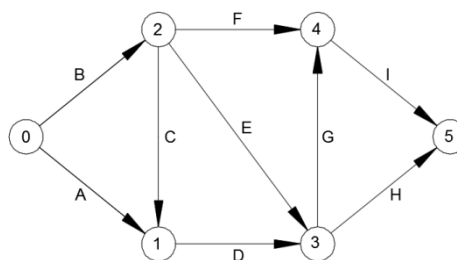


Figura 13 – Atividades nas setas

De acordo com Fonseca (2008, *cit. in* Sousa, 2008) uma desvantagem inerente à utilização destas redes é o facto de só ser possível representar relações de precedência do tipo *Finish-to-Start*.

Hadju (1997, *cit. in* Sousa, 2008) afirma que devem ser cumpridas algumas regras nas Redes AOA:

- Só poderá existir um nó de início e um nó de fim numa rede, que equivalem ao início e ao fim de um projeto;
- Não pode existir circularidade na rede – *loops*, ou seja, nenhum caminho que parta de um nó poderá através das atividades voltar diretamente a esse nó;
- Duas atividades não podem ter o mesmo início e fim.

De forma a evitar que duas atividades tenham o mesmo início e fim é imprescindível a inserção do conceito de atividade fictícia (Atividade X). As atividades fictícias (*dummy activities*) são atividades adicionais. Segundo Kerzner (2003, cit. in Sousa, 2008) as atividades fictícias são, geralmente, representadas por traço descontinuo e não consomem nem recursos nem tempo(ver Figura 14). As atividades fictícias são necessárias para manter as relações de precedência:

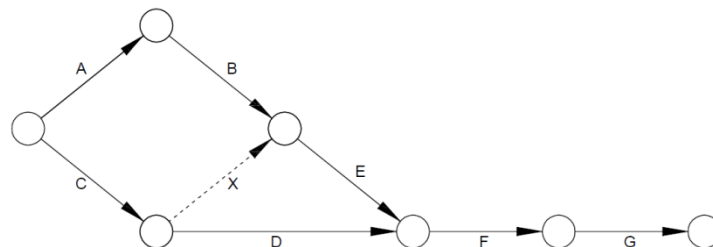


Figura 14 – Atividades fictícias

b) Rede AON (*Activity On Nodes*)

As redes AON (Figura 15), também são designadas por Diagramas de Precedência. A estrutura das redes AON são semelhantes as redes AOA, mas as designações invertem-se, isto é, os nós representam atividades enquanto que as setas representam as precedências (Lopes, 2013):

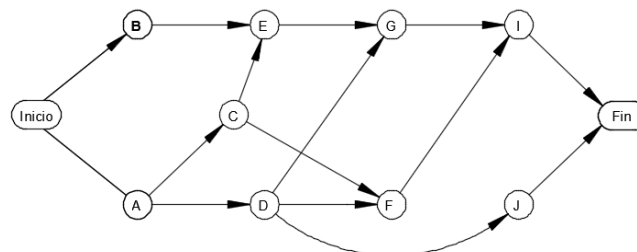


Figura 15 – Atividades no nós

Segundo Fonseca (2006, cit. in Sousa, 2008) contrariamente as redes AOA, estas dispensam a utilização de atividades fictícias pois a sua representação não induz qualquer dúvida ao utilizador, para além de permitem uma representação direta de todos os tipos de precedências.

3.5.3 Project Evaluation and Review Technique (PERT)

PERT foi desenvolvido em 1958 e 1959 para responder às necessidades da engenharia e dos grandes projetos onde as técnicas desenvolvidas por *Gantt* não eram aplicáveis. (Lopes, 2013)

Malcolmet. A.I (1959, cit. in Lopes, 2013) considera que o modelo PERT é caracterizado como uma rede de atividades interligadas que deverão ser executadas de acordo com uma sequência estabelecida previamente. PERT baseia-se na estimativa dos tempos decorridos das atividades que ligam os diferentes eventos da rede. Estas estimativas das durações das atividades são feitas através da experiência dos gestores de projetos e como tal são apresentadas em termos probabilísticos.

Mubarak (2010, cit. in Lopes, 2013) afirma que ao contrário do CPM onde as durações das atividades são determinadas, o modelo PERT utiliza três estimativas para calcular as durações:

- **Duração mais provável:** a duração da atividade que ocorre com maior frequência do que qualquer outra;
- **Duração otimística:** duração onde se assume que toda a atividade é executada sem atrasos e segundo planeado;
- **Duração pessimista:** duração onde se assume que a atividade ocorre com a máxima dificuldade.

A capacidade de análise de um projeto e a capacidade de determinar onde deverá recair o maior esforço de forma a manter o projeto dentro do prazo previsto são as grandes vantagens do modelo PERT. Outras das vantagens recai na possibilidade de determinar a probabilidade de atingir objetivos através de planos alternativos, na análise de redes de atividades. Além disso, permite a avaliação das consequências nas durações das atividades, quando estas sofrem alterações do tempo estimado para a sua conclusão (Lopes, 2013).

3.5.4 Critical Path Method (CPM)

O Método de Caminho Critico é a técnica largamente mais usada para o desenvolvimento da calendarização, muitas vezes definidos como Calendarização do Caminho Critico. Este método calcula o tempo mínimo necessário para execução do projeto bem como as datas de início e fim das atividades de um projeto (Hendrickson & Au, 2008).

Francesco et. al. (2009, cit. in Lopes, 2013) considera que o Método de Caminho Critico é o método mais simples disponível para criar um modelo de execução de um projeto. O ponto-chave deste modelo é o facto das durações das atividades serem determinísticas e

conhecidas, principalmente, na construção, onde existem inúmeras variáveis e incertezas, embora esta hipótese nem sempre seja completamente satisfeita.

Através do CPM pode-se determinar (Lopes, 2013):

- A duração de um projeto é constituída por uma rede de atividades complexa;
- As atividades críticas, ou seja, atividades que devem ser executados nos tempos previstos.

CPM define a sequência das atividades predecessoras/successoras que necessitam de mais tempo para serem concluídas. A duração do caminho crítico representa o tempo mínimo necessário para concluir um projeto. Ou seja, qualquer atraso nas atividades que constituem o caminho crítico provocará um atraso igual na data de conclusão de todo o projeto (Hendrickson & Au, 2008).

O caminho crítico representa o conjunto de atividades e suas respectivas precedências, que representam a maior duração ao longo da rede, cuja duração corresponde ao somatório das durações das atividades críticas ao longo do caminho. A calendarização através do caminho crítico assume que o projeto foi dividido em atividades de duração fixa e que as precedências foram bem definidas(Sousa, 2008).

A existência de folgas nas atividades permite modificar a calendarização de um projeto, sem alterar o caminho crítico, o que torna uma situação muito vantajosa pois confere flexibilidade ou “espaço de manobra” relativamente ao planeamento de algumas atividades importantes. Permite frequente redução dos riscos de atrasos no empreendimento, dimensionar equipas de produção e gerir o volume das entregas de materiais de forma mais adequada a minimizar custos e cumprir os prazos estabelecidos (Hendrickson & Au, 2008).

3.6 Métodos de medição de trabalhos

Apesar de ser mais usual recorrer ao uso de conceito de produtividade, as grandes empresas utilizam outras técnicas que permitem estimar as durações das atividades, os métodos de medição de trabalho(Sousa, 2008).

Dias (2007, *cit. in* Sousa, 2008) considera que existem três métodos de medição de tempo de trabalho:

- i. Método de cronometragem;
- ii. Método dos tempos pré-estabelecidos;
- iii. Método de observações indiretas.

Segundo Dias (2007, *cit. in* Sousa, 2008) o primeiro método é caracterizado pela utilização de um cronómetro na medição do tempo despendido na execução de uma tarefa. O método dos tempos pré-estabelecidos é baseado na utilização dos tempos de duração conhecidos das tarefas elementares que decompõem a operação de construção a medir. E o último dos métodos é caracterizado pela recolha de dados no local da execução registando-se os recursos utilizados e os respetivos rendimentos e fichas técnicas apropriadas. As empresas de construção que se encontram tecnicamente mais organizadas, utilizam frequentemente o último método, uma vez que os registos permitem formular uma base de dados de rendimentos que servem para subsequente utilização em obras com operações de construção a realizar em condições de trabalho semelhantes.

3.7 Considerações finais

Embora existindo processos de gestão, técnicas e métodos de planeamento bem definidos, e bem justificados por diversos autores com variadíssimas bibliografias sobre esta matéria, o planeamento não deixa de ser um conjunto de diretrizes que devem ser seguidos na execução de uma obra que podem ser cumpridas ou não, dependendo de vários fatores, nomeadamente da principal característica da indústria da construção, que é a sua especificidade.

Num mercado cada vez mais competitivo, em que o dono da obra é cada vez mais exigente no cumprimento dos três principais objetivos (prazos, custos e qualidade) de um empreendimento de construção, a adoção dos processos de gestão de empreendimento definidos pela PMI por parte das empresas de construção é fundamental para que consigam dar respostas a estas exigências e manterem-se no mercado.

De todos os processos atrás mencionados, a criação de WBS figura como um dos passos mais importantes no processo de planeamento de uma obra, e conseqüentemente no cumprimento de prazos, custos. Praticamente o planeamento de uma obra passa pela definição das atividades e criação de WBS, definição de relação de dependências e estimação das atividades, e a calendarização adequada das mesmas.

CAPÍTULO 4 – CUSTOS NA CONSTRUÇÃO

4.1 Introdução

Este capítulo destina-se a temáticas relacionadas com os custos na construção, nomeadamente:

- Custos na construção;
- Evolução dos custos na construção;
- Controlo de custos;

Neste capítulo também vai-se fazer uma breve descrição da curva de *Macleamy*, gráfico internacionalmente conhecido que justifica e fundamenta que o envolvimento dos principais intervenientes nas primeiras fases do projeto para tomada das devidas decisões é uma solução viável para evitar possíveis alterações nos custos de um empreendimento de construção.

Da mesma forma que a indústria da construção é complexa, a estrutura de custos na construção também o é, depende de vários fatores inerentes às naturezas dos trabalhos dessa indústria. Desde o momento zero de um empreendimento de construção começam a incorrer custos, que se estendem pelas fases do projeto, execução da obra e manutenção.

O principal objetivo de qualquer obra de construção, é cumprir os custos atempadamente estabelecidos, a par de qualidade e prazos. O que muitas vezes não acontece na realidade, devido a vários fatores que mais à frente são mencionados neste relatório final. Como em tudo onde existe um cliente e um fornecedor, que no caso da construção o cliente é o dono da obra, e o fornecedor é o empreiteiro, os custos são vistos de ótica diferentes, muitas vezes para o dono da obra interessa que a obra fique menos onerosa possível, e para o empreiteiro quanto mais lucro obtiver melhor.

Em tempos em que o valor do trabalho e do dinheiro eram bem distintos dos que se lhes atribuem hoje, grandes empreendimentos foram bem sucedidos sem grandes cuidados de gestão. Porém, hoje, num tempo e num meio em que os recursos financeiros são limitados e as margens de lucro cada vez mais reduzidas, a gestão de empreendimentos tem de ser encarada de modo integrado, conjugando todas as vertentes. (Botelho, 2009)

4.2 Custos na construção

Em qualquer negócio, uma empresa é obrigada a cumprir um objetivo fundamental, a obtenção lucro. Para tal, é essencial que a estimativa de custos para uma obra origine riqueza, ao invés de perda. O que não acontece muitas vezes na prática, devido ao prazo limitado da entrega das propostas. Ou seja, muitas vezes os projetos são pouco detalhados, aumentando o nível de risco e de incerteza (Sousa, 2008).

Segundo *Hendrickson & Au* (1989, cit. in Lopes, 2013) a estimativa de custos é uma área em que a experiência e os conhecimentos do engenheiro e/ou do orçamentista responsável têm uma grande importância na aplicação dos princípios e técnicas de orçamentação com intenção de evitar problemas com a estimativa de custos e o seu controle e, principalmente, potenciar os lucros e otimizar as receitas.

Tendo em conta que se trata de uma estimativa, *Lock*(1996, cit. in Sousa, 2008) considera que o seu valor está dependente de vários fatores, como a fase em que se encontra o projeto, Tabela 2:

Tabela 2 – Precisão da estimativa de custos de um projeto(Sousa, 2008)

Fase de estudo	Informação	Precisão de estimativa
Estudo Prévio	Informação obtida em projetos similares	100 ± 20%
Estudo de viabilidade	Descrição dos recursos necessários	100 ± 10%
Estudo definitivo	Existência de especificações e estudos de detalhe	100 ± 5%

Uma análise efetuada pela *American Association of Costs Engineers* (2006) refere que as estimativas podem ser influenciadas por diversos fatores de incerteza como (Sousa, 2008):

- **Preços:** existem sempre incertezas relativamente aos preços da mão de obra, materiais e equipamentos;
- **Omissões e erros:** atualmente, quase sempre existem erros e omissões que podem afetar o valor final da estimativa de custos e que terão de ser contabilizados;
- **Revisão de preços:** a inflação pode variar entre o início e fim de um projeto;
- **Alteração do planeamento:** durante a execução de projeto normalmente acontecem mudanças no planeamento e, por conseguinte, devem ser previstas eventuais alterações;

- **Natureza:** para fenómenos causados pela natureza, existe sempre um fator de incerteza elevado;
- **Trabalhos a mais:** muitas vezes é necessário fazer trabalhos cuja espécie ou quantidade não esteja prevista no contrato.

Existem 3 técnicas de estimação de custos:

1. Custo unitário global: este método deve ser aplicado apenas em projetos cujas medições dos trabalhos a realizar não se encontrem disponíveis. Para realização das estimativas utilizam-se obras semelhantes aos realizados pela empresa ou valores calculados a partir de estudos estatísticos, com por exemplo, o custo médio por m² de construção corrente. Este método é recomendável nas fases preliminares de elaboração do projeto quando ainda não se dispõe de medições dos trabalhos a realizar;

2. Custo unitário detalhado: é um método mais específico que o anterior, por existir um maior conhecimento do projeto de execução e dos trabalhos a realizar, podendo-se dividir o projeto de execução em diversos trabalhos elementares. Aplica-se na fase de projeto de execução, cujo detalhe permite a realização de medições dos trabalhos. Com base nessas medições, aplicam-se os preços unitários correspondentes aos trabalhos da mesma natureza e a executar nas mesmas condições;

3. Composição de custos de operações de construção: este método baseia-se na identificação, quantificação e valorização dos recursos envolvidos em cada um dos trabalhos a realizar (Sousa, 2008).

A estimativa de custos deve ser calculada durante a elaboração do projeto, de acordo com a fase em que este se encontra e a entidade a que destina, pois para além de fazer parte dos elementos das peças escritas do projeto a apresentar pelo seu autor, existem outras razões que o justificam (Bandeira, 1998):

- Para o dono da obra, é de importância primordial o conhecimento de estimativas e orçamentos que lhe permitam fundamentar, as suas decisões de natureza económica e financeira (rentabilidade do projeto);

- Um dos objetivos das atividades do autor do projeto é o cálculo de custos, devido à necessidade de proceder a estudos de carácter técnico-económicos quer na elaboração do programa base e do estudo prévio, quer na seleção dos materiais, dos elementos de construção, das instalações e dos equipamentos e na definição dos sistemas e métodos construtivos;
- Uma boa estimativa de custo é fundamental para a elaboração da proposta e serve de base para realização do reorçamento que se traduz em lucro, que é o objetivo primordial do empreiteiro.

4.2.1 Orçamentação

A literatura existente sobre orçamentação direciona-se, principalmente, para os formatos de orçamentação existentes, procedimentos e processos a serem aplicados em situações particulares, dando pouca atenção ao estabelecimento de uma base fundamental ou das diretrizes necessárias para as decisões orçamentais, com a intenção de aumentar a precisão e a eficácia dos responsáveis pela orçamentação dos empreendimentos de construção. É fundamental a compreensão destas diretrizes quer para o ensino académico quer a nível profissional. *Robert Carr*, da *American Society of Civil Engineers* desenvolveu alguns princípios gerais para orçamentação (Lopes, 2013):

- Realidade;
- Nível de detalhe;
- Plenitude;
- Documentação;
- Custos diretos e indiretos;
- Custos variáveis e fixos;
- Contingências.

4.2.2 Custos diretos

Custos diretos são todos os custos que relacionam diretamente e exclusivamente aos trabalhos a ser realizados. Os custos diretos são compostos por quatro parcelas distintas, sendo elas custos de mão de obra, materiais, equipamentos e subempreitadas (Bandeira, 1998). A determinação dos custos diretos pode ser feita através do método de composição de custos.

a) Custo da mão de obra

Os custos de mão de obra estão associados ao pessoal necessário à execução de uma dada operação de construção. Englobam os salários de base dos operários, os encargos sociais e outros encargos diversos com o pessoal. Devem ser calculados com base nos registos específicos existentes nas empresas, atendendo-se também ao Contrato Coletivo do Trabalho para Indústria da Construção.

b) Custo de materiais

O custo dos materiais por unidade de medição de uma atividade de construção é calculado através do somatório dos custos de todos os materiais necessários para a sua realização, atendendo-se sempre às unidades a que os custos dos materiais simples recolhidos no mercado se referem. Sempre que justificável deve ser incluída uma margem para quebras e/ou desperdícios (Sousa, 2008). Os custos dos materiais são relativos a gastos com materiais, elementos de construção e outros produtos utilizados diretamente na execução de cada trabalho.

c) Custo de equipamentos

A utilização de equipamentos de apoio tem custos associados. Os encargos a considerar incluem os custos de propriedade, conservação, reparação, consumo, manobra, transporte, montagem, desmontagem e desvalorização.

A afetação dos custos dos equipamentos podem no entanto ser atribuídos diretamente às operações realizadas na execução das atividades ou distribuídas nos encargos do estaleiro, como por exemplo o caso da grua móvel (Lopes, 2013).

d) Custos de subempreitadas

A definição dos processos construtivos e o estudo das disponibilidades da mão de obra e de equipamentos, permitem estabelecer as operações que, numa dada aplicação, devem ser realizadas em regime de subempreitadas, isto é, em que o fornecimento de meios ou execução de tarefas são feitos por entidades exteriores com capacidade técnica para os realizar (Bandeira, 1998).

No mercado atual, muitos empreiteiros recorrem a subempreitadas para realizar muitos dos trabalhos existentes na empreitada, devido a alguns dos seguintes fatores (Sousa, 2008):

- Falta de capacidade de resposta;
- O custo do trabalho de subempreitada é mais baixo comparativamente com o custo que o empreiteiro teria para realizar o mesmo trabalho;
- Necessidade de mais recursos na obra para cumprir os prazos de execução muito limitados;
- A localização da obra, obriga o empreiteiro recorrer muitas vezes a subempreitadas devido a inviabilidade (capacidade/rentabilidade) do empreiteiro em mobilizar a equipa do trabalho;
- Inexistência de *Know-how* para realizar um determinado trabalho, delegando a responsabilidade desse trabalho a um subempreiteiro capaz de otimizar os processos construtivos necessários.

4.2.3 Custos indiretos

São considerados custos indiretos, todos aqueles que não são intrínsecos à obra a realizar, isto é, não incidem diretamente sobre a execução das várias atividades que constituem a obra, mas são relacionados com a obra, tais como:

- Encargos com montagem e desmontagem do estaleiro;
- Encargos com a utilização e manutenção do estaleiro;
- Encargos com o pessoal técnico e administrativo;
- Custos associados aos caminhos de acesso e instalação;
- Encargos com projetos e orçamentos;
- Encargos com seguros e licenciamentos.

Dias (2007, *cit. in* Sousa, 2008) considera que são ainda considerados custos indiretos alguns custos que dizem respeito à obra, mas que não contemplam os custos relacionados com o estaleiro:

- Proporcionais: são custos indiretos cujo valor é proporcional ao preço de venda (seguros de obra, garantias bancárias, etc);
- Estudos de projeto: são todos os custos relativos a estudos e projeto referentes à conceção da obra (pormenorizações, elaborações das telas finais da obra, elaboração de fichas técnicas da habitação);

- Diversos: incluem todos os custos indiretos que ainda não foram contabilizados (revisões de preço, erros e omissões, riscos e imprevistos, assistência após venda, etc).

4.2.4 Margens

Se preço de venda for igual ao preço de custo, o empreiteiro não obteria qualquer lucro com a execução de um empreendimento. Para obter lucro é necessário incluir nos custos diretos da obra uma margem para a amortização dos encargos de estrutura da empresa. No orçamento devem ser também atribuídos custos para cobrir diversos riscos associados à execução do empreendimento, como por exemplo uma margem de risco para cobrir as condições atmosféricas durante o período de construção ou uma margem de risco para cobrir a especificidade da construção no caso de ser uma obra fora do comum, assim como de outros imprevistos (Lopes, 2013).

Dias (2007, *cit. in* Sousa, 2008) afirma que a determinação da margem industrial (α) baseia-se na consideração dos encargos e vendas definidos pela administração da empresa no início de cada ano sob forma de um índice que reflete a percentagem de custos que a empresa prevê incorrer sobre o valor da faturação (produção) anual prevista:

$$\alpha = \frac{V_V - Cd}{V_V} \quad (4.1)$$

Em que:

- V_V - volume de vendas previsto num dado ano;
- Cd - custo direto.

4.3 Evolução dos custos na construção

A figura seguinte (Figura 16) indica que no processo tradicional os custos e aumento de recursos de um empreendimento são baixos nas fases iniciais (conceção), atingindo o pico na fase intermédia (fase de realização) e diminui até ao final do empreendimento. Pelo que a fase intermédia preconiza de maior necessidade de controlo de custos:

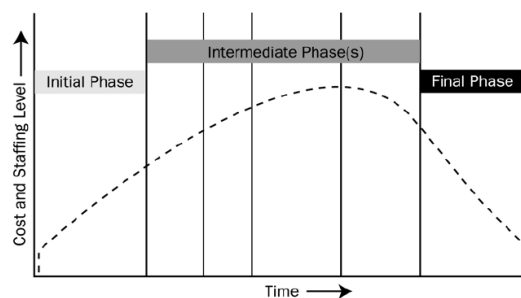


Figura 16 - Evolução do custo e aumento de recursos em função do tempo num empreendimento (PMI, 2004)

Por vezes, em alguns empreendimentos de construção os custos na fase final são superiores aos da fase inicial e fase intermédia.

Segundo PMI (2004) as principais decisões devem ser tomadas durante a fase inicial, face aos custos que as alterações em fases mais avançadas do processo poderão implicar, indo também de encontro com os princípios de uma nova abordagem de construção referido no ponto 2.6 deste relatório final de projeto.

A curva de *Macleamy*, gráfico internacionalmente conhecido, que foi apresentado pela primeira vez em 2015 por *Patrick MacLeamy* (CEO da empresa *Hellmuth-Obata-Kssebaum*) justifica e fundamenta que o envolvimento dos principais intervenientes nas primeiras fases do projeto (nomeadamente conceção) para tomada das devidas decisões é uma solução muito viável para evitar possíveis alterações nos custos de um empreendimento de construção, como pode ser verificado na seguinte figura (Figura 17):

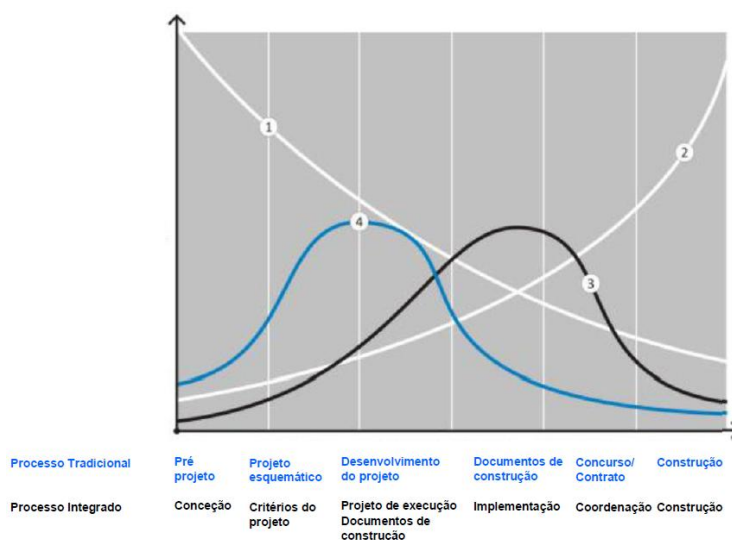


Figura 17 - Comparação entre o processo tradicional e integrado de desenvolvimento de projetos (Mossaman, 2008)

Na curva de *Macleamy* acima ilustrada, a curva de cor azul (curva 4) representa a distribuição do esforço num processo integrado, a curva de cor preta (curva 3) representa a distribuição do esforço num processo tradicional, a curva de cor branca no sentido descendente (curva 1) representa a capacidade de impacto nos custos e na capacidade funcional e por último, a curva de cor branca no sentido ascendente (curva 2) representa os custos que podem incorrer devido a mudanças do projeto.

Basicamente, *Macleamy* fez uma comparação entre o pico de esforço empregue na realização do projeto de construção por parte dos envolvidos no fluxo de trabalho tradicional e no permitido no processo integrado (Henriques A. F., 2012).

A curva de *Macleamy* evidencia claramente a diferença entre um processo integrado e um processo tradicional. Analisando o gráfico pode-se verificar que no processo tradicional o pico de esforço encontra-se normalmente nas fases de propostas e contrato, fases onde as mudanças a realizar nos projetos originam custos maiores. Contrariamente nos processo integrado, o pico de esforço empregue encontra-se localizado nas fases iniciais (conceção), onde as mudanças dos projeto conduzem a custos relativamente baixos comparando com o processo tradicional. Ou seja, quanto mais cedo forem tomadas as principais decisões do projeto menor será o custo associado, e são tomadas com melhor eficácia.

A relação de fim-início e o desfasamento nulo com a fase sucessora caracteriza o desenvolvimento de um empreendimento de construção através do processo tradicional. No IPD, as relações entre as fases continuam a ser do tipo fim-início, mas admite-se que não é necessária a conclusão de todas as componentes do empreendimento para que se inicie a fase seguinte, o que permite a existência da sobreposição entre fases, permitindo um ganho de tempo e valor no desenvolvimento do empreendimento (Pissara, 2010).

O *Macleamy* tentou demonstrar que os processos tradicionais desprezam erradamente a fase de conceção supostamente para obter lucros e por não ser a fase mais importante (Ribeiro, 2012).

4.4 Controlo de custos na construção

O controlo de custo passa pelo controlo orçamental com objetivo de avaliar a influência das condicionantes impostas durante as várias fases do empreendimento e quantificar os

impactos possíveis no orçamento que derivam das decisões do gestor de empreendimento, tendo sempre a atenção de minimizar esses efeitos (Sousa, 2008).

Monteiro (2007, *cit. in* Sousa, 2008) considera que o controlo de custos deve:

- Estimular a pesquisa de soluções técnicas compatíveis com a qualidade adaptada;
- Detetar e corrigir desvios entre a situação planeada e a real, através de um processo cíclico;
- Relatar periodicamente o custo atual e o custo final previsto do empreendimento, ao longo da sua evolução.

De entre os vários métodos clássicos de controlo de custos, caracterizados por apresentarem diferentes abordagens e aplicabilidades, a tabela que se segue (Tabela 3) identifica e caracteriza sumariamente alguns dos tipos de controlo de custos existentes atualmente, nos parâmetros de: quantificação de informação, identificação de desvios e aplicabilidade em obras (Sousa, 2008):

Tabela 3 - Tabela resumo dos métodos de controlo de custos (Sousa, 2008)

Métodos de controlo	Informação utilizada		
	Quantidade de informação	Identificação de desvios	Aplicabilidade em obras
Preço global contratual	Muito reduzida	Muito difícil	Pequeno valor/ Pequena duração
Preço global contratual em datas intermédias	Reduzida	Difícil	Pequeno valor
Por especialidades	Média	Fácil (valores por natureza)	Elevado número de especialidades
Custos unitários	Grande	Fácil (valores por atividade)	Pequena complexidade
PERT/CPM - Custos	Grande	Fácil	Faturação por unidade de planeamento

É possível verificar através da análise da tabela acima, que em termos de identificação de desvios que os métodos de controlo de custos mais viáveis são os métodos de controlo por especialidade e pelos custos unitários. Entretanto verifica-se que o método de controlo de custos por especialidades é mais eficaz quando aplicado em obras com elevado número de especialidades. Ou seja, em obras de grande dimensão e especificidade, enquanto que o método de controlo pelos custos unitários é mais indicada para obras de pequena complexidade.

4.5 Considerações finais

A estimativa do custo depende da fase do projeto, e por não ser uma área exata, mesmo com técnicas e métodos bem definidos a experiência do orçamentista é vital na orçamentação, que deve ser o mais real possível. Ou seja, a informação de base para orçamentação não deve ser feita por conveniência do orçamentista ou objetivos do empreendimento.

No processo tradicional de construção, os custos são na maior parte de vezes superiores nas fases intermédias, por serem nestas fases do processo tomadas as principais decisões do empreendimento. A PMI (2004) e o gráfico internacionalmente conhecido apresentado pelo *Macleamy* justificam que a tomada das principais decisões nas principais fases do projeto é uma solução muito viável para evitar possíveis alterações nos custos de um empreendimento de construção. Para serem tomadas as principais decisões, é preciso o envolvimento dos principais intervenientes nas fases iniciais, o que vai de encontro da abordagem à construção IPD que tem por base o pensamento *lean*.

O adequado controlo de custo depende basicamente da fiabilidade e plenitude do orçamento que tem como principal objetivo garantir que um empreendimento de construção seja executado dentro de custo previamente estipulado.

5.1 Introdução

O capítulo que se segue destina a análise e organização da informação obtida através da realização de um inquérito. O inquérito foi elaborado tendo por base a pesquisa bibliográfica feita no âmbito do tema a investigar, sendo denominado de “*controlo de custos na ótica do dono da obra*”.

Este capítulo encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Enquadramento;
- Metodologia de levantamento e recolha de dados;
- Análise e interpretação dos dados recolhidos;
 - Processo de codificação do método de análise dos dados;
 - Caracterização dos inquiridos;
 - Planeamento;
 - Controlo de prazos e custos;
 - Competências.

Pretende-se com este capítulo detalhar o máximo possível a organização e análise dos dados recolhidos através de inquéritos dirigidos a técnicos afetos à fiscalização de obras na região de Bragança e Município de Chaves, transportando-os para informação científica a comunicar à comunidade académica.

O principal objetivo do inquérito é obter informação mais pessoal e detalhada, relacionada com as opiniões, sugestões e conhecimentos desses técnicos sobre o tema em estudo.

5.2 Enquadramento

Pretende-se com os inquéritos realizar um estudo relacionado com o papel da fiscalização em obras de construção, focando o controlo de custos na ótica do dono da obra

As questões levantadas no inquérito estão divididas em quatro grupos diferentes, sendo um relacionado com o inquirido em si (caracterização), e três grupos relacionadas com temáticas da fiscalização (planeamento, controlo de prazos e custos e competências).

Foram levantadas 24 questões no total, estruturadas por grupos da seguinte forma:

- **Grupo 1:** 6 questões relacionadas com a caracterização dos inquiridos;
- **Grupo 2:** 6 questões relacionadas com o planeamento;
- **Grupo 3:** 9 questões relacionadas com o controlo de prazos e custos;
- **Grupo 4:** 3 questões relacionadas com competência dos técnicos.

Após a elaboração da primeira versão do inquérito, o investigador realizou um ligeiro teste piloto, submetendo o inquérito à opinião de um Engenheiro Civil. Levando em consideração as opiniões e sugestões dadas no teste piloto, desenvolveu-se a versão final do inquérito.

Os dados obtidos com cada instituição são sigilosos, bem como o nome dos técnicos que procederam ao preenchimento do inquérito, sendo tratados estatisticamente e analisados neste relatório final de projeto numa perspetiva exclusivamente académica.

O inquérito é junto a este relatório no Anexo I.

5.3 Metodologia de levantamento e recolha de dados

Os dados foram recolhidos através de inquéritos distribuídos a diversos técnicos que realizam fiscalização de obras. Estes estão afetos a diversas entidades, tais como Municípios do distrito de Bragança, município de Chaves, Associação de Municípios da Terra Quente Transmontana (AMTQT), Gabinete de obras de Instituto Politécnico de Bragança, Infraestruturas de Portugal. Além destes, também foram envolvidos técnicos ligados a empresas que prestam serviços de fiscalização em obras de maior envergadura que decorrem no distrito de Bragança, nomeadamente nas obras de construção das Barragens do Baixo Sabor e na Foz do Tua.

Antes da aplicação definitiva dos inquéritos o investigador decidiu realizar um ligeiro teste piloto, submetendo o inquérito à opinião de um Engenheiro Civil com vasta experiência em fiscalização de obras de construção. Com principal objetivo de o inquirido fazer uma análise crítica das questões levantadas pelo investigador, confrontando o objetivo do investigador com o papel da fiscalização em obras de construção. Tendo em consideração as opiniões e sugestões dadas pelo inquirido no teste piloto, o investigador analisou as mesmas e procedeu à elaboração da versão final do inquérito.

No teste piloto o inquirido sugeriu que fosse eliminada a questão 3.2 do inquérito, devido ao abandono da tradicional tricotomia com a entrada do CCP, mas o investigador decidiu manter a questão, porque de acordo com o CCP a entidade adjudicante pode desenhar as empreitadas em qualquer regime contratual.

Foi também sugerido que fosse reformulada a questão 2.5 do inquérito, direcionando-a só para a influência que a alocação de recursos humanos pode ter nos custos de uma obra, sendo a recomendação aceite pelo investigador.

Foi considerado pelo inquirido a quem foi submetido o inquérito à opinião no teste piloto, que o inquérito estava muito bem estruturado, e que tinha bastante interesse para o trabalho em questão. Sendo assim, baseando nas sugestões deste, o investigador procedeu a elaboração da versão final do inquérito.

Após a realização do teste piloto e uma seleção criteriosa dos inquiridos, o investigador submeteu a versão final de inquéritos, através de envio por via eletrónica (e-mail) acompanhado de uma declaração do Diretor do Mestrado em Engenharia da Construção da Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança, onde é declarado que o investigador encontra-se a realizar o relatório final de projeto do curso Mestrado em Engenharia da Construção (Ver Anexo II), tendo-se previamente falado via telefone com cada um dos envolvidos. A ideia baseou-se em obter pelo menos uma resposta por parte de um técnico que tenha exercido e exerça funções de fiscal de obras.

O inquérito tem por base a pesquisa bibliográfica sobre o tema em estudo. O investigador levantou um conjunto de questões que permitissem-no retirar conclusões acerca do papel da fiscalização em obras de construção, focalizando o controlo de custos na ótica do dono da obra através de opiniões, avaliações e atitudes do público-alvo.

Para o efeito utilizou-se uma linguagem simples, clara, com interpretação fácil e inequívoca, evitando sempre questões complexas, longas e intrusivas ou confusas que possam deixar o inquirido constrangido ou sem vontade de responder. Pelo contrário pretende que o inquirido se sinta com vontade, de forma que seja possível uma maior absorção de informação, através de revelações de opiniões, juízos de valores e conhecimentos do inquirido. A linguagem e o tom das questões são aspetos importantíssimos a levar em conta neste tipo de inquéritos (Sousa, 2008). Os resultados obtidos pelo investigador dependem basicamente da interpretação das respostas dadas pelos diversos inquiridos.

Na realização do inquérito foram utilizados três tipos de questões: de respostas abertas, semi-abertas e fechadas. As questões de respostas abertas permitem ao inquirido uma maior liberdade de expressão, apresentando assim respostas baseadas nas suas experiências profissionais e com as questões de respostas fechadas restringem-se as escolhas do inquirido e, conseqüentemente, torna o inquérito de fácil resposta e mais rápido(Sousa, 2008). E com as questões semi-abertas o investigador pretende restringir as escolhas do inquirido, mas permitindo-o justificar/opinar sempre que o inquirido pretenda fazer, facultando assim maior quantidade de informação ao investigador nas questões que se considerem pertinentes.

A escala que melhor se adapta ao tipo de inquérito em questão é a escala de *Likert*(Sousa, 2008). Nesta escala, normalmente pretende que o inquirido manifeste o seu grau de concordância ou não concordância à afirmação, numa escala de, geralmente, cinco níveis, desde de nível 1 (discordo totalmente), até ao nível 5 (concordo totalmente).

A estrutura do inquérito encontra-se organizada segundo a seguinte figura (Figura 18):

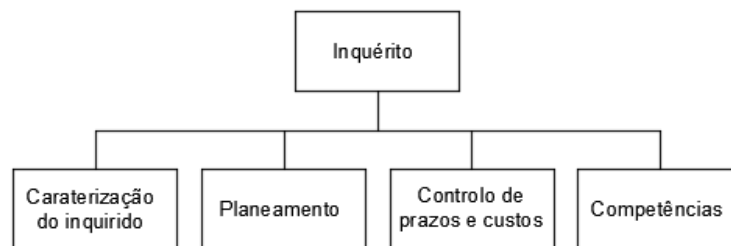


Figura 18 - Estruturação do inquérito

A análise da Figura 18 permite verificar que o inquérito está estruturado em quatro grandes grupos, nomeadamente:

- Caracterização do inquirido;
- Planeamento;
- Controlo de prazos e custos;
- Competências.

1º Grupo - Caracterização do inquirido: a caracterização dos inquiridos é de extrema importância para conclusões do estudo. Neste grupo o investigador pretende conhecer a idade do inquirido, a sua formação académica, a sua experiência profissional, a empresa empregadora, número de anos na empresa empregadora e a função/posição.

2º Grupo - Planeamento: cabe à equipa de fiscalização assegurar que os objetivos do empreendimento estão a ser atingidos, através da monitorização regular do seu progresso para identificar variações do plano ao longo do tempo, e implementar medidas corretivas necessárias (PMI, 2004). Ou seja, cabe à equipa de fiscalização assegurar que a obra decora de acordo com o planeado. Por isso, o investigador pretende com este grupo levantar uma série de questões relacionadas com a importância do planeamento quando comparado com medições e orçamento para o controlo de custos, a importância de um planeamento eficiente na execução de uma obra, o impacto que os prazos para apresentação das propostas têm no planeamento de uma obra, a complexidade e o preço de uma obra e a contratação de subempreitadas. Destaca-se que as subempreitadas são cada vez mais uma realidade na indústria da construção devido a vários fatores já descritos.

3º Grupo – Controlo de custos e prazos: neste grupo, o investigador baseando numa pesquisa bibliográfica minuciosa sobre ao controlo de custos e prazos em obras de construção levantou uma série de questões relacionadas com controlo de custos e prazos.

Embora o título deste relatório final de projeto seja *Controlo de Custos na Construção na Ótica do Dono da obra*, o investigador decidiu neste grupo acrescentar prazos, devido a ligações que existem naturalmente entre prazos e custos num empreendimento de construção. De acordo com *Garza e Kyunghwn (2003, cit. in Sousa, 2008)* a realização de um empreendimento de construção dentro de prazos e custos estabelecidos na consignação é fundamental independentemente do tamanho e a complexidade do empreendimento, pois todo o dia de atraso verificado em relação ao planeado é traduzido num prejuízo que dificilmente pode ser recuperado.

Com as questões formuladas neste grupo o investigador pretende obter máxima informação possível sobre os métodos de controlo de custos e de prazos utilizados na gestão de obras levadas a cabo, bem como os regimes contratuais. A influência que a alocação de recursos humanos podem ter no custo de uma obra, custos de equipamentos de apoio, grau de importância que aspetos relacionados com projeto, planeamento, recursos humanos, segurança, imprevistos e causas externas, qualidade de obra, ambiente, entre outros aspetos direta ou indiretamente relacionados com o cumprimento de prazos e custos. Pretende-se também obter informação por parte dos inquiridos sobre a média de variações de prazos e custos que houve nas obras em que estiveram envolvidos.

4º Grupo – Competências: com as questões deste grupo pretende-se retirar conclusões acerca da importância da integração da equipa de fiscalização na gestão de projetos. Competências que para além das legais, os profissionais graduados da construção devem possuir nas áreas tais como: gestão de projetos, gestão de recursos humanos, gestão contratual, comunicação, gestão de reuniões, capacidade de negociação, responsabilidade social, motivação entre outras áreas.

Nas obras de construção é muito frequente haver divergências entre os intervenientes relativos a incompatibilidades e omissões de projeto com base nesse facto. Atendendo a esse aspeto, pretende-se com esta última questão do inquérito entender nas situações de divergências, que documentos prevaleceram nas obras em que os inquiridos fiscalizaram.

5.4 Análise e interpretação dos dados recolhidos

Na análise e interpretação dos resultados obtidos com os inquéritos são descritas em gráficos e/ou tabelas, seguindo-se de explicações ou comentários de análise.

5.4.1 Processo de codificação do método de análise dos dados

A análise dos dados recolhidos resume-se esquematicamente na seguinte tabela (Tabela 4):

Tabela 4- Representação esquemática do processo de codificação do método de análise dos dados

Operações	Descrição
Identificação de unidade de análise	Técnicos que praticam fiscalização de obras
Unidades de análise	16 Técnicos
Unidade de registo	24 Respostas por inquérito
Unidades de contexto	Caraterização dos inquiridos e temáticas relacionadas com a fiscalização de obra
Unidades de numeração	384 (16 Técnicos x 24 Respostas por inquérito)
Categorias	4 Categorias = 1 Área (Caracterização dos inquiridos) + 3 Áreas da fiscalização (Planeamento de obra, controlo de prazos e custos e competências)

Foram enviados um total de 21 inquéritos, distribuídos pelas seguintes instituições:

- Associação dos Municípios Terra Quente Transmontana (Mirandela)
- Município Alfândega da Fé;

- Município de Bragança;
- Município de Carrazeda de Ansiães;
- Município de Chaves;
- Município de Freixo Espada à Cinta;
- Município de Macedo de Cavaleiros;
- Município de Mirando do Douro;
- Município de Mirandela;
- Município de Mogadouro;
- Município de Torre Moncorvo;
- Município de Vila Flor;
- Município de Vimioso;
- Município de Vinhais;
- Carmage-Engenharia e Construções, SA;
- COTA 700;
- Empreendimento da Barragem do Baixo Sabor;
- Empreendimento da Barragem de Foz Tua;
- Infraestruturas de Portugal;
- GSET, LDA;
- Gabinete de Projetos do IPB.

De total de 21 inquéritos enviados, obtiveram-se resposta por parte de 16 instituições (unidade de análise), o que perfaz 76% (acima do 70% inicialmente previstos). Obteve praticamente uma resposta por instituição, tendo-se obtido duas respostas apenas de uma instituição, cada resposta representa a opinião de um dos técnicos dessa instituição.

Cada inquérito é composto por 24 questões (unidades de registo), que retratam temas relacionadas com a fiscalização de obra e caracterização dos inquiridos (unidade de contexto). No total foram respondidas 384 questão (unidades de numeração), que é a multiplicação de unidades de análise por unidades de registo.

5.4.2 Caracterização dos inquiridos

A tabela seguinte (Tabela 5) caracteriza sumariamente a amostra obtida no presente estudo, em termos de número de anos de experiência profissional e função/posição na empresa/instituição empregadora dos inquiridos. Não se faz referência direta de determinado inquirido para uma determinada instituição:

Tabela 5 - Caracterização dos inquiridos

Inquiridos	Nº de anos de experiência profissional	Função/Posição na empresa
A	14	Técnico superior - Fiscalização de obras públicas
B	10	Técnico superior
C	26	Técnica superior
D	12	Técnico superior
E	11	Técnico superior - Fiscalização de empreitadas
F	12	Técnico superior - Fiscalização de empreitadas
G	16	Gestão de Conservação
H	19	Gestão, Planeamento e Fiscalização
I	20	Desempregado
J	27	Engenheiro Fiscal
K	5	Técnico de Obra e Diretor Adjunto
L	15	Chefe de Divisão
M	37	Coordenador de Fiscalização
N	24	Projetista/Fiscalização
O	19	Técnica superior
P	36	Técnico superior

Os inquiridos têm média de anos de experiência profissional aproximadamente de 19 anos, com mínimo de 5 anos e máximo de 36 anos. Tendo por base o número de anos de experiência profissional de cada inquirido, pode-se afirmar que as respostas obtidas são confiáveis e representativas da realidade, uma vez que passaram pela fiscalização de muitas obras. (Ver Anexo III – Figura III.1)

5.4.3 Planeamento

Basicamente o controlo de custos em obras de construção é garantir que a obra seja executada em conformidade com o preço acordado, cumprindo o projeto de execução e respeitando os prazos previamente estabelecidos. Deste modo, para que a obra seja executada de acordo com o planeamento.

Neste ponto vai-se proceder à análise das questões relacionadas com o planeamento. A tabela resumo que apresenta em percentagem as respostas dadas pelos inquiridos está junto no Anexo III.

a) Análise da questão 2.1

Acerca da importância do planeamento de uma obra quando comparado com medições e orçamento no controlo de custos, as respostas obtidas dos inquiridos são bastantes esclarecedoras (ver Figura 19). Cerca de 50,00% (8 inquiridos “n=8”) consideram que no controlo de custos o planeamento de uma obra quando comparado com medições e

orçamento é muito importante, e 43,75% (7 inquiridos) considera importante, tendo apenas 1 inquirido (6,25%) considerado como pouco importante. (Ver Anexo III.2 - Tabela III.2.1):

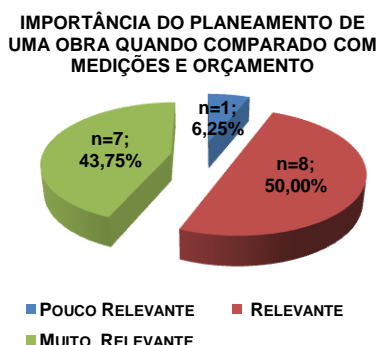


Figura 19 - Importância do planeamento de uma obra quando comparado com medições e orçamento

O controlo de custo faz-se baseado nas medições e orçamento, através da comparação entre o previsto e o real. Contudo antes de controlar é preciso ter o que controlar, ou seja, ter um plano. Sem planeamento não há lugar ao controlo.

Um bom planeamento de obra, baseia-se num razoável estudo/conhecimento do local de boa definição da escolha dos materiais, das medições reais dos trabalhos, nos métodos de execução e um sentido apurado da durabilidade dos trabalhos executados sem qualquer tipo de necessidade de reparações a curto prazo. Ou seja, executar uma obra sem sobressaltos, sem derrapagens e de forma funcional.

Não se justifica planear sem controlar. Controlar o planeamento da obra é retirar da obra em curso informação que permita atualizar sucessivamente os planos em vigor e fornecer informação útil para o futuro desenvolvimento dos trabalhos (Faria, 2013)

b) Análise da questão 2.2

Quando questionados até que ponto um planeamento eficiente de uma obra serve como um ante plano para eficiência da execução da mesma, evitando atrasos, e consequentemente, possíveis penalizações, os inquiridos evidenciaram de uma forma muito clara (ver Figura 20) a relevância que o correto planeamento de uma obra pode ter na execução da mesma:

PLANEAMENTO EFICIENTE DE UMA OBRA

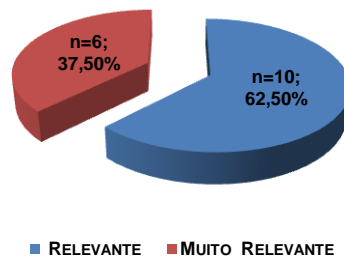


Figura 20 - Planeamento eficiente de uma obra

Assim, 37,50% (n=6) dos inquiridos consideram relevante e 62,50% (n=10) consideram que o planeamento de uma obra é muito relevante. (Ver Anexo III.2 - Tabela III.2.1)

Hendrickson et. al (2008, cit. in Lopes, 2013) considera que desenvolver um planeamento de construção para a gestão de uma obra envolve diversas fases, desde a tomada de decisão com o intuito de idealizar um empreendimento com a elaboração de soluções para atingir o objetivo proposto, até à definição das durações para as atividades e por fim a identificação e a interligação entre as diferentes atividades.

c) Análise da questão 2.3

O plano de trabalhos destina-se, com respeito pelo prazo de execução da obra, à fixação da sequência e dos prazos parciais de execução de cada uma das espécies de trabalhos previstos e à especificação dos meios com que o empreiteiro se propõe executá-los, bem como à definição do correspondente plano de pagamentos (Artigo 361.º do CCP).

As respostas dos inquiridos sobre o impacto que os prazos para apresentação das propostas tiveram no planeamento de uma obra em que estiveram envolvidos revelam uma certa divergência de opiniões (ver Figura 21):

IMPACTO DOS PRAZOS PARA APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS

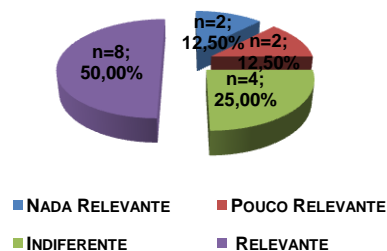


Figura 21 - Impacto dos prazos para apresentação de propostas

Cerca 50,00% consideram que os prazos são relevantes para apresentação de propostas nas obras que estiveram envolvidos, e os restantes 50,00% posicionaram entre indiferente (25,00%), pouco relevante (12,50%) e nada relevante (12,50%). (Ver Anexo III.2 - Tabela III.2.1).

Condicionantes como peças de procedimento, qualidade dos projetos, espécies de trabalhos, processos construtivos a adotar são determinantes na apresentação de uma adequada proposta. Não é de descurar as competências dos técnicos e experiência profissional dos mesmos. A necessidade de permanecer no mercado leva muitas vezes os empreiteiros a apresentarem propostas com preços abaixo do normal. Sujeitam-se a construir sem obter qualquer lucro e até a ter prejuízos ou deixando os donos de obra com obras inacabadas.

A verificação dos projetos de execução, antes da fase de concurso da empreitada, pelos agentes que irão realizar a fiscalização, permite detetar erros antecipadamente, garantindo vantagens a nível técnico, de controlo de custos, prazos e qualidade (Peixoto, 2008). A equipa de fiscalização, como representante do dono da obra, pode desempenhar um papel preponderante na análise das propostas, instruindo o dono da obra na avaliação das mesmas, de forma a evitar graves constrangimentos na fase de execução física dos trabalhos.

d) Análise da questão 2.4

É cada vez mais comum, que os empreiteiros gerais a quem são adjudicadas obras, realizam as mesmas com recurso a muitos subempreiteiros devido a fatores mencionados no ponto 4.2.2. Levantada a questão até que ponto recorrer à contratação de subempreitadas com um peso elevado no orçamento pode influenciar negativamente o planeamento de uma obra, as respostas obtidas também revelam uma certa divergência de opiniões, como pode-se verificar na seguinte, Figura 22:

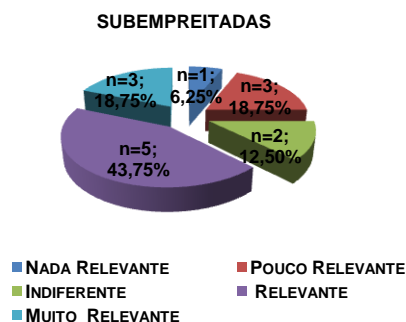


Figura 22 - Subempreitadas

Cerca de 18,75% dos inquiridos consideram que recorrer à contratação de subempreitadas com um peso elevado no orçamento pode influenciar negativamente o planeamento de uma obra, 43,75% relevante, 12,50% indiferente, 6,25% e 18,75% dos inquiridos consideram pouco relevante e nada relevante respetivamente. (Ver Anexo III.2 - Tabela III.2.1)

Em geral, as empresas de subempreitadas são empresas de pequena dimensão, com baixos níveis de organização interna ou inexistência de uma estrutura organizada, sendo frequente atrasarem-se nos prazos a que se comprometem. Também recorrem muito à mão de obra não especializada (mais barata), que pode resultar em execução de trabalhos de baixa qualidade, tendo por vezes de executar de novo ou corrigir. Se ocorrer este tipo de problemas compromete o inicialmente planeado e o conseguido no final.

Cabe ao diretor da obra, saber coordenar eficazmente as diversas equipas de subempreitadas em obra. Atualmente tem-se visto cada vez mais excelentes diretores de obras, com boas capacidades de liderança, de leitura de e interpretação de projetos, capazes de programar e realizar mapas de trabalhos ajustados a cada obra, reduzindo derrapagens de prazos com maior envergadura nas saídas e entradas de várias equipas de subempreiteiros.

De acordo com o artigo 383.º do CCP o empreiteiro geral não pode subcontratar prestações objeto do contrato de valor superior a 75% do preço contratual, acrescido ou deduzido dos preços correspondentes aos trabalhos a mais ou a menos, aos trabalhos de suprimento de erros e omissões e à reposição do equilíbrio financeiro a que haja lugar no âmbito do contrato em causa.

e) Análise da questão 2.5

Cerca de 50,00% (n=8) dos inquiridos consideram que a complexidade de uma obra tem uma influência muito relevante na frequência com que as reuniões entre os intervenientes devem ser feitas para que o projeto seja executado de acordo com o planeado, 37,50% (n=6) consideram relevante e 12,50% indiferente (ver Figura 23). (Ver Anexo III.2 - Tabela III.2.1):

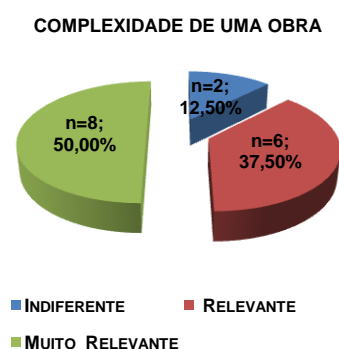


Figura 23 - Complexidade de uma obra

Em obras complexas, fatores como variedades de projetos (especialidade diferentes), aspetos técnicos, exequibilidade do projeto, condições contratuais, influenciam diretamente na frequência que os intervenientes devem reunir, devido às dúvidas que naturalmente aparecem durante a execução da obra e compatibilidade entre especialidades. Cabe à equipa de fiscalização ser mediador das reuniões, defendendo sempre os interesses do dono da obra, primando pela execução da obra dentro de condições normais.

f) Análise da questão 2.6

Contrariamente à complexidade de uma obra, os inquiridos com as suas respostas evidenciaram que independentemente do preço de uma obra, as reuniões entre os intervenientes são indispensáveis para que o projeto seja executado de acordo com o planeado.

Cerca de 6,25% dos inquiridos (n=1) consideram que o preço de uma obra é muito relevante na frequência que os intervenientes devem reunir para que o projeto seja executado de acordo com o planeado, 25,00% consideram relevante, e a maior parte dos inquiridos consideram que preço de uma obra é indiferente (31,50%), 12,50% e 25,00% posicionaram entre pouco relevante e nada relevante respetivamente. (Ver Anexo III.2 - Tabela III.2.1 e Figura III.2.1)

A complexidade de uma obra nem sempre se traduz num preço elevado, e vice-versa. Tanto o dono da obra, como o empreiteiro devem ter o mesmo objetivo, que é a execução da obra dentro preço e prazo acordado e em conformidade com o projeto de execução, mas nem sempre é o que acontece na realidade. Essa divergência de objetivos pode ser muito problemática na execução de uma obra.

5.4.4 Controlo de prazos e custos

Neste ponto vão ser analisadas questões relacionadas com controlo de prazos e custos. As tabelas resumos que apresentam em percentagem as respostas dadas pelos inquiridos são juntas no Anexo III.

a) Análise da questão 3.1

Existem vários métodos de controlo de custos (ver Figura 24), com aplicabilidade em função de tipo de obras, condições contratuais, preço e complexidade. Com a questão 3.1 pretende-se entender com que frequência os inquiridos utilizam alguns métodos de controlo de custos:

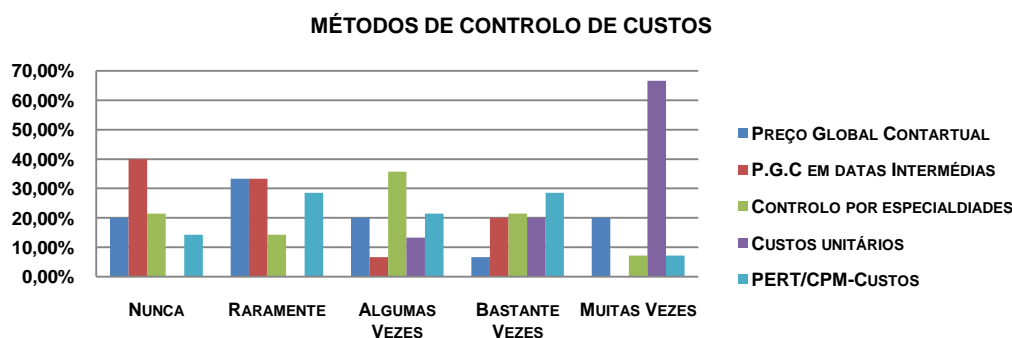


Figura 24 - Métodos de controlo de custos

O investigador decidiu calcular o Índice de Importância Relativa (IIR) representado na Figura 25, que permite hierarquizar as respostas dadas pelos inquiridos numa escala de grandeza variável de zero a um (0 e 1), de forma a padronizar algumas respostas obtidas, classificadas através da escala de *Likert*. O IIR é dado pela seguinte expressão:

$$IIR = \frac{\sum r}{P.N} \quad (5.1)$$

Em que:

- IIR índice de importância relativa;
- r classificação na escala de *Likert*(escala de 1 a 5);
- P classificação mais alta (5);
- N número de respostas.

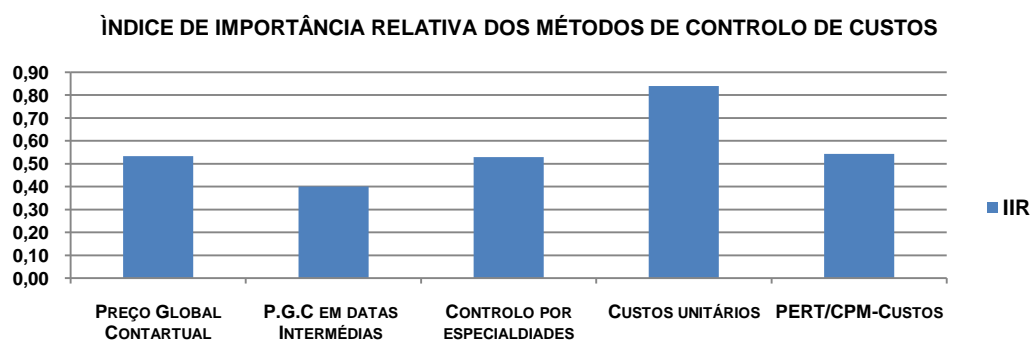


Figura 25 – Índice de importância relativa dos métodos de controlo de custos

O método mais utilizado é método de custos unitários, com IIR de 0,8, e preço global contratual em datas intermédias é o menos utilizado pelos inquiridos com IIR de aproximadamente 0,4. O método de controlo custos mais utilizado pelos inquiridos é o dos custos unitários, não sendo este método muito aconselhável em obras complexas devido a enorme quantidade de informações. Mas por outro lado, este método permite saber em qualquer momento se o empreendimento esta acima ou abaixo do orçamentado, custos dos restantes trabalhos e qual será o custo final, identificando eventuais desvios. (Ver Anexo III.3 – Tabela III.3.1.1)

b) Análise da questão 3.2

Segundo uma classificação que já se pode considerar clássica, quer na lei, quer na doutrina, as empreitadas de obras públicas, quanto ao modo de remuneração do empreiteiro (regime contratuais) distinguem-se segundo os termos a seguir indicados (Martins, 2010):

- **Preço global:** também designada por preço único e fixo – quando a numeração é fixada adiantadamente numa soma certa, correspondente à realização de todos os trabalhos necessários para a execução da obra, objeto do contrato;
- **Série de preços:** também designada por medição - quando a remuneração resulta da aplicação dos preços unitários previstos no contrato para cada espécie

de trabalho a realizar, às quantidades desse trabalho realmente executadas, a comprovar segundo medição periódica;

- **Por percentagem:** quando o empreiteiro assume a obrigação de executar a obra por preço correspondente ao seu custo, acrescido de uma percentagem destinada a cobrir encargos da administração e a remuneração normal da empreitada.

Das classificações referidas, as que se afirmam mais importantes na prática foram, sem dúvida, os regimes por preço global e por série de preços. Em termos de risco, isto é, do ponto de vista de repartição de risco entre o dono da obra e o empreiteiro, a empreitada por preço global apresenta-se por regra como mais vantajosa para o dono da obra, porque fica, desde logo, a conhecer o preço que lhe seria exigido. Pelo lado do empreiteiro, os riscos seriam maiores na medida em que teria sujeitar a suportar eventuais maiores despesas se a sua previsão quanto à realização de toda a obra não estava correta. Pelo contrário, já a empreitada por série de preços implica maiores riscos para o dono da obra, pois lhe é impossível saber com segurança, no momento da celebração do contrato o preço que tem de suportar no final da obra, na medida em que dono da obra sabe os preços unitários dos tipos de trabalhos e materiais a utilizar (Martins, 2010).

Quando questionados quais são os fatores que consideram fundamentais a ter em conta no controlo de custos atendendo ao regime por preço global, cerca de 40,00% dos inquiridos consideram que a qualidade de projeto é um fator determinante, 50,00% consideram que fatores como natureza dos trabalhos, quantidade de trabalhos, erros e omissões dos trabalhos são fatores fundamentais a ter em conta no controlo de custos atendendo a este regime contratual. Os restantes 10,00% revelaram que nunca estiveram envolvidos em obras realizadas neste regime contratual.

O não conhecimento prévio da natureza, da quantidade total dos trabalhos a executar, dos meios técnicos e logísticos necessários à execução dos trabalhos, custos associados, erros e omissões do projeto, trabalhos a mais e a menos são fatores fundamentais a ter em conta no controlo de custos numa empreitada realizada no regime contratual por preço global.

No regime imediatamente anterior ao CCP tinha uma preferência legal pelas empreitadas por preço global, o legislador determinou através da **Lei n.º 163/99 de 14 de setembro**, que devia ser contratadas por preço global as obras cujos projetos permitissem determinar

a natureza e as quantidade dos trabalhos a executar, bem como os custos dos materiais e de mão de obra a empregar (Martins, 2010).

Relativamente ao regime por série de preços, as respostas dos inquiridos são praticamente iguais. Cerca de 90% consideram que no controlo de custos de uma empreitada realizada nesse regime deve ser dada uma atenção especial a fatores tais como:

- Preços unitários;
- Espécie de trabalho;
- Quantidades efetivamente executadas;
- Medições;
- Alterações ao projeto.

Uma das principais vantagens do regime por série de preços é permitir saber em qualquer altura da obra os trabalhos realizados e ainda por realizar.

Em relação ao controlo de custos de obras atendendo ao regime contratual por percentagem, cerca de 43,00% consideram que fatores como qualidade de projeto e cadernos de encargos são fatores fundamentais a ter em conta, 29,00% consideram que os fatores fundamentais a ter em conta são preços unitários e quantidades, e os restantes 28,00% afirmaram que nunca estiveram envolvidos em obras realizadas neste regime contratual.

Dos três regimes contratuais, o regime por percentagem é o menos comum, embora existam obras como por exemplo, obras de reabilitação e portuárias, onde não são conhecidas quantidades e preços que a sua aplicação justifica. Cabe a equipa de fiscalização nas obras realizadas nesse regime contratual acompanhar a execução de todos os trabalhos, processo de aquisições de materiais e equipamentos, bem como analisar todas as faturas e folhas de salários.

Uma das principais linhas de força do capítulo das empreitadas de obras públicas do CCP é o abandono da tradicional tricotomia “empreitada por preço global, por série de preços ou por percentagem”, sem prejuízo de a entidade adjudicante poder desenhar as empreitadas com qualquer destas figuras. Ou seja, o CCP não estabelece uma classificação das empreitadas em função do modo de retribuição dos empreiteiros. O

modo de renumeração deve ser indicado nas peças de procedimento - caderno de encargos.

Da alínea d do artigo 96.º do CCP resulta que a renumeração pode ser fixada de duas maneiras:

- Preço contratual (preço a pagar, pela entidade adjudicante, em resultado da proposta adjudicada, pela execução de todas as prestações que constituem o objeto do contrato);
- Na impossibilidade do cálculo do preço contratual, elementos necessários à sua determinação.

c) Análise da questão 3.3

Auto de medição é um documento primordial para elaboração do relatório de controlo de custos. De acordo com os inquiridos, as seguintes razões substanciam essa afirmação:

- É o documento que indica a quantidade dos trabalhos realizados e o seu respetivo valor. Ou seja, aferir periodicamente a realidade física da obra e financeira com maior precisão;
- É o documento que permite verificar se os planos de trabalhos estão a ser executados de acordo com o planeado;
- Permite verificar o somatório dos trabalhos executados, trabalhos a mais, trabalhos a menos, erros e omissões e respetivas revisões de preços;
- Gestão de obra, nomeadamente dos materiais aplicados, equipamentos e mão de obra;
- Evidencia a capacidade produtiva de um certo mês;
- Apresentação das medições anteriores, medição presente e acumulada;
- Elaboração do cadastro final da obra;
- Elaboração do cronograma financeiro da obra;
- Permite o controlo de custos;
- Gestão com a entidade financeira por parte do dono da obra;
- Faturação dos trabalhos executados por parte do empreiteiro, e evidencia a progressão da faturação;
- Fornece informação relativa ao que já se gastou em termos orçamentais e o que ainda se tem para gastar;
- Detecção dos desvios orçamentais, caso existam;

d) Análise da questão 3.4

Cerca de 87,50% dos inquiridos consideram que se durante a realização de uma tarefa se o empreiteiro faturar menos que o planeado num determinado mês, poderá ser um sinal de atraso no planeamento. De acordo com eles quando acontecer situações desta natureza numa obra, a equipa de fiscalização deve apurar o porquê dessa faturação abaixo do planeado. Interpretar e analisar se o valor é suficiente para pôr em causa a finalização da obra dentro do prazo acordado. E depois alertar e notificar o empreiteiro sobre os desvios detetados. Se o problema persistir a fiscalização deve solicitar ao empreiteiro um novo plano de trabalhos, onde devem ser bem descritos os devidos procedimentos para recuperação da faturação e do volume do trabalho. O procedimento muitas vezes passa pela aceleração do ritmo de trabalho, com reforço das equipas de trabalho, materiais e equipamentos, mas em alguns casos tem limites. Dessa situação pode advir penalizações de acordo com a legislação em vigor e cláusulas do caderno de encargos da obra em questão.

Os restantes 12,50% consideram que se o empreiteiro faturar menos que o planeado num determinado mês, poderá não ser um sinal de atraso no planeamento se a tarefa causadora dessa faturação abaixo do planeado for suprimido.

e) Análise da questão 3.5

Em qualquer indústria a alocação de recursos humanos é muito importante, e a indústria da construção não foge a regra, ainda por cima por ser uma indústria que ainda depende muito da mão de obra. Muitos autores defendem que a indústria da construção não evoluiu tanto como a indústria automóvel por exemplo, devido a essa dependência da mão de obra. Na indústria automóvel tem-se notado uma eliminação constante e considerável da mão de obra, o que ainda não acontece na indústria da construção devido a natureza dos trabalhos, embora quando comparado com outros tempos houve melhorias consideráveis. Por exemplo antigamente para fazer um levantamento topográfico de um terreno era preciso pelo menos de uma equipa de 4 pessoas (1 topógrafo, um manobrador do bastão, um manobrador do equipamento e um apontador), nos dias de hoje só é preciso duas pessoas (1 topógrafo e 1 manobrador de bastão). Caminha-se a passos largos para eliminação do manobrador de bastão, devido ao aparecimento e evolução notória dos *drones*. Ou seja, o levantamento topográfico de um terreno poderá vir a ser feita por uma pessoa, em menos tempo, e conseqüentemente menos custos.

Colocando a questão, até que ponto a eficiência na alocação de recursos humanos pode influenciar os custos de uma obra, as respostas também foram bastantes esclarecedoras como se pode verificar na seguinte figura (Figura 26):

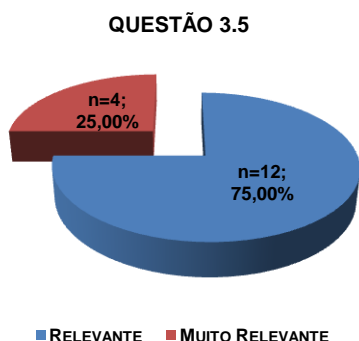


Figura 26 - Alocação de recursos humanos

Cerca de 75,00 % (n=12) consideram a eficiência da alocação de recursos humanos é muito relevante e os restantes consideram apenas relevante. Entende-se que uma eficiente alocação de recursos humanos é alocar quantidade de recursos humanos necessário para a realização de um trabalho em condições normais. Não confundir quantidade de recursos humanos com eficiente alocação de recursos humanos. (Ver Anexo III.3 – Tabela III.3.2.1)

f) Análise da questão 3.6

Nas obras em que os equipamentos de apoio têm um peso significativo na estrutura de custos, é necessário um controlo de custos eficaz e rigoroso desses equipamentos, Figura 27:

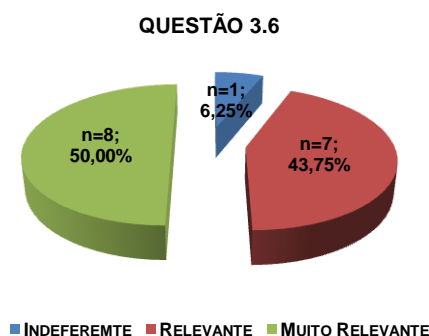


Figura 27 - Equipamentos de apoio

Conclui-se que os 50,00 % (n=8) dos inquiridos consideram que nas obras em que os equipamentos de apoio têm um peso significativo na estrutura de custos é muito relevante

dar uma atenção especial no seu controlo, quando comparando com controlo de custos de mão de obra e de materiais. E 43,75% (n=7) consideram apenas relevante essa precaução. (Ver Anexo III.3 – Tabela III.3.3.1)

Qualquer equipamento afeto a trabalhos de uma obra, mesmo estando parado tem custos associados, que podem ser fixos (custos de gestão, desvalorizações, juros, seguros, armazenagens, transportes, montagens e desmontagens) ou variáveis (conservação, reparação, consumo e manobra). A aquisição de equipamento pode ser feita através de compra, aluguer ou leasing, dependendo das necessidades e baseado num estudo técnico-económico.

g) Análise da questão 3.7

Com a questão 3.7 o investigador pretende analisar o grau de importância de aspetos relacionados com projeto, planeamento, recursos humanos, segurança, imprevistos e causas externas, qualidade de obra e outras possíveis ligadas ao incumprimento de prazos e custos.

Na análise dessa questão, o investigador vai recorrer também ao cálculo do IIR de acordo a expressão 5.1. A tabela resumo das respostas dadas pelos inquiridos e o cálculo do IIR, bem como a sua representação gráfica é junta no Anexo III.3.

Projeto:

No âmbito do projeto, foram consideradas sete causas principais relacionadas com o não cumprimento dos prazos e custos (Figuras 28 e 29), nomeadamente: deficiente qualidade de projetos, erros e omissões, alterações ao projeto, volume de obra, falta de revisão de projetos, trabalhos a mais e trabalhos a menos:

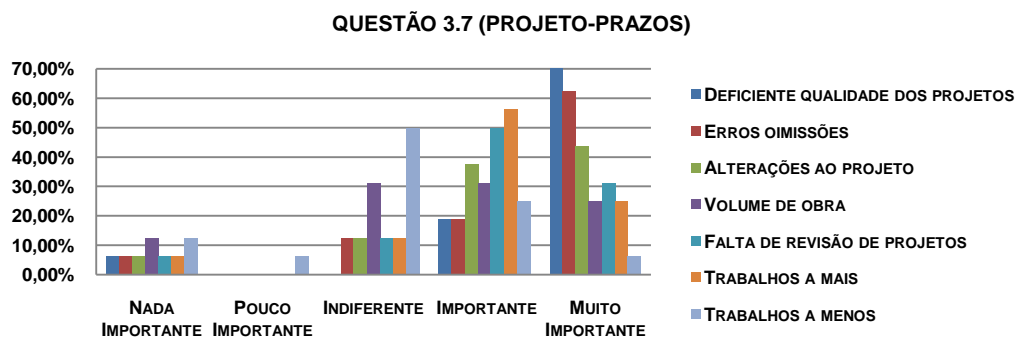


Figura 28 – Causas relacionadas com o projeto - Prazos

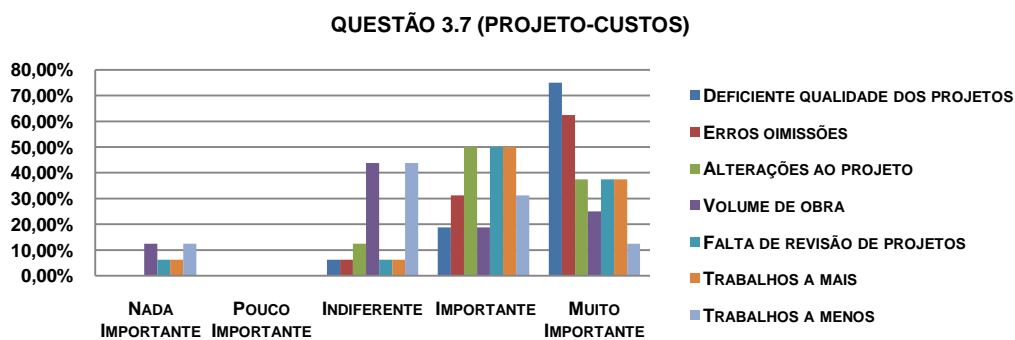


Figura 29 - Causas relacionadas com o projeto - Custos

A deficiente qualidade de projetos é a principal causa no incumprimento de prazos e derrapagem de custos, e por outro, também foi considerado pelos inquiridos que causas como volume de obra e trabalhos a menos são menos relevante. De facto, a qualidade de projeto é uma das causas mais apontadas nos dias de hoje para justificar os atrasos e dos desvios de custos verificados em obras. Projetos completos e adequados à realidade existente são determinantes para que não ocorram, durante a fase de execução, condicionantes ao normal desenvolvimento dos trabalhos. Os inquiridos também revelam que erros e omissões, alterações ao projeto, falta de revisão de projetos e trabalhos a mais têm um grande impacto no incumprimento de prazos e custos. (Ver Anexo III.3 – Tabela III.3.4.1, Tabela III.3.4.2, Figura III.3.4.1 e Figura III.3.4.2)

Planeamento:

Foram consideradas quatro causas principais relacionadas com o não cumprimento dos prazos e custos (Figuras 30 e 31) no âmbito do planeamento, sendo elas: calendarização deficiente, reorçamentação, prazos apertados, rendimentos de recursos desajustados:

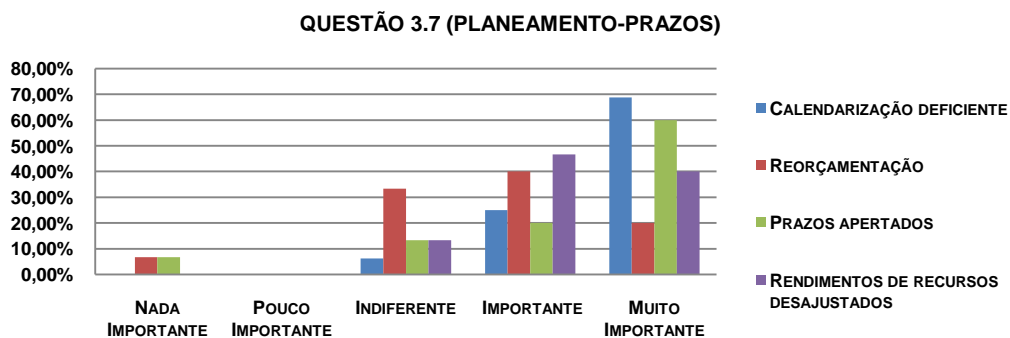


Figura 30 - Causas relacionadas com planeamento - Prazos

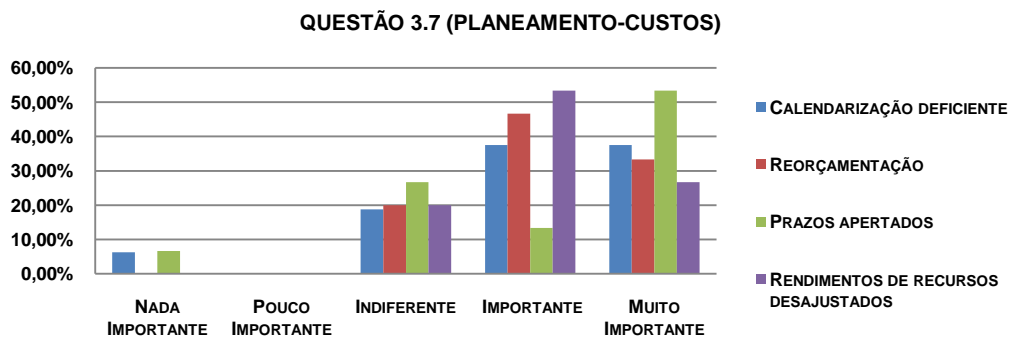


Figura 31 - Causas relacionadas com planeamento – Custos

De todas as causas mencionadas, a calendarização deficiente foi considerada pelos inquiridos como a principal causa no incumprimento de prazos. E como seria de esperar os inquiridos consideram que a reorçamentação é mais relevante no incumprimento de custos do que no incumprimento de prazos. E as restantes causas são relevantes tanto para incumprimento de custos como de prazos de acordo com os mesmos. (Ver Anexo III.3 - Tabela III.3.4.3, Tabela III.3.4.4, Figura III.3.4.3 e Figura III.3.4.4)

Um planeamento bem feito, não só mostra a sequência prevista para as diferentes atividades, na fase de estudo da proposta, como também permite a monitorização do progresso dos trabalhos, o que é uma importante valência para o controlo de custos e de prazos durante a execução da obra (Boavista, 2012).

Recursos humanos:

Para evitar possíveis atrasos e desvios orçamentais é fundamental que exista uma adequada articulação entre os recursos humanos que intervêm na obra. O investigador considerou quatro principais causas (deficiente sistema de informação e comunicação, desacordos entre o dono da obra e empreiteiro, inexperiência nos trabalhos por parte do empreiteiro e subempreiteiros) relacionadas com recursos humanos para o não cumprimento de prazos e custos, ilustrada nas seguintes figuras (Figuras 32 e 33):

QUESTÃO 3.7 (RECURSOS HUMANOS-PRAZOS)

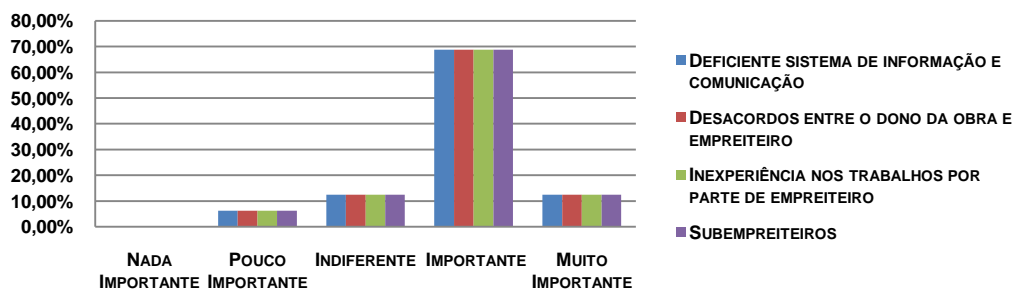


Figura 32 - Causas relacionadas com recurso humanos – Prazos

QUESTÃO 3.7 (RECURSOS HUMANOS-CUSTOS)

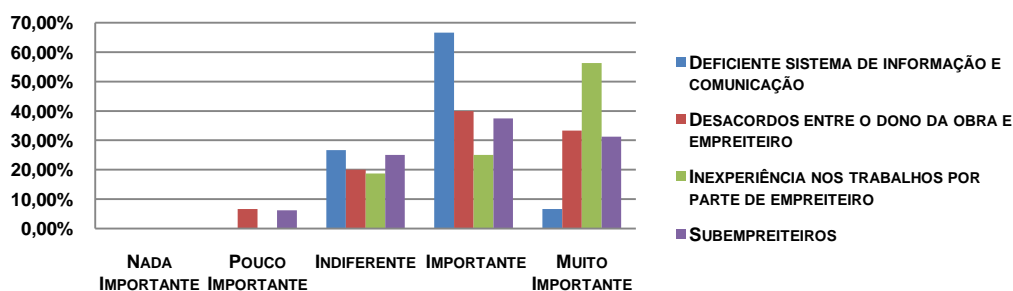


Figura 33 – Causas relacionadas com recurso humanos – Custos

É cada vez mais frequente desenvolver uma obra de construção, recorrendo muito a subempreitadas, devido a várias vantagens mencionadas anteriormente neste relatório final de projeto. Os inquiridos consideram que a inexperiência nos trabalhos por parte dos subempreiteiros tem um grande impacto no incumprimento de prazos e custos. Consideram também que para que seja cumprido em todo os objetivos de uma obra em termos de prazos e custos, é fundamental que exista um adequado sistema de informação e comunicação, que defina de forma clara os circuitos de comunicação, distribuição de informação e documentação, identificando sempre a data e o destino das informações. (Ver Anexo III.3 - Tabela III.3.4.5, Tabela III.3.4.6, Figura III.3.4.5 e Figura III.3.4.6)

A relação dono da obra/empreiteiro é fundamental numa obra de construção. Numa obra de construção dos piores cenários que pode acontecer é o desacordo entre o dono da obra e o empreiteiro, perturba seriamente a finalização da obra, e muitas vezes acabam em processos litigiosos.

O empreiteiro é um colaborador do dono a obra em regime de prestação de serviços e não em regime de trabalho subordinado. O grande problema teórico-jurídico que se coloca na execução de uma obra é o da determinação das fronteiras entre a ingerência do dono da

obra e a autonomia do empreiteiro. A gestão contratual é assim, para ambas as partes envolvidas num contrato, uma necessidade no sentido da definição dos limites (Boavista, 2012).

Segurança:

Ao longo dos últimos anos a segurança têm imposto muitas restrições relativamente ao funcionamento das obras. A Diretiva-quadro expressa, claramente a responsabilidade intransferível dos empregadores, de assegurarem a segurança e a saúde dos trabalhadores em todos os aspetos relacionados com o trabalho. Em relação à segurança de uma obra o investigador considerou que a existência de não conformidades de segurança no trabalho, acidentes de trabalho, falhas de plano de segurança por parte do empreiteiro são as causas principais para o incumprimento de prazos e custos (Figuras 34 e 35):

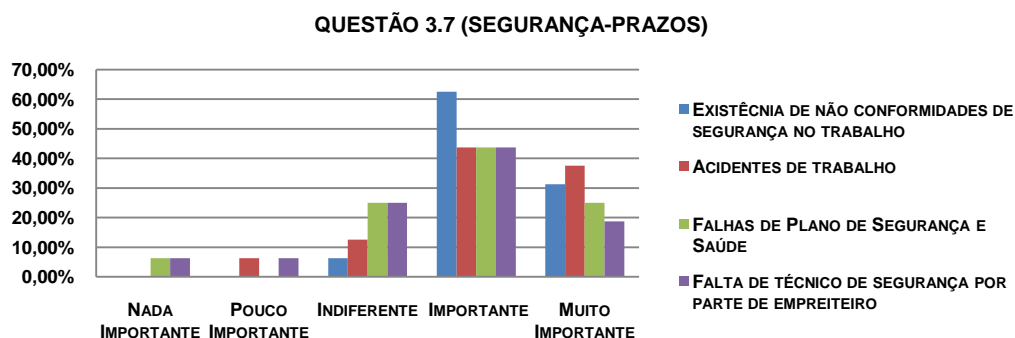


Figura 34 - Causas relacionadas com segurança – Prazos

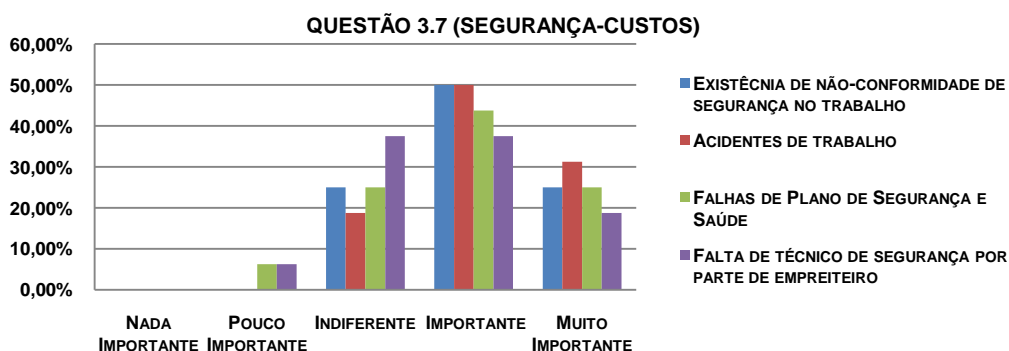


Figura 35 - Causas relacionadas com segurança – Custos

De acordo com os inquiridos, a existência de não conformidade de segurança no trabalho têm mais impacto no não cumprimento de prazos, e acidente de trabalho é mais relevante no incumprimento de custos de uma obra. Em geral, consideram que se deve dar atenção

especial a todas as causas mencionadas anteriormente, para que a obra seja executada em condições normais.

Nos termos do artigo 9.º Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro a nomeação do coordenador de segurança é da responsabilidade do dono da obra, que pode ser nomeado tanto na fase de projeto, como na fase de execução da obra, dependendo de fatores como a elaboração do projeto da obra por mais de um sujeito, desde que as suas opções arquitetónicas e escolhas técnicas impliquem complexidade técnica para a integração dos princípios gerais de prevenção de riscos profissionais ou os trabalhos a executar envolvam riscos especiais no caso de coordenador de segurança em projeto e a existência em obra de duas ou mais empresas, incluindo a entidade executante e subempreiteiros no caso de coordenador de segurança em obra e em projeto. A atividade de coordenador de segurança, em projeto ou em obra, deve ser exercida por pessoa qualificada, nos termos previstos em legislação especial, e ser objeto de declaração escrita do dono da obra, acompanhada de declaração de aceitação subscrita pelo coordenador ou coordenadores. (Ver Anexo III.3 - Tabela III.3.4.7, Tabela III.3.4.8, Figura III.3.4.7 e Figura III.3.4.8).

O perigo, enquanto potencial de dano inerente aos componentes de trabalho, deve ser objeto de análise sistemática tendo em vista a sua deteção e eliminação. Esta atitude preventiva deve ter lugar não só na fase de execução da obra, mas também na fase de conceção de projeto. Pois, toda esta ação só é possível num quadro de competências de gestão desenvolvidas e de integração da prevenção nos momentos decisivos do projeto e do planeamento. (CICCOPN, 2005)

Imprevistos e causas externas:

Muitas vezes fatores como causas extrínsecas à obra, como por exemplo condições atmosféricas adversas, aspetos regulamentares, posturas municipais, condições políticas, ambiente envolvente da obra (Figuras 36 e 37) podem afetar o planeamento de uma obra, e conseqüentemente, o incumprimento de prazos e custos dessa obra:

QUESTÃO 3.7 (IMPREVISTOS E CAUSAS EXTERNAS-PRAZOS)

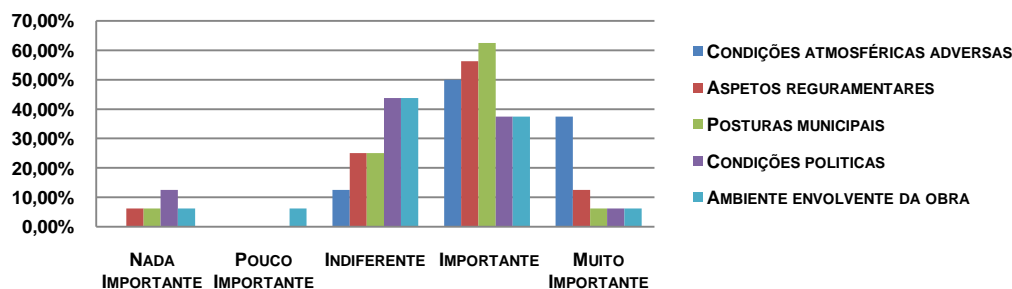


Figura 36 - Causas relacionadas com imprevistos e causas externas – Prazos

QUESTÃO 3.7 (IMPREVISTOS E CAUSAS EXTERNAS-CUSTOS)

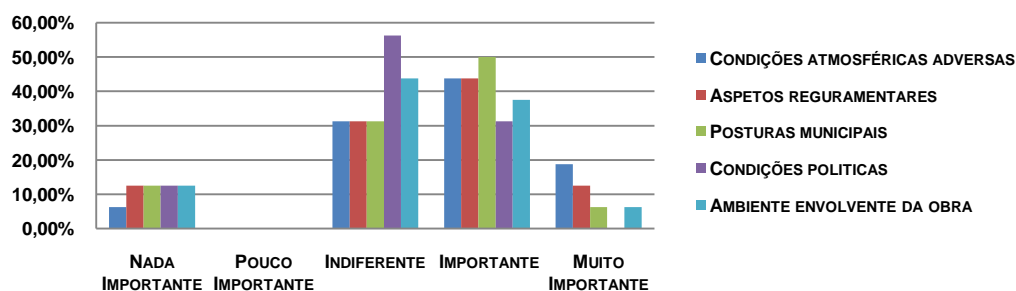


Figura 37 - Causas relacionadas com imprevistos e causas externas – Custos

No âmbito dos imprevistos e causas externas conclui-se que a causa mais referenciada pelos inquiridos foi as condições atmosféricas adversas. Realmente um inverno muito chuvoso pode retardar o avanço de trabalhos, por exemplo numa obra de vias de comunicação. Mas é preciso salientar que na elaboração do planeamento devem ser estimadas margens para compensar possíveis atrasos deste tipo de natureza (Ver Anexo III.3 - Tabela III.3.4.9, Tabela III.3.4.10, Figura III.3.4.9 e Figura III.3.4.10)

Qualidade da obra:

A execução de uma obra “perfeita” requer a otimização de custo, prazo e qualidade. Razões como obtenção de lucro e execução dos trabalhos em menos tempo possível fazem com que seja esquecida a vertente qualidade de uma obra, que é também tão importante quanto o custo e os prazos de obra. No âmbito da qualidade da obra, foram consideradas três causas principais relacionadas com o não cumprimento dos prazos e custos (Figuras 38 e 39): favorecer produtos ou marcas apenas por interesse comercial, certificação dos produtos e deficiente controlo de conformidade e qualidade:

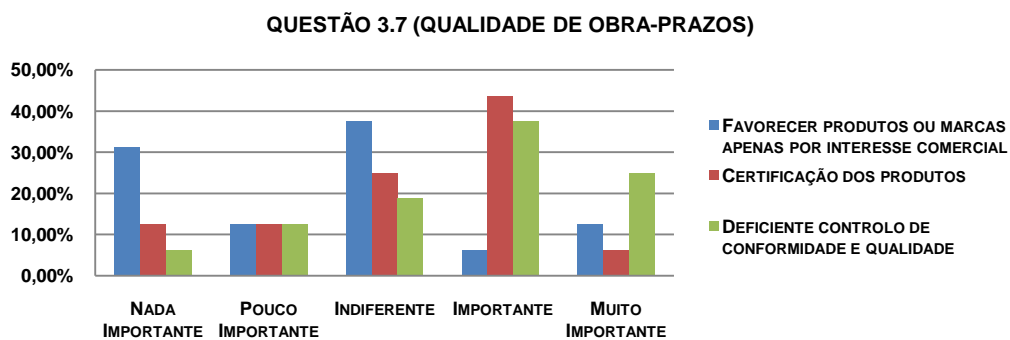


Figura 38 - Causas relacionadas qualidade da obra - Prazos

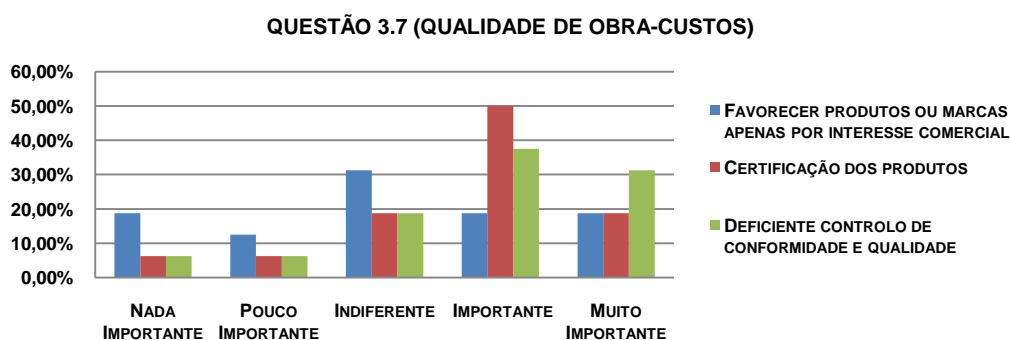


Figura 39 - Causas relacionadas qualidade da obra - Custos

Relativamente às causas inicialmente mencionadas, percebe-se que o deficiente controlo de conformidade e qualidade é relevante no incumprimento de prazos e custos. Outra conclusão que pode-se tirar é que os inquiridos consideram que favorecer produtos ou marcas apenas por interesse comercial não tem grande impacto no incumprimento de prazos e custos. O que não vai de encontro com uma das regras elementares da conduta da equipa de fiscalização mencionada no capítulo 2 deste relatório final de projeto que evidencia o seguinte: na execução de uma obra nunca deve ser favorecido produtos ou marcas apenas por interesse comercial de qualquer interveniente, principalmente da própria fiscalização. (Ver Anexo III.3 - Tabela III.3.4.11, Tabela III.3.4.12, Figura III.3.4.11 e Figura III.3.4.12)

Ambiente:

Neste ponto pretende-se analisar questões relacionadas com ambiente, nomeadamente com os resíduos e demolição da construção. O Decreto-Lei n.º 73/2011 de 17 de junho estabelece o regime geral aplicável à prevenção, produção e gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 2008/98/UE do Parlamento Europeu e do Conselho de 19 de novembro. É aplicável às operações de gestão de resíduos destinados a prevenir ou reduzir a produção de resíduos, o seu carácter nocivo e

os impactes adversos decorrentes da sua produção de gestão, bem como a diminuição de impactes associados à utilização dos resíduos, de forma a melhorar a eficiência da sua utilização e a proteção do ambiente e da saúde humana.

Foram consideradas três causas principais relacionadas com o não cumprimento dos prazos e custos (Figuras 40e41) no âmbito do ambiente, sendo elas: gestão de resíduos de construção e demolição, aproveitamento ineficaz dos resíduos e encaminhamento legal dos resíduos de construção e demolição:

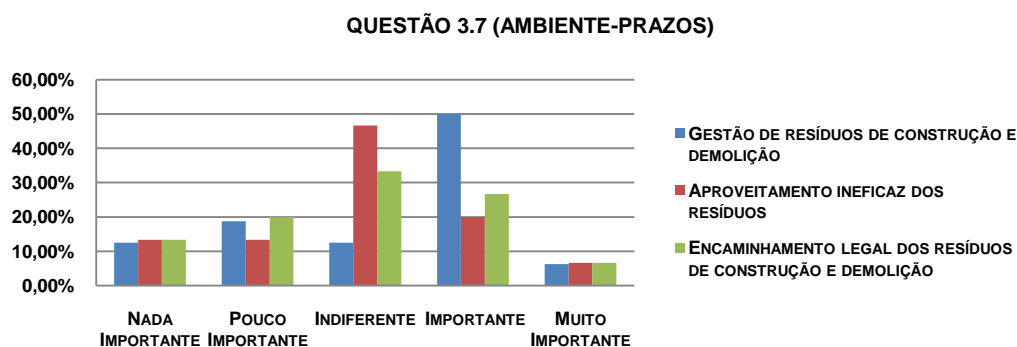


Figura 40 - Causas relacionadas com ambiente – Prazos

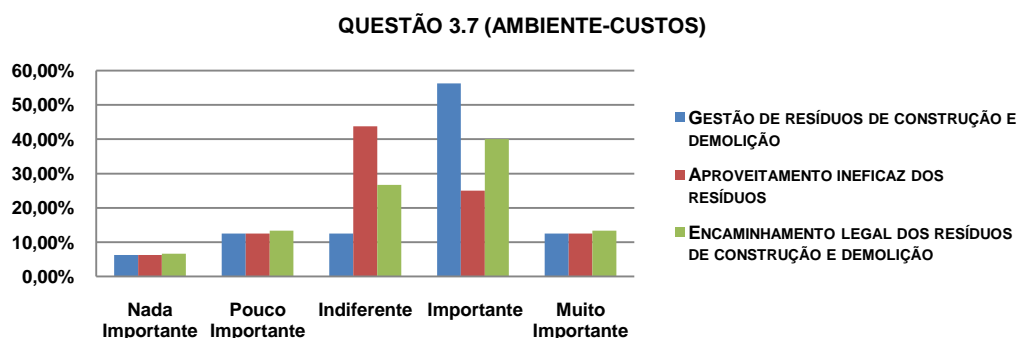


Figura 41 - Causas relacionadas com ambiente – Custos

Gestão de resíduos de construção e demolição é a causa mais referenciada pelos inquiridos. Os mesmos consideram que o aproveitamento ineficaz dos resíduos e encaminhamento legal dos resíduos de construção e demolição não têm grande impacto no incumprimento de prazos e custos. (Ver Anexo III.3 - Tabela III.3.4.13, Tabela III.3.4.14, Figura III.3.4.13 e Figura III.3.4.14)

Em Portugal sempre que tecnicamente exequível, é obrigatória a utilização de pelo menos 5% de materiais reciclados ou que incorporem materiais reciclados relativamente à quantidade total de matérias primas usados em obra, no âmbito da contratação de empreitadas de construção e de manutenção de infraestruturas ao abrigo de CCP. Os

materiais reciclados devem ser certificados pelas entidades competentes, nacionais ou europeias, de acordo com a legislação aplicável.

Os planos de gestão de resíduos devem ser conformes com os requisitos de planeamento em matéria de gestão de fluxos específicos de resíduos, designadamente os estabelecidos no regime jurídico da gestão de embalagens e resíduos de embalagens. Os planos de gestão de resíduos devem ainda ser conformes com a estratégia para a redução dos resíduos urbanos biodegradáveis destinados a aterro, referida no artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 183/2009 e 10 de agosto.

h) Análise da questão 3.8

Em obras de construção é frequente haver variações de prazos e custos. Os seguintes gráficos (Figuras 42 e 43) representam as variações em média de prazos e custos em projetos onde que os inquiridos estiveram envolvidos:

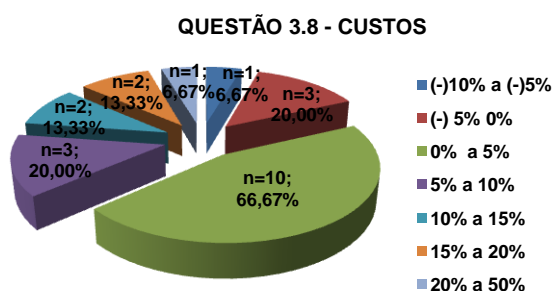


Figura 43 - Variações de custos

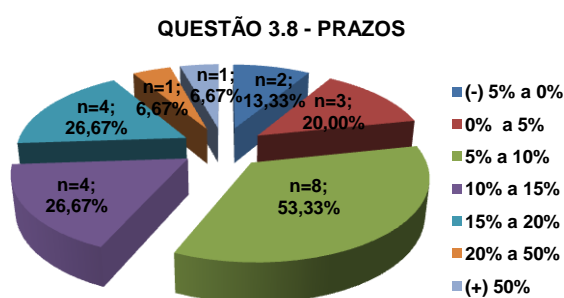


Figura 42 – Variações de Prazos

Analisando as figuras acima representadas, pode-se concluir que as variações de custos e prazos dos projetos em que os inquiridos estiverem envolvidos são semelhantes em termos percentuais. Essa semelhança deve-se à ligação natural que existe entre custos e prazos na indústria de construção, e inerentes às suas características (Ver Anexo III.3 - Tabela III.3.5.1, Tabela III.3.5.2)

i) Análise da questão 3.9

De acordo com os inquiridos os principais fatores que desencadearam tais situações (variações) foram em média:

- 50,00% as condições atmosféricas adversas;
- 37,50% os erros e omissões de projetos, alterações a projeto e planeamento deficiente;
- 25,00% os trabalhos a mais;

- E 12,50% são atrasos na aprovação de Plano Segurança e Saúde em obra, orçamento deficiente, atraso no fornecimento de materiais a colocar na obra, posturas municipais e a crise financeira.

5.4.5 Competências

Após a análise das questões relacionadas com o planeamento e controlo de prazos e custos, neste ponto procede-se à análise de questões relacionadas com as competências dos agentes da fiscalização. As tabelas resumos das respostas dadas pelos inquiridos são juntas no Anexo III.

a) Análise da questão 4.1

De acordo com o seguinte gráfico (Figura 44) pode-se concluir que maior parte das respostas dos inquiridos consideram importante a integração da equipa de fiscalização na equipa de gestão de projetos:

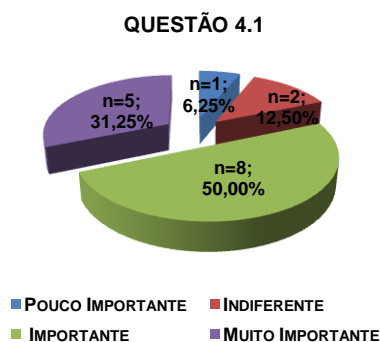


Figura 44 - Integração da equipa de fiscalização na equipa de gestão de projetos

Cerca de 31,25% consideram que é muito importante a integração da equipa de fiscalização na equipa de gestão de projetos, e 50,00% consideram importante. Apenas 1 inquirido (12,50%) considera que é pouco importante integrar a equipa de fiscalização na equipa de gestão de projeto. (Ver Anexo III - Tabela III.4.1)

Tradicionalmente a equipa de fiscalização entra em cena numa empreitada de construção na fase da execução da obra, muitas vezes com poucos conhecimentos acerca do projeto de execução, o que dificulta o desempenho eficaz da sua função.

A fiscalização pode entrar já em fases anteriores de concurso, contribuindo e auxiliando o dono da obra na seleção do adjudicatário (Alves, 2010).

b) Análise da questão 4.2

Quando questionados para além das competências legais que um profissional graduado da construção deve ter, como classificam as competências que os mesmos devem possuir em outras áreas como gestão de projetos, gestão de recursos humanos, gestão contratual, comunicação, gestão de reuniões, capacidade de negociação, responsabilidade social e motivação, as respostas obtidas por parte dos inquiridos são bastantes parecidas:

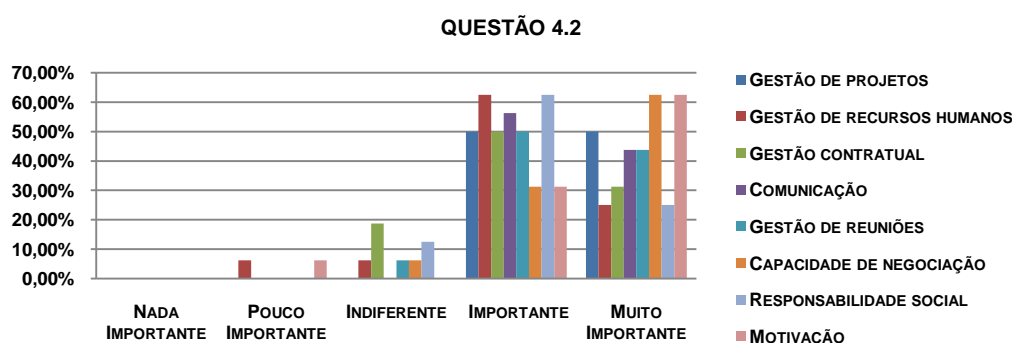


Figura 45 - Áreas de competências

Todos consideram que é importante e muito importante os profissionais graduados da construção possuírem competências em todas as áreas mencionadas, como pode-se verificar na figura anterior (Figura 45), sobretudo nas áreas como gestão de projetos, capacidade de negociação e motivação. (Ver Anexo III - Tabela III.4.2 e Figura III.4.2)

Atualmente, as competências exigidas às equipas para a prática de fiscalização são enquadradas com base na categoria da obra, que depende da sua complexidade e dimensão, no número de anos de experiência e no reconhecimento das mesmas pelas associações profissionais (Oliveira, Lopes, & Abreu, 2011).

A atividade de fiscalização, para além de continuar a lidar diretamente com a vertente tradicionalmente técnica, tem vindo a estender a sua intervenção aos domínios da segurança, da qualidade, do ambiente, da responsabilidade social, entre outras, variando de caso para caso em face das exigências e particularidades de cada obra (Oliveira, Lopes, & Abreu, 2011).

c) Análise da questão 4.3

Em obras de construção é frequente existirem divergências entre os intervenientes, que muitas vezes se recorrem aos documentos regem a obra para encontrar uma solução.

Com intenção de saber que documentos prevaleceram, nas obras que os inquiridos fiscalizaram, nas situações em que houve divergências entre os intervenientes relativos a incompatibilidades e omissões de projeto, as respostas obtidas por parte deles evidenciam o seguinte:

- Cerca de 25,00% afirmaram que em primeiro lugar prevaleceram as peças desenhadas, depois a folhas de medições e mapas resumo de quantidade no que refere á natureza e quantidade dos trabalhos, e em tudo mas prevalecerá o que constar da memória descritiva e restantes peças do projeto;
- Cerca de 17,00% afirmaram que em primeiro lugar prevaleceram as cláusulas do contrato, em segundo lugar o Decreto-Lei n.º 18/2008 de 29 de janeiro, em terceiro lugar o Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de outubro, e só depois a restante legislação em vigor e aplicável, e finalmente as regras de arte;
- Cerca de 8,00% afirmaram que em primeiro lugar prevaleceram os mapas de medições, em seguida caderno de encargos, e por fim peças desenhadas e escritas;
- Os restantes 50,00% afirmaram que o caderno de encargos deve definir a prevalência dos documentos.

Normalmente a cláusula do caderno de encargo de empreitadas de obras públicas obras públicas intitulada ***Regras de Interpretação dos Documentos que Regem a Empreitada*** enfatiza o seguinte:

As divergências que porventura existam entre os vários documentos que se consideram integrados no contrato, se não puderem solucionar-se pelas regras gerais de interpretação, resolver-se-ão de acordo com os seguintes critérios:

- O estabelecimento no próprio título contratual prevalecerá sobre o que constar de todos os demais documentos;
- O estabelecido na proposta prevalecerá sobre todos os restantes documentos, salvo naquilo em que tiver sido alterado pelo título contratual;
- Nos casos de conflito entre o caderno de encargos e o projeto, prevalecerá o primeiro quanto à definição das condições jurídicas e técnicas de execução da empreitada e o segundo em tudo que respeita à definição da própria obra;
- O programa de procedimento só será atendido em último lugar;

Se no projeto existirem divergências entre as várias peças e não for possível solucioná-las pelas regras gerais de interpretação, resolver-se-ão nos seguintes termos:

- As peças desenhadas prevalecerão sobre todas as outras quanto à localização, às características dimensionais da obra e à disposição relativa das suas diferentes partes;
- O mapa de medições prevalecerá no que se refere à natureza e quantidade dos trabalhos;
- Em tudo o mais prevalecerá o que constar da memória descritiva e restantes peças do projeto.

As dúvidas que o empreiteiro tenha na interpretação dos documentos por que se rege a empreitada devem ser submetidas ao diretor de fiscalização da obra antes do início da execução dos trabalhos a que respeitam. No caso de as dúvidas ocorrerem somente após o início da execução dos trabalhos a que dizem respeito, deve o empreiteiro submetê-las imediatamente ao diretor de fiscalização da obra, juntamente com os motivos justificativos da sua não apresentação antes do início daquela execução. O incumprimento torna o empreiteiro responsável por todas as consequências da errada interpretação que porventura haja feito, incluindo a demolição e reconstrução das partes da obra em que o erro se tenha refletido.

5.5 Considerações finais

Este capítulo permitiu ao investigador adquirir novos conhecimentos acerca do planeamento de uma obra, controlo de prazos e custos, e competências requeridas aos técnicos da construção. E entender quais são as principais causas de acréscimos de custos, derrapagens de prazos e incumprimentos dos projetos em obras de construção.

A tabela seguinte (Tabela 6) classifica sumariamente os principais aspetos relacionadas com o planeamento em termos de importância e relevância para o cumprimento de custos em obras de construção:

Tabela 6 -Classificação dos aspetos relacionados com planeamento em termos de importância e relevância para o cumprimento de custos

QUESTÕES	CLASSIFICAÇÃO
Importância do planeamento quando comparado com as medições e orçamento	Importante a muito importante
Planeamento eficiente de uma obra como ante-plano para execução da mesma	Relevante muito relevante
Impacto que os prazos têm para apresentação de propostas no planeamento	Indiferente
Subempreitada	Relevante a muito relevante
Influência da complexidade de uma obra na frequência com que as reuniões entre os intervenientes devem ser feitas	Relevante
Influência do valor contratual de uma obra na frequência com que as reuniões entre os intervenientes devem ser feitas	Nada relevante a indiferente

Quanto mais tempo for despendido na elaboração de uma proposta melhor são os resultados, o que não acontece na realidade devido a definição dos prazos limites para apresentação das mesmas. Empresas bem estruturadas têm na sua estrutura um departamento específico que direcionam os seus esforços única e exclusivamente na elaboração de propostas.

O método de controlo de custos através de custos unitários é considerado como o principal método utilizado pelos técnicos que exercem a atividade de fiscalização na região de Bragança e Município de Chaves.

De acordo o estudo de opinião verificou-se que a modalidade por percentagem é o menos comum na região de Bragança de Município de Chaves, alguns inquiridos chegaram a enfatizar que nunca estiveram envolvidos em obras realizados através desta modalidade. Em qualquer um dos regimes contratuais é fundamental que exista um bom projeto, principalmente no regime de empreitada por preço global, onde o empreiteiro se compromete em executar todas as prestações que constituem o objeto do contrato por um preço. Muitos estudos feitos nesta área defendem que dos três regimes contratuais

existentes o regime contratual por série de preços acaba por ser o mais justo, tanto para o dono da obra como para o empreiteiro.

Conclui-se que a o adequado controlo custo em obras de construção depende dos autos de medições, sendo assim a sua elaboração deve ser feito com base em medições e dados fiáveis.

A tabela seguinte (Tabela 7) apresenta as principais causas relacionadas com o incumprimento de prazos e custos em obras de construção:

Tabela 7 - Principais causas relacionadas com o incumprimento de prazos e custos

ASPETOS	CAUSAS PRINCIPAIS	
	PRAZOS	CUSTOS
PROJETO	Deficiente qualidade dos projetos; Erros e omissões	Deficiente qualidade dos projetos; Erros e omissões; Alterações ao projeto.
PLANEAMENTO	Calendarização deficiente	Calendarização deficiente, reorçamentação
RECURSOS HUMANOS	Inexperiência por parte do empreiteiro	Inexperiência por parte do empreiteiro
SEGURANÇA	Existência de não conformidades de segurança no trabalho	Acidentes de trabalho
IMPREVISTOS E CAUSAS EXTERNAS	Condições atmosféricas adversas; Aspectos regulamentares	Condições atmosféricas adversas; Aspectos regulamentares
QUALIDADE DA OBRA	Deficiente controlo de conformidade e qualidade	Deficiente controlo de conformidade e qualidade; Certificação dos produtos
AMBIENTE	Gestão de resíduos de construção e demolição	Gestão de resíduos de construção e demolição

Em relação a variações de prazos e custos, em média as variações de prazos nos projetos em que os inquiridos estiveram envolvidos é de 19,00% e variações de custos é de 17,00%. As principais causas que desencadearam tais situações são as condições atmosféricas adversas. O que pode ser justificada pela clima da região de Bragança, caracterizado pelas temperaturas baixas de um inverno longo, em que ocorrem a maior parte das precipitações, pelas temperaturas elevadas de um verão curto e seco, e por primavera e outono irregulares em precipitações e em temperaturas, com as mínimas a descender frequentemente para níveis de inverno (Pires, 1998).

Os resultados obtidos mostram que nas situações em que há divergências entre os intervenientes relativos a incompatibilidade e omissões de projeto, a ordem prevalência dos documentos dependem de obra para obra. Podendo numa obra prevalecer um documento e em outra obra prevalecer outro documento, o que também vai de encontro a uma das características da indústria de construção que é um projeto para uma obra. De acordo com os resultados obtidos no estudo de opinião conclui-se que o caderno de encargos deve definir a ordem de prevalência dos documentos.

CAPÍTULO 6 – CONCLUSÕES GERAIS

6.1 Introdução

Este último capítulo deste relatório final de projeto é dedicado à apresentação das conclusões gerais deste trabalho, e encontra-se estruturado da seguinte forma:

- Principais conclusões e cumprimento dos objetivos;
- Limitações do estudo;
- Contribuição do estudo;
- Desenvolvimentos futuros.

6.2 Principais conclusões e cumprimento dos objetivos

Analisando os objetivos propostos no início deste trabalho, conclui-se que todos foram alcançados com sucesso.

Pode-se afirmar que a pesquisa bibliográfica contribuiu para o sucesso da metodologia e estruturação do inquérito desenvolvido. O aprofundamento dos conceitos apresentados nos três primeiros capítulos (Estado da Arte, Planejamento e Custos na Construção) foi essencial para o desenvolvimento deste trabalho.

De todos os processos que um plano base deve incluir de acordo com a PMI, conclui-se que a criação de WBS é um processo essencial no desenvolvimento de um empreendimento de construção.

Conclui-se que o planejamento não deixa de ser um conjunto de diretrizes que devem ser seguidos na execução de uma obra, que podem ser cumpridos ou não.

O desenvolvimento de empreendimentos em sistemas integrados (processo colaborativo) permite o adequado relacionamento entre os diferentes intervenientes, devido a relação estreita entre eles. Estes encontram-se concentrados na otimização do empreendimento de construção como um todo e não só na defesa dos interesses das organizações que representam.

Fica evidenciado e que ao contrário do que acontece muitas vezes no processo tradicional de construção, as decisões principais de um empreendimento de construção devem ser

tomadas nas fases iniciais, face aos custos que as alterações nas fases mais avançadas do processo poderão implicar.

Conclui-se que o adequado controlo de custos depende basicamente da fiabilidade e plenitude do orçamento, que tem como principal objetivo, o de garantir que um empreendimento de construção seja executado dentro do preço previamente estipulado.

Outro dos principais objetivos propostos inicialmente era o estudo de opinião através de inquéritos elaborados com base na pesquisa bibliográfica, estando também cumprido com sucesso. Em termos de respostas aos inquéritos, os dados obtidos foram de encontro com as expectativas do investigador. Foram recebidos cerca de 76,00% dos inquéritos enviados, ultrapassando assim a percentagem mínima (70,00%) das respostas que apenas se esperava receber inicialmente.

Os resultados obtidos mostram que para o controlo de custos o planeamento é tão importante quanto as atividades de medições e orçamentos. Se a obra for bem planeada (necessidades de mão de obra, materiais e equipamentos), durante o decorrer da mesma torna-se mais fácil detetar desvios orçamentais e de prazos, bem como corrigi-los de forma eficiente. Planeamento eficiente de uma obra permite em fase de execução da obra antecipar soluções para garantir que a mesma seja executada dentro dos prazos e custos previamente estabelecidos.

Embora tenha sido considerado pelos inquiridos que os prazos para apresentação de proposta foram indiferentes nos projetos em que estiveram envolvidos, considera-se esta fase de grande importância, por ser a fase onde o empreiteiro ponderando os meios à disposição, a subcontratação de terceiros, e outros condicionantes da execução de trabalhos, determina o preço a propor ao dono da obra e apresenta um plano de trabalho (planeamento) compatível com as condicionantes e o preço acordado. Uma das principais novidades da Diretiva 2014/24/EU do Parlamento Europeu e do Conselho de 26 de fevereiro de 2014 relativa aos contratos públicos e que revoga a diretiva 2004/18/CE é o encurtamento de prazo mínimo para apresentação de propostas em 12 dias, passando de 47 dias para 35 dias a contar da data de envio do anúncio e concurso. Uma solução perante tal situação pode passar pelo aumento de recursos por parte dos empreiteiros na elaboração das propostas e, por outro lado, cabe aos donos das obras com ajuda dos seus colaboradores, nomeadamente a equipa de fiscalização fazer uma análise mais detalhada das propostas apresentadas. Assim, como os donos de obra têm de encarar a

revisão de projeto como imprescindível e não apenas quando obrigatória por lei face à classe da obra, eliminando assim eventuais falhas de projeto.

Recorrer à contratação de subempreitadas é um procedimento muito comum na execução de uma obra, mas a deficiente coordenação das subempreitadas em obra, a existência de mais de um subempreiteiro da mesma especialidade em obra pode originar incumprimento de prazos acordados e encadeamento de trabalhos que influenciam negativamente o planeamento de uma obra. Muitas vezes aparecem sucessivas cadeias de subcontratação, o que contribui também para o aumento de probabilidade de falhas e sobretudo de comunicação entre as partes.

Conclui-se também que independentemente do valor contratual de uma obra, as reuniões entre os intervenientes devem ser frequentes para que o projeto seja executado como planeado.

Comparando as definições das formas de remuneração prescritas pelo CCP com as definições clássicas dos regimes contratuais, conclui-se que o CCP dá prioridade à fixação de dois modos de remuneração ao empreiteiro: modalidade da empreitada por preço global e modalidade por série de preços e, contrariamente ao que muitos estudos nesta área apontam, o CCP não abandona definitivamente a modalidade por percentagem.

Conclui-se que a frequência com que se elabora os autos de medições não deve ser necessariamente em função do pagamento dos trabalhos executados, que por norma é feito mensalmente mediante apresentação de auto de medição. Porque para além disso os autos de medições também permitem verificar se os planos dos trabalhos estão a ser executados de acordo com o planeado.

Os resultados obtidos mostram que a alocação dos recursos humanos tem impacto muito relevante nos custos de uma obra. Um dos grandes desafios da indústria da construção é deixar de depender muito da quantidade de mão de obra, sobretudo na indústria da construção portuguesa que é caracterizada por ter uma mão de obra pouco qualificada. Pensa-se que é fundamental investir na capacitação dos operários da indústria da construção, com ações de formação e informação dos mesmos para que essa dependência possa contribuir de forma positiva, e não de forma negativa como tem sido defendido por muitos autores. Poderá também defende-se cada vez mais a opção por elementos do tipo prefabricados.

Embora a componente ambiental de uma obra imponha muitas restrições na execução das mesmas e, conseqüentemente, possa provocar atrasos e acréscimos de custos em obras de construção, os resultados do inquérito mostram que de todos os aspetos analisados no âmbito de cumprimento de prazos e custos, as questões relacionadas com o ambiente foram considerados as menos importantes para o cumprimento de prazos e custos, demonstrando talvez algum desinteresse ou pouca atenção dada à temática face a outras.

A deficiente qualidade de projeto é considerada uma das principais causas para o incumprimento de prazos e custos de acordo com os inquiridos, que também vai de encontro com muitos estudos feitos nesta área. A tecnologia de gestão *Building Information Modeling* (BIM) é apontada em vários estudos como a principal solução para esta causa, por permitir a representação precisa da geometria dos constituintes de um empreendimento de construção num ambiente integrado de dados. É um dos seus principais princípios é a colaboração entre todos os intervenientes nas diferentes fases do ciclo de vida de um empreendimento, que vai de encontro com os princípios de IPD. Contudo, ajuda na gestão, no interface projeto e obra, mas não na execução propriamente dita que depende de mão de obra, muitas vezes pouco qualificada e motivada, como anteriormente fora referido.

A integração de equipa de fiscalização na equipa de gestão dos projetos é muito importante para a gestão da obra, e conseqüentemente para o cumprimento dos prazos e custos dos empreendimentos. Esta modalidade de trabalho de pessoas em equipas de conhecimento multidisciplinar é defendida como muito importante para o sucesso de qualquer empreendimento.

6.3 Limitações do estudo

Apesar de se considerar que os resultados foram bastantes conclusivos, num trabalho desta natureza existem sempre limitações.

A existência de poucas empresas de fiscalização de obras no distrito de Bragança limitou a amostra obtida no desenvolvimento deste relatório final de projeto e, por outro lado, também é preciso salientar que na altura do desenvolvimento deste trabalho havia poucas obras de grande envergadura a decorrer o distrito de Bragança.

Outras das limitações foi a não obtenção de respostas aos inquéritos por parte de todas as instituições contactadas, embora tenham sido feitas bastantes tentativas.

Os inquiridos responderam ao inquérito com base na sua experiência e conhecimentos e podendo não ter no currículo uma diversidade de obras muito extensa de diferentes tipologias e valor, pelo que pode ser outra limitação no estudo.

6.4 Contribuição do estudo

Pensa-se que com este relatório final de projeto se tenha conseguido apresentar um conjunto de informações importantes e relevantes para o controlo de custos de construção na ótica do dono da obra e ajudar os técnicos que exercem a atividade de fiscalização a desempenhar as suas funções com maior eficácia possível em empreendimentos de construção, nomeadamente:

- Apresenta as bases jurídicas que se consideram essenciais para o controlo de custos na ótica do dono da obra, particularmente as prescritas no CCP, bem como o enquadramento legal das atividades dos vários intervenientes de um empreendimento de construção;
- Sugere uma nova abordagem de desenvolvimento de construção (IPD) que pode vir a ser uma alternativa muito viável comparativamente com o processo construtivo tradicional;
- Apresenta os métodos de controlo de custos em função de quantidade de informação, identificação de desvios e aplicabilidade em obra;
- Chama atenção para a importância do eficiente planeamento na execução de uma obra e, conseqüentemente, no cumprimento de prazos e custos da mesma;
- Foca os aspetos sobre o impacto que os prazos para apresentação de propostas têm no planeamento de uma obra;
- Conclui que embora o procedimento de subcontratação seja uma situação muito frequente na indústria da construção, este processo pode influenciar negativamente o planeamento de uma obra;
- Conclui, ainda, sobre a importância das reuniões em obra para o controlo de funcionamento da mesma, tendo em conta a complexidade e o valor contratual da mesma.

Foram também apresentados os fatores que se consideram fundamentais a ter em conta no controlo de custos atendendo aos regimes contratuais existentes, e sugere que ao

contrário do que muitos estudos nesta área apontam, o CCP não abandona definitivamente a modalidade de remuneração ao empreiteiro por percentagem.

Outra das principais contribuições deste trabalho é a apresentação das prováveis causas do incumprimento de prazos e custos, relacionados com os projetos, planeamento, recursos humanos, segurança, imprevistos e causas externas, qualidade de obra e ambiente, bem como a apresentação dos fatores que desencadeiam variações de prazos e custos nas obras executadas ou em fase de execução no distrito de Bragança e também pelo Município de Chaves.

Este trabalho chama ainda a atenção para a importância da integração da equipa de fiscalização na equipa de gestão de projetos, devido a sua importante contribuição na fase de projeto, conseqüentemente, ao seu impacto na fase de execução da obra. Este estudo conclui, ainda, que os atuais profissionais da indústria da construção devem possuir competências em outras áreas, para além das tradicionais, para poderem dar respostas as exigências impostas pela indústria da construção, salientando-se responsabilidade social, capacidade de negociação e motivação.

6.5 Desenvolvimentos futuros

Sugere-se o melhoramento dos resultados apresentados neste relatório final de projeto, com aumento do âmbito territorial da amostra, e diversificação da amostra em relação a área de formação dos potenciais inquiridos. Ou seja, desenvolver o estudo a nível nacional e envolver a opinião de outros técnicos que exercem a atividade de fiscalização para além dos engenheiros civis. Nessa linha, propõe-se ainda o desenvolvimento de um trabalho similar, mas envolvendo um estudo de caso com o acompanhamento pelo investigador do desenvolvimento de um empreendimento de construção desde fase inicial até a entrega da obra.

Propõe-se também estender este estudo para outros tipos de *procurement*, nomeadamente Parcerias Públicos Privados (PPP) e *Design-Build*.

Na realização deste relatório final de projeto verificou-se que a literatura existente sobre a gestão de obras contempla muita informação sobre metodologia da gestão de obras que integram prazos e custos e não é tão focalizada para a vertente qualidade que a par de prazos e custos são os principais objetivos a garantir no desenvolvimento de um empreendimento de construção. Por isso, sugere-se que seja feito um estudo com

intenção de desenvolver uma metodologia de gestão de obra que integre essas três vertentes (prazos, custos e qualidade).

Face as vantagens apresentados neste relatório final de projeto sobre o desenvolvimento de empreendimentos de construção em sistemas integrados, sugere-se que sejam feitos estudos com intuito de analisar os constrangimentos da aplicabilidade do IPD, da filosofia *lean*, BIM e de maior desenvolvimento do projeto PRONIC (Protocolo para a Normalização da Informação Técnica na Construção), aplicado à indústria da construção portuguesa. Entender até que ponto os donos das obras e os seus colaboradores, as empresas da construção, bem como os técnicos afetos a estas empresas estão interessados em adotar esta ferramenta de apoio na gestão de obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu, M. J. (2007). *Sistema Integrado de Prazos, Custos e Qualidade*. Lisboa: Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.
- Afonso, F. P., Morais, J. M., Sequeira, A. M., & Hill, L. (1998). *O Sector da Construção - Diagnóstico e Eixos de Intervenção*. Lisboa.
- AIA. (2007). *Integrated Project Delivery: A guide*. California: American Institute of Architects.
- Alves, X. C. (2010). *Metodologia de Fiscalização de Obras*. Lisboa: Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau Mestre em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- APM. (2006). *APM Body of Knowledge Definitions*. High Wycombe.
- Bandeira, F. (1998). *Gestão de Empresas e Fiscalização de Obras*. Coimbra: Departamento de Engenharia Civil. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.
- Boavista, J. G. (2012). *Gestão Contratual*. Lisboa: Ordem dos Engenheiros .
- Botelho, A. E. (2009). *Modelo de Controlo de Custos de um Obra Pública, do Ponto de Vista do Dono da Obra*. Lisboa: Dissertação para obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Bravo, M. P., & Eisman, L. B. (1998). *Investigacion Educativa* (3ª ed.). Sevilla: Ediciones Alfar.
- Campos, M. H. (2002). *A construtabilidade em projetos de edifícios para o ensino superior público em Portugal*. Universidade do Minho .
- Cervo, A. I., & Bervian, P. A. (1983). *Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil.
- CICCOPN. (2005). *Segurança, Higiene e Saúde do Trabalho da Construção Civil*. Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Norte.
- Costa, R. S. (2009). *Análise do Regime de Erros e Omissões dos Contratos de Empreitadas de Obras Públicas*. Lisboa: Dissertação para obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Creswell, J. (1998). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Faria, J. A. (2013). *Gestão de Obras e Segurança*. Porto: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Fellows, R., & Liu, A. (2008). *Research methods for construction (third edition)*. United Kingdom: Wiley-Blackwell Publishing Lda.
- Fonseca, O. J., Barbosa, W. d., & Melo, S. N. (2013). *Manual de normas para apresentação de monografias, dissertações e teses*. Universidade do Estado de Amazonas.

- Ghiglione, R., & Matalon, B. (2001). *O Inquérito: Teoria e Prática. 4ª Ed. (Trad. Portuguesa)*. Oeiras: Celta Editora.
- Hendrickson, C., & Au, T. (2008). *Project Management for Construction*. Pittsburgh: World Wide Web Publicatio.
- Henriques, A. F. (2012). *Integração do Pronic em ambiente BIM*. Lisboa: Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- Henriques, A. P. (2008). *Metodologia de Gestão Integrada de Prazos e Custos*. Lisboa: Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.
- Hoz, A. (1985). *Investigacion Educaiva: Dicionário Ciências de Educação*. Madrid: Ediciones Anaya, S.A.
- Lopes, P. A. (2013). *Integração do Planeamento - Orçamentação Na Construção. Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Engenharia Civil*. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.
- Martins, L. L. (2010). *O contrato de empreitada por peça global no Código dos Contratos Públicos*. Coimbra: Faculdade de Direito, Universidade de Coimbra.
- Mateus, I. M. (2010). *Metodologia de Fiscalização de Obras*. Porto: Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Meuser, M., & Nagel, U. (1991). "ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. Ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion" in D. Grarz and K. Kraime. In *Qualitativ-empirische sozialforschung*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Miranda, T. A. (2011). *Controlo Económico de Obras*. Porto: Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia, Universidade de Porto.
- Mossaman, A. (2008). *What is Integrated Lean Project Delivery*.
- Oliveira, R. A. (2012). *Metodologia de Gestão de Obras de Reabilitação em Centros Urbanos Históricos*. Porto: Tese submetida para obtenção de grau de Doutor em Engenharia Civil. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Oliveira, R., Lopes, J., & Abreu, I. (2011). *O Enquadramento e Desafios da Atividade de Fiscalização nas Obras de Construção*. Porto: GESCON.
- Ozório José de Menezes, F., Barbosa, W. d., & Melo, S. N. (2005). *Normas para elaboração de Monografias, Dissertações e Teses*. Manaus: UEA.
- Paulo, J. A. (1997). *Gestão Integrada do Tempo e do Custo. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Gestão de Projetos*. Universidade Aberta .

- Peixoto, M. P. (2008). *Metodologia da fiscalização de obras*. Porto: Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Pinto, J. P. (2008). *Introdução ao pensamento magro*. Comunidade Lean Thinking.
- Pires, D. R. (1998). *Desenvolvimento Agrário na Terra Fria- condicionantes e perspectivas* . Bragança: Instituto Politécnico de Bragança.
- Pissara, N. M. (2010). *Utilização de Plataformas Colaborativas para o Desenvolvimento de Empreendimentos de Engenharia Civil*. Lisboa: Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa.
- PMI. (2004). *A Guide to the Project Management Body of knowledge*. Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Ribeiro, D. C. (2012). *Avaliação da aplicabilidade do IPD em Portugal*. Porto: Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de Mestre em Engenharia Civil- Especialização em Construções. Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto.
- Sousa, N. M. (2008). *Gestão de Projeto na Construção*. Lisboa: Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa.
- Thomassen, M. (2008). *Management in the Building Industry*. Master of Science in Engineering. Aalborg University.
- Thomsen, C., Darrington, J., Dunne, D., & Lightig, W. (2010). *Managing Integrated Project Delivery*. Jones Branch Drive: Construction Management Association of America .
- Walker, A. (1996). *Project Management in Construction*. Oxford: Blackwell Science.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: Planeamento e métodos (3ª edição)*. Porto Alegre: Bookman.

Anexo I – Inquérito de opinião



**INQUÉRITO NO ÂMBITO DE RELATÓRIO FINAL DO PROJETO DO CURSO DO MESTRADO EM
ENGENHARIA DA CONSTRUÇÃO**

Este inquérito tem um tempo estimado para preenchimento de 15 minutos, sendo importante para um relatório final de projeto de Mestrado intitulada **Controlo de Custos na Construção na Ótica do Dono da obra**. Os dados obtidos são inteiramente confidenciais e permitirão ao investigador retirar conclusões acerca do papel da fiscalização em obras de construção, focalizando o controlo de custos na ótica do dono da obra.

Caso não saiba responder a alguma pergunta ou não o pretenda fazer, por favor deixe o espaço em branco.

Nome do investigador: Admir Jeremias Silva Tavares

Nome da Instituição: Instituto Politécnico de Bragança

Data: ____ / ____ / ____

Inquérito nº: ____ (a preencher pelo investigador)

1. Caraterização do entrevistado:

- 1.1. Idade _____
- 1.2. Formação Académica _____
- 1.3. Número de anos de experiência profissional _____
- 1.4. Empresa empregadora _____
- 1.5. Número de anos na empresa _____
- 1.6. Função/Posição na Empresa _____

Algumas das questões que se seguem devem ser respondidas numa classificação de um (1) a cinco (5), existindo outras respostas do tipo semi-abertas e abertas.

2. Planeamento

2.1. No controlo de custos como classifica a importância do planeamento de uma obra quando comparado com as medições e orçamento?

1-Nada Importante; 2-Pouco Importante; 3-Indiferente; 4-Importante; 5-Muito Importante

Se possível, justifique, de uma forma sintética.

2.2. Até que ponto um planeamento eficiente de uma obra serve como um ante-plano para a eficiência da execução da mesma, evitando eventuais atrasos e, conseqüentemente, possíveis penalizações?

1-Nada Relevante; 2-Pouco Relevante; 3-Indiferente; 4-Relevante; 5-Muito Relevante

2.3. Qual foi o impacto que os prazos para apresentação de propostas teve no planeamento eficiente de uma obra em que esteve envolvido?

1-Nada Relevante; 2-Pouco Relevante; 3-Indiferente; 4-Relevante; 5-Muito Relevante

2.4. Até que ponto recorrer à contratação de subempreitadas com um peso elevado no orçamento, pode influenciar negativamente o planeamento de uma obra?

1-Nada Relevante; 2-Pouco Relevante; 3-Indiferente; 4-Relevante; 5-Muito Relevante

Se possível, justifique, de uma forma sintética.

2.5. Até que ponto a complexidade de uma obra tem influência na frequência com que as reuniões entre os intervenientes devem ser feitas para que o projeto seja executado de acordo como o planeado?

1-Nada Relevante; 2-Pouco Relevante; 3-Indiferente; 4-Relevante; 5-Muito Relevante

2.6. E o preço de uma obra influencia na frequência com que as reuniões entre os intervenientes devem ser feitas para que o projeto seja executado de acordo como o planeado?

1-Nada Relevante; 2-Pouco Relevante; 3-Indiferente; 4-Relevante; 5-Muito Relevante

3. Controlo de custos e prazos

3.1. Com que frequência utiliza os seguintes métodos para o controlo de custos?

1-Nunca; 2-Raramente; 3-Algumas vezes; 4-Basante vezes; 5-Muitas vezes

Preço global contratual	<input type="text"/>	Outros	<input type="text"/>
Preço global contratual em datas intermédias	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Controlo por especialidades	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
Custos unitários	<input type="text"/>	_____	<input type="text"/>
PERT/CPM - Custos	<input type="text"/>		

3.2. Embora de acordo com o Código de Contratos Públicos (CCP) uma das principais linhas de força do capítulo das empreitadas de obras públicas é o abandono da tradicional tricotomia <<empreitada por preço global, por série de preços ou por percentagem>>, sem prejuízo de a entidade adjudicante poder desenhar as empreitadas com qualquer desses figurinos. Quais são os fatores que considera fundamentais a ter em conta no controlo de custos de obras atendendo aos seguintes regimes contratuais:

3.1.1. Regime de preço global:

3.1.2. Regime de série de preços:

3.1.3. Regime por percentagem:

3.3. O auto de medição é um documento primordial para elaboração do relatório de controlo de custo. Elenque, se possível, 3 razões que substanciam essa afirmação:

Se possível, justifique, de uma forma sintética.

1. _____

2. _____

3. _____

3.4. Se durante a realização de uma tarefa o empreiteiro faturar menos que o planeado num determinado mês, poderá ser um sinal de atrasos no planeamento. Que procedimentos adota?

3.5. Até que ponto a eficiência na alocação de recursos humanos pode influenciar os custos de uma obra?

1-Nada Relevante; 2-Pouco Relevante; 3-Indiferente; 4- Relevante; 5-Muito Relevante

3.6. Nas obras em que os equipamentos de apoio têm um peso significativo na estrutura de custos, é necessário um controlo de custo eficaz e rigoroso desses equipamentos. Em que medida nessas obras, considera que deve ser dada atenção especial no seu controlo, quando comparado com o controlo de custos de mão de obra e de materiais?

1-Nada Relevante; 2-Pouco Relevante; 3-indiferente; 4-Relevante; 5-Muito Relevante

3.7. Indique o grau de importância destes aspetos para cumprimento de prazos e custos.

1-Nada Importante; 2-Pouco Importante; 3-Indiferente; 4-Importante; 5-Muito Importante.

Projeto

- Deficiente qualidade dos projetos
- Erros e omissões do projeto
- Alterações ao projeto
- Volume de obra
- Falta de revisão de projetos
- Trabalhos a mais
- Trabalho a menos

Prazos	Custos

Planeamento	<ul style="list-style-type: none"> • Calendarização deficiente • Reorçamentação • Prazos apertados • Rendimentos de recursos desajustados 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recursos Humanos	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiente sistema de informação e comunicação • Desacordos entre o dono da obra e empreiteiro • Inexperiência nos trabalhos por parte do empreiteiro • Subempreiteiros 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Existência de não conformidades de segurança no trabalho • Acidentes de trabalho • Falhas de Plano de Segurança e Saúde • Falta de técnico de segurança por parte do empreiteiro 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Imprevistos e causas externas	<ul style="list-style-type: none"> • Condições atmosféricas adversas • Aspectos regulamentares • Posturas municipais • Condições políticas • Ambiente envolvente da obra 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualidade da obra	<ul style="list-style-type: none"> • Favorecer produtos ou marcas apenas por interesse comercial • Certificação dos produtos • Deficiente controlo de conformidade e qualidade 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Gestão de resíduos de construção e demolição • Aproveitamento ineficaz dos resíduos • Encaminhamento legal dos resíduos de construção e demolição 	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Outras	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.8. Em relação a variações de custos e prazos, quais foram em média essas variações nos projetos em que esteve envolvido?

Assinale com X

Custos		Prazos	
-10% a -5%	<input type="checkbox"/>	-10% a -5%	<input type="checkbox"/>
-5% a 0%	<input type="checkbox"/>	-5% a 0%	<input type="checkbox"/>
0% a 5%	<input type="checkbox"/>	0% a 5%	<input type="checkbox"/>
5% a 10%	<input type="checkbox"/>	5% a 10%	<input type="checkbox"/>

10% a 15%
15% a 20%
20% a 50%
+ 50%

10% a 15%
15% a 20%
20% a 50%
+ 50%

Se, possível, indique os principais fatores que desencadearam tais situações?

4. Competências

4.1. Até que ponto, na sua opinião, considera importante a integração da equipa de fiscalização na equipa de gestão dos projetos?

1-Nada Importante; 2-Pouco Importante; 3-Indiferente; 4-Importante; 5-Muito Importante.

4.2. Para além das competências legais que um profissional graduado da construção deve ter, como classifica as competências que os mesmos devem possuir nas seguintes áreas?

1-Nada Importante; 2-Pouco Importante; 3-Indiferente; 4-Importante; 5-Muito Importante.

Gestão de projetos

Outras

-

-

Gestão de recursos humanos

Gestão contratual

Comunicação

Gestão de reuniões

Capacidade de negociação

Responsabilidade social

Motivação

4.3. Nas obras que fiscalizaram, e nas situações em que houve divergências entre os intervenientes relativos a incompatibilidades e omissões de projeto, que documentos prevaleceram? Descreva-os por ordem de prioridade?

Anexo II – Declaração



DECLARAÇÃO

A Escola Superior de Tecnologia e de Gestão do Instituto Politécnico de Bragança vem por este meio declarar que o aluno Admir Jeremias Silva Tavares com o n.º 25803 se encontra a realizar o relatório final do Projeto do curso de Mestrado em Engenharia da Construção, intitulado “Controlo de custos na construção na ótica do Dono da obra”.

O trabalho visa o preenchimento de um inquérito, com possibilidade de entrevista, por parte de técnicos afetos a entidades da região que realizem fiscalização de obras públicas, tais como Municípios, Estradas de Portugal, instituições de apoio aos Municípios, empresas privadas, entre outras.

Os resultados obtidos com cada entidade são sigilosos, bem como o nome da pessoa que procedeu ao seu preenchimento, sendo tratados estatisticamente e analisados no relatório final numa perspetiva exclusivamente académica.

Mais se declara que o aluno tem como Orientador, o Professor Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira, docente da instituição acima descrita e que se encontra disponível para esclarecimento de eventuais dúvidas sobre o trabalho, através de roliveira@ipb.pt.

ESTiG, Bragança, 10 de julho de 2015

Anexo III – Resultados do estudo de opinião (inquérito)

III.1 Grupo 1- Caracterização dos inquiridos

A figura seguinte representa intervalos em anos de experiência profissional dos inquiridos neste estudo:



Figura III.1 – Experiência profissional dos inquiridos

III.2 Grupo 2 - Planeamento

A tabela III.2.1 representa em percentagem as respostas obtidas pelos 16 inquiridos às questões do segundo grupo do inquérito (planeamento):

Tabela III.2.1 – Grupo 2 (Planeamento)

Questões	Respostas obtidas				
	Nada Relevante / Importante	Pouco Relevante / Importante	Indiferente	Relevante / Importante	Muito Relevante / Importante
Questão 2.1	0,00%	6,25%	0,00%	50,00%	43,75%
Questão 2.2	0,00%	0,00%	0,00%	62,50%	37,50%
Questão 2.3	12,50%	12,50%	25,00%	50,00%	0,00%
Questão 2.4	6,25%	18,75%	12,50%	43,75%	18,75%
Questão 2.5	0,00%	0,00%	12,50%	37,50%	50,00%
Questão 2.6	25,00%	12,50%	31,25%	25,00%	6,25%

III.2.1– Análisedaquestão2.6.

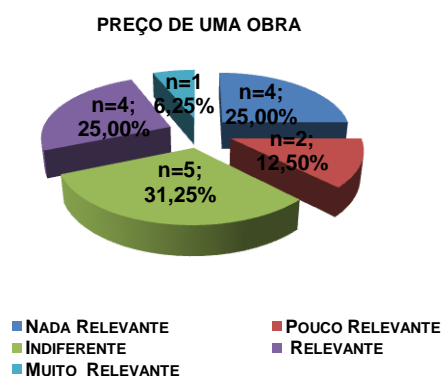


Figura III.2.1 – Preço de uma obra

III.3 Grupo 3 – Controlo de prazos e custos

III.3.1 – Análise da questão 3.1

A tabel III.3.1.1 apresenta em percentagem as respostas obtidas pelos inquiridos à questão 3.1 do inquérito e respetivos cálculos do IIR:

Tabela III.3.1.1 – Métodos de controlo de custos

QUESTÃO 3.1	RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
	NUNCA	RARAMENTE	ALGUMAS VEZES	BASTANTE VEZES	MUITAS VEZES	
PREÇO GLOBAL CONTRATUAL (P:G.C)	20,00%	33,33%	20,00%	6,67%	20,00%	0,53
P.G.C EM DATAS INTERMÉDIAS	40,00%	33,33%	6,67%	20,00%	0,00%	0,40
CONTROLO POR ESPECIALIDADES	21,43%	14,29%	35,71%	21,43%	7,14%	0,53
CUSTOS UNITÁRIOS	0,00%	0,00%	13,33%	20,00%	66,67%	0,84
PERT/CPM - CUSTOS	14,29%	28,57%	21,43%	28,57%	7,14%	0,54

III.3.2 – Análise da questão 3.5

A tabela III.3.2.1 apresenta em percentagem as respostas obtidas pelos inquiridos à questão 3.5 do inquérito:

Tabela III.3.2.1 – Eficiência na alocação de recursos humanos

QUESTÃO 3.5	RESPOSTAS OBTIDAS				
	NADA RELEVANTE	POUCO RELEVANTE	INDIFERENTE	RELEVANTE	MUITO RELEVANTE
	0,00%	0,00%	0,00%	75,00%	25,00%

III.3.3 – Análise da questão 3.6

A tabela III.3.3.1 apresenta em percentagem as respostas obtidas pelos inquiridos à questão 3.6 do inquérito:

Tabela III.3.3.1 – Equipamentos de apoio

QUESTÃO 3.6	RESPOSTAS OBTIDAS				
	NADA RELEVANTE	POUCO RELEVANTE	INDIFERENTE	RELEVANTE	MUITO RELEVANTE
	0,00%	0,00%	6,25%	43,75%	50,00%

III.3.4 – Análise da questão 3.7

As seguintes tabelas apresentam em percentagem as respostas dadas pelos inquiridos à questão 3.7 e o cálculo do IIR. As seguintes figuras apresentam graficamente o índice de importância relativa das respostas obtidas:

Tabela III.3.4.1 - Causas relacionadas com projeto (Prazos)

QUESTÃO 3.7 (PRAZOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
PROJETO	DEFICIENTE QUALIDADE DOS PROJETOS	6,25%	0,00%	0,00%	18,75%	75,00%	0,97
	ERROS OMISSÕES	6,25%	0,00%	12,50%	18,75%	62,50%	0,86
	ALTERAÇÕES AO PROJETO	6,25%	0,00%	12,50%	37,50%	43,75%	0,83
	VOLUME DE OBRA	12,50%	0,00%	31,25%	31,25%	25,00%	0,71
	FALTA DE REVISÃO DE PROJETOS	6,25%	0,00%	12,50%	50,00%	31,25%	0,80
	TRABALHOS A MAIS	6,25%	0,00%	12,50%	56,25%	25,00%	0,79
	TRABALHOS A MENOS	12,50%	6,25%	50,00%	25,00%	6,25%	0,61

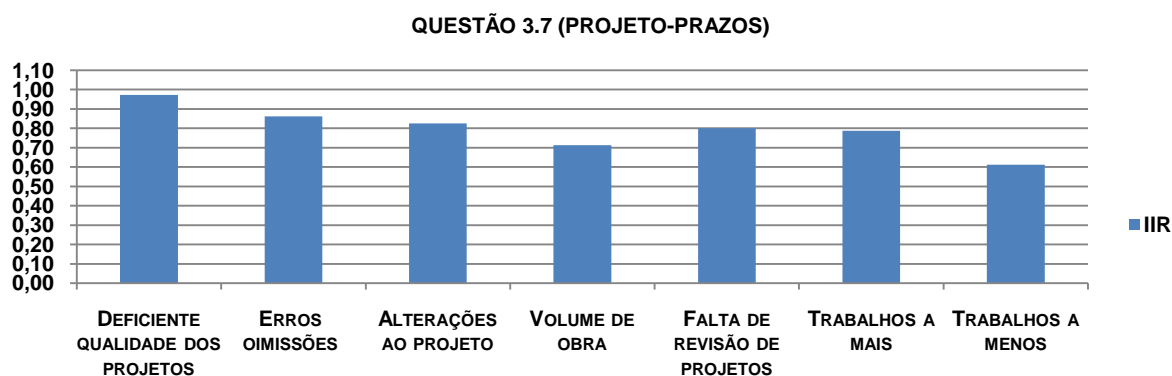


Figura III.3.4.1 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com projeto (Prazos)

Tabela III.3.4.2 - Causas relacionadas com projeto (Custos)

QUESTÃO 3.7 (CUSTOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
PROJETO	DEFICIENTE QUALIDADE DOS PROJETOS	0,00%	0,00%	6,25%	18,75%	75,00%	0,94
	ERROS OMISSÕES	0,00%	0,00%	6,25%	31,25%	62,50%	0,91
	ALTERAÇÕES AO PROJETO	0,00%	0,00%	12,50%	50,00%	37,50%	0,85
	VOLUME DE OBRA	12,50%	0,00%	43,75%	18,75%	25,00%	0,69
	FALTA DE REVISÃO DE PROJETOS	6,25%	0,00%	6,25%	50,00%	37,50%	0,83
	TRABALHOS A MAIS	6,25%	0,00%	6,25%	50,00%	37,50%	0,83
	TRABALHOS A MENOS	12,50%	0,00%	43,75%	31,25%	12,50%	0,66

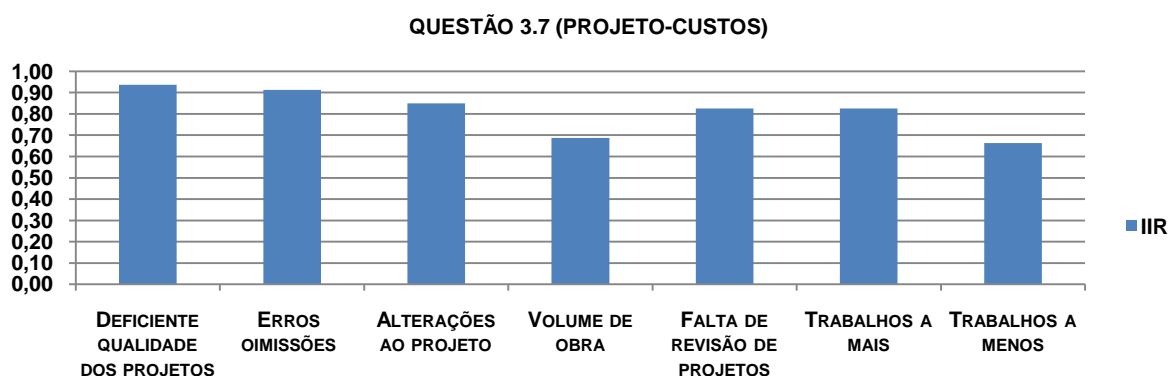


Figura III.3.4.2 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com projeto (Custos)

Tabela III.3.4.3 - Causas relacionadas com planeamento (Prazos)

QUESTÃO 3.7 (PRAZOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
PLANEAMENTO	CALENDARIZAÇÃO DEFICIENTE	0,00%	0,00%	6,25%	25,00%	68,75%	0,93
	REORÇAMENTAÇÃO	6,67%	0,00%	33,33%	40,00%	20,00%	0,69
	PRAZOS APERTADOS	6,67%	0,00%	13,33%	20,00%	60,00%	0,80
	RENDIMENTOS DE RECURSOS DESAJUSTADOS	0,00%	0,00%	13,33%	46,67%	40,00%	0,80

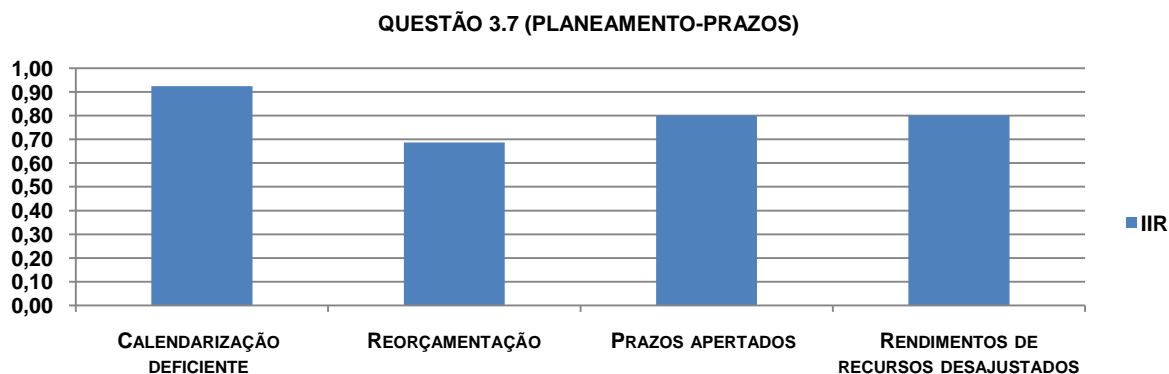


Figura III.3.4.3 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com planeamento (Prazos)

Tabela III.3.4.4 - Causas relacionadas com planeamento (Custos)

QUESTÃO 3.7 (CUSTOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
PLANEAMENTO	CALENDARIZAÇÃO DEFICIENTE	6,25%	0,00%	18,75%	37,50%	37,50%	0,80
	REORÇAMENTAÇÃO	0,00%	0,00%	20,00%	46,67%	33,33%	0,78
	PRAZOS APERTADOS	6,67%	0,00%	26,67%	13,33%	53,33%	0,76
	RENDIMENTOS DE RECURSOS DESAJUSTADOS	0,00%	0,00%	20,00%	53,33%	26,67%	0,76

QUESTÃO 3.7 (PLANEAMENTO-CUSTOS)

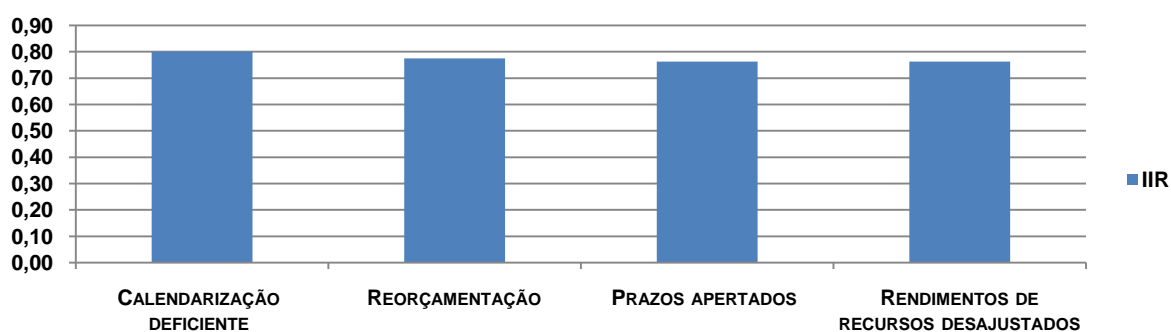


Figura III.3.4.4 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com planeamento (Custos)

Tabela III.3.4.5 - Causas relacionadas com recursos humanos (Prazos)

QUESTÃO 3.7 (PRAZOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
RECURSOS HUMANOS	DEFICIENTE SISTEMA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	0,00%	6,25%	12,50%	68,75%	12,50%	0,78
	DESACORDOS ENTRE O DONO DA OBRA E EMPREITEIRO	0,00%	6,25%	12,50%	68,75%	12,50%	0,80
	INEXPERIÊNCIA NOS TRABALHOS POR PARTE DE EMPREITEIRO	0,00%	6,25%	12,50%	68,75%	12,50%	0,91
	SUBEMPREGADOS	0,00%	6,25%	12,50%	68,75%	12,50%	0,83

QUESTÃO 3.7 (RECURSOS HUMANOS-PRAZOS)

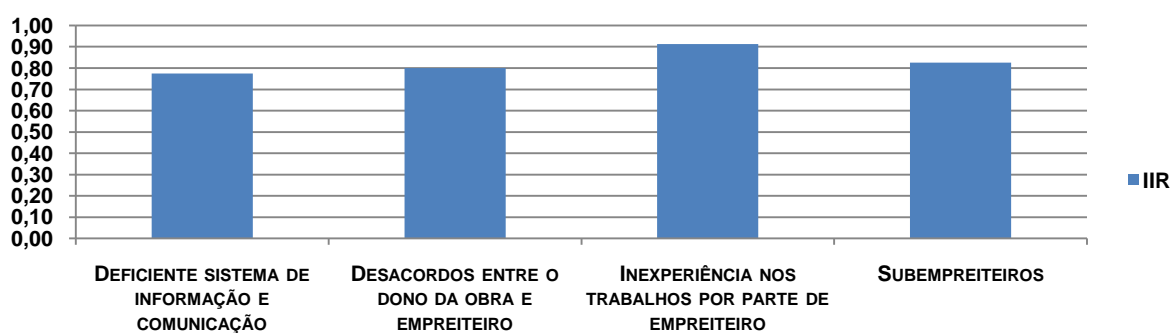


Figura III.3.4.5 - Índice de importância relativa de causas relacionadas recursos humanos (Prazos)

Tabela III.3.4.6 - Causas relacionadas com recursos humanos (Custos)

QUESTÃO 3.7 (CUSTOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
RECURSOS HUMANOS	DEFICIENTE SISTEMA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	0,00%	0,00%	26,67%	66,67%	6,67%	0,71
	DESACORDOS ENTRE O DONO DA OBRA E EMPREITEIRO	0,00%	6,67%	20,00%	40,00%	33,33%	0,75
	INEXPERIÊNCIA NOS TRABALHOS POR PARTE DE EMPREITEIRO	0,00%	0,00%	18,75%	25,00%	56,25%	0,88
	SUBEMPREGADOS	0,00%	6,25%	25,00%	37,50%	31,25%	0,79

QUESTÃO 3.7 (RECURSOS HUMANOS-CUSTOS)

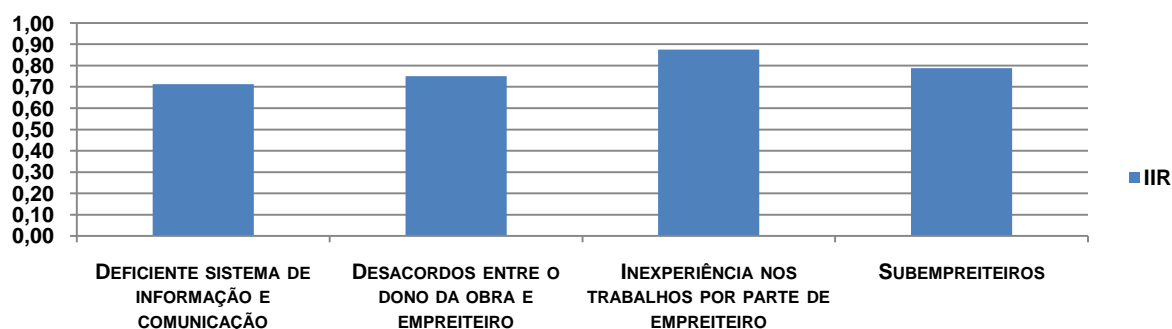


Figura III.3.4.6 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com recursos humanos (Custos)

Tabela III.3.4.7 - Causas relacionadas com segurança (Prazos)

QUESTÃO 3.7 (PRAZOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
SEGURANÇA	EXISTÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADES DE SEGURANÇA NO TRABALHO	0,00%	0,00%	6,25%	62,50%	31,25%	0,85
	ACIDENTES DE TRABALHO	0,00%	6,25%	12,50%	43,75%	37,50%	0,83
	FALHAS DE PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	6,25%	0,00%	25,00%	43,75%	25,00%	0,76
	FALTA DE TÉCNICO DE SEGURANÇA POR PARTE DE EMPREITEIRO	6,25%	6,25%	25,00%	43,75%	18,75%	0,73

QUESTÃO 3.7 (SEGURANÇA-PRAZOS)

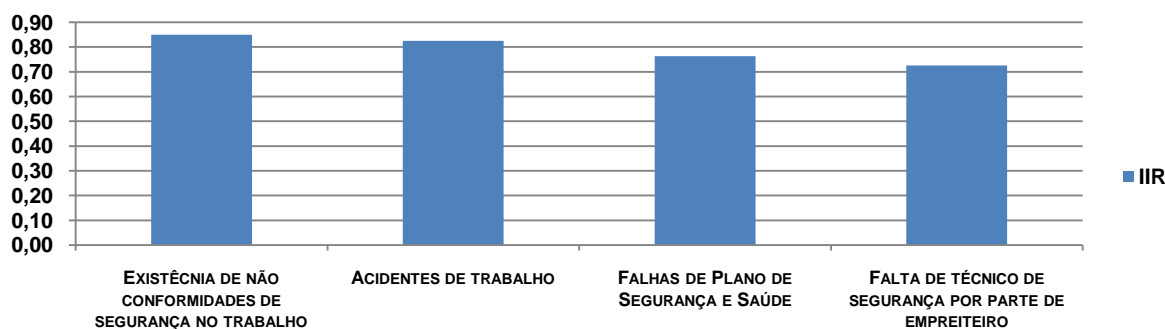


Figura III.3.4.7 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com segurança (Prazos)

Tabela III.3.4.8 - Causas relacionadas com segurança (Custos)

QUESTÃO 3.7 (CUSTOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
SEGURANÇA	EXISTÊNCIA DE NÃO CONFORMIDADES DE SEGURANÇA NO TRABALHO	0,00%	0,00%	25,00%	50,00%	25,00%	0,80
	ACIDENTES DE TRABALHO	0,00%	0,00%	18,75%	50,00%	31,25%	0,83
	FALHAS DE PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	0,00%	6,25%	25,00%	43,75%	25,00%	0,78
	FALTA DE TÉCNICO DE SEGURANÇA POR PARTE DE EMPREITEIRO	0,00%	6,25%	37,50%	37,50%	18,75%	0,74

QUESÃO 3.7 (SEGURANÇA-CUSTOS)

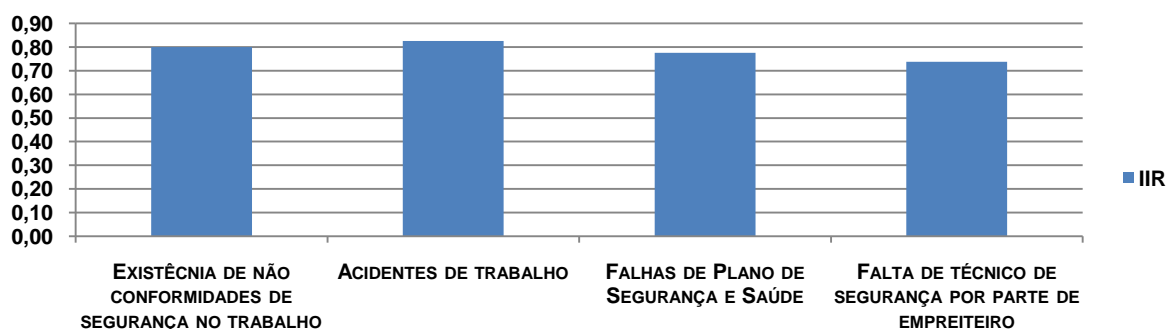


Figura III.3.4.8 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com segurança (Custos)

Tabela III.3.4.9 – Causas relacionadas com imprevistos e causas externas(Prazos)

QUESTÃO 3.7 (PRAZOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
IMPREVISTOS E CAUSAS EXTERNAS	CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS ADVERSAS	0,00%	0,00%	12,50%	50,00%	37,50%	0,85
	ASPETOS REGULAMENTARES	6,25%	0,00%	25,00%	56,25%	12,50%	0,74
	POSTURAS MUNICIPAIS	6,25%	0,00%	25,00%	62,50%	6,25%	0,73
	CONDIÇÕES POLITICAS	12,50%	0,00%	43,75%	37,50%	6,25%	0,65
	AMBIENTE ENVOLVENTE DA OBRA	6,25%	6,25%	43,75%	37,50%	6,25%	0,66

QUESÃO 3.7 (IMPREVISTOS E CAUSAS EXTERNAS-PRAZOS)

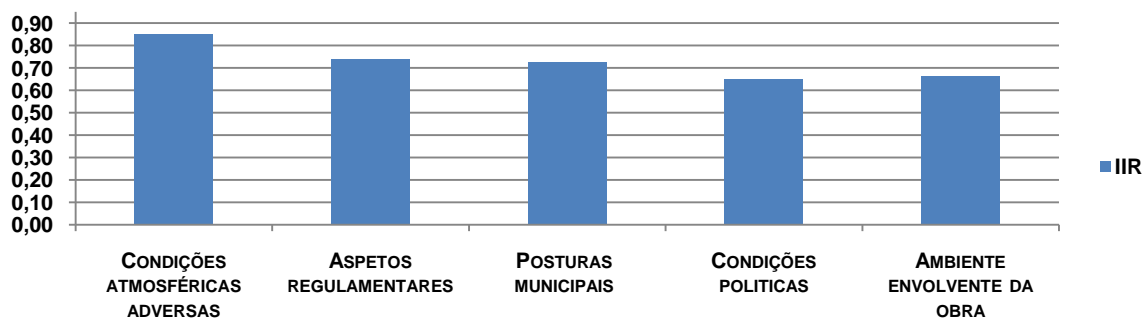


Figura III.3.4.9 - Índice de importância relativa de causas relacionadas com imprevistos e causas externas (Prazos)

Tabela III.3.4.10 - Causas relacionadas com imprevistos e causas externas (Custos)

QUESTÃO 3.7 (CUSTOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
IMPREVISTOS E CAUSAS EXTERNAS	CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS ADVERSAS	6,25%	0,00%	31,25%	43,75%	18,75%	0,74
	ASPETOS REGULAMENTARES	12,50%	0,00%	31,25%	43,75%	12,50%	0,69
	POSTURAS MUNICIPAIS	12,50%	0,00%	31,25%	50,00%	6,25%	0,68
	CONDIÇÕES POLITICAS	12,50%	0,00%	56,25%	31,25%	0,00%	0,61
	AMBIENTE ENVOLVENTE DA OBRA	12,50%	0,00%	43,75%	37,50%	6,25%	0,65

QUESÃO 3.7 (INPREVISTOS E CAUSA EXTERNAS-CUSTOS)

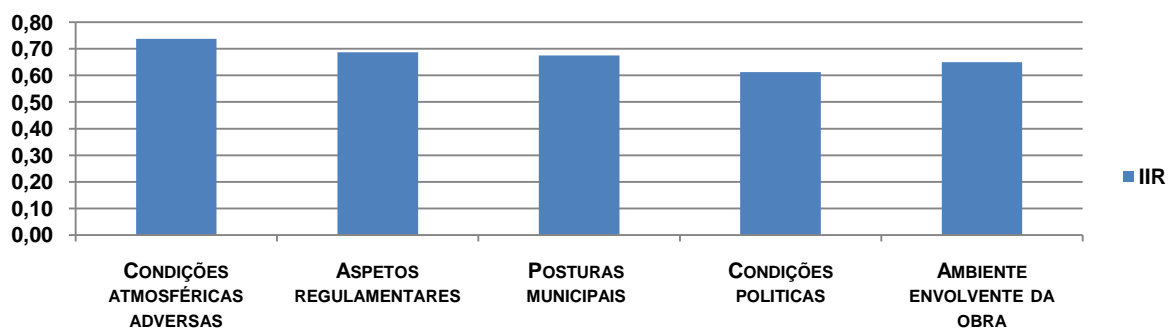


Figura III.3.4.10 – Índice de importância relativa de causas relacionadas com imprevistos e causas externas (Custos)

Tabela III.3.4.11 - Causas relacionadas com qualidade da obra (Prazos)

QUESTÃO 3.7 (PRAZOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
QUALIDADE DA OBRA	FAVORECER PRODUTOS OU MARCAS APENAS POR INTERESSE COMERCIAL	31,25%	12,50%	37,50%	6,25%	12,50%	0,51
	CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS	12,50%	12,50%	25,00%	43,75%	6,25%	0,64
	DEFICIENTE CONTROLO DE CONFORMIDADE E QUALIDADE	6,25%	12,50%	18,75%	37,50%	25,00%	0,73

QUESTÃO 3.7 (QUALIDADE DA OBRA-PRAZOS)



Figura III.3.4.11 – Índice de importância relativa de causas relacionadas com qualidade da obra (Prazos)

Tabela III.3.4.12 - Causas relacionadas com qualidade da obra (Custos)

QUESTÃO 3.7 (CUSTOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
QUALIDADE DA OBRA	FAVORECER PRODUTOS OU MARCAS APENAS POR INTERESSE COMERCIAL	18,75%	12,50%	31,25%	18,75%	18,75%	0,61
	CERTIFICAÇÃO DOS PRODUTOS	6,25%	6,25%	18,75%	50,00%	18,75%	0,74
	DEFICIENTE CONTROLO DE CONFORMIDADE E QUALIDADE	6,25%	6,25%	18,75%	37,50%	31,25%	0,76

QUESÃO 3.7 (QUALIDADE DE OBRA-CUSTOS)



Figura III.3.4.12 – Índice de importância relativa de causas relacionadas com qualidade da obra (Custos)

Tabela III.3.4.13 - Causas relacionadas com ambiente (Prazos)

QUESTÃO 3.7 (PRAZOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
AMBIENTE	GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	12,50%	18,75%	12,50%	50,00%	6,25%	0,64
	APROVEITAMENTO INEFICAZ DOS RESÍDUOS	13,33%	13,33%	46,67%	20,00%	6,67%	0,58
	ENCAMINHAMENTO LEGAL DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	13,33%	20,00%	33,33%	26,67%	6,67%	0,55

QUESTÃO 3.7 (AMBIENTE-PRAZOS)

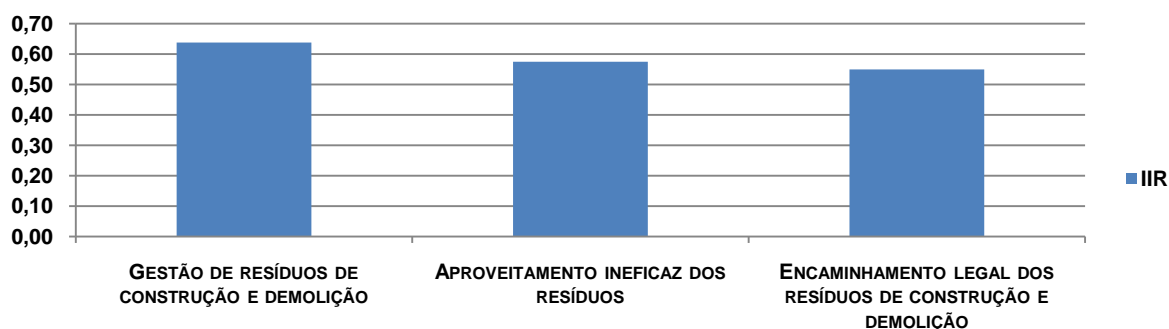


Figura III.3.4.13 – Índice de importância relativa de causas relacionadas com ambiente (Prazos)

Tabela III.3.4.14 - Causas relacionadas com ambiente (Custos)

QUESTÃO 3.7 (CUSTOS)		RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
		NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
AMBIENTE	GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	6,25%	12,50%	12,50%	56,25%	12,50%	0,71
	APROVEITAMENTO INEFICAZ DOS RESÍDUOS	6,25%	12,50%	43,75%	25,00%	12,50%	0,65
	ENCAMINHAMENTO LEGAL DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO	6,67%	13,33%	26,67%	40,00%	13,33%	0,64

QUESTÃO 3.7 (AMBIENTE-CUSTOS)

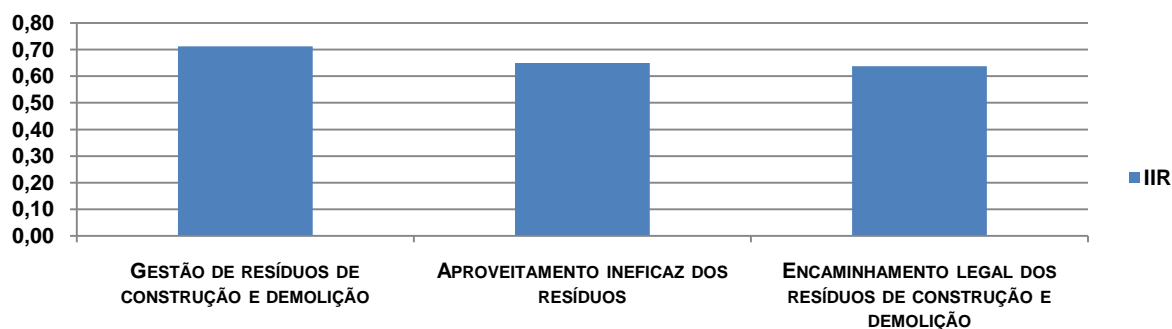


Figura III.3.4.14 – Índice de importância relativa de causas relacionadas com ambiente (Custos)

III.3.5 – Análise da questão 3.8

As seguintes tabelas (Tabela III.3.5.1 e Tabela III.3.5.2) apresentam em percentagem as médias de variações de prazos e custos nos projetos em que os inquiridos estiveram envolvidos:

Tabela III.3.5.1 – Variações de prazos

QUESTÃO 3.8	RESPOSTA OBTIDAS – VARIAÇÕES DE PRAZOS							
	-10% A -5%	- 5% A 0%	0% A 5%	5% A 10%	10% A 15%	15% A 20%	20% A 50%	+ 50%
	0,00%	13,33%	20,00%	53,33%	26,67%	26,67%	6,67%	6,67%

Tabela III.3.5.2 – Variações de custos

QUESTÃO 3.8	RESPOSTA OBTIDAS – VARIAÇÕES DE CUSTOS							
	-10% A -5%	- 5% 0%	0% A 5%	5% A 10%	10% A 15%	15% A 20%	20% A 50%	+ 50%
	6,25%	18,75%	62,50%	18,75%	12,50%	12,50%	6,25%	0,00%

III.4 Grupo 4 – Competências

III.4.1 – Análise da questão 4.1

A tabela III.4.1 apresenta em percentagem as respostas obtidas pelos inquiridos à questão 4.1 do inquérito:

Tabela III.4.1 – Integração da equipa de fiscalização na equipa de gestão de projetos

QUESTÃO 4.1	RESPOSTAS OBTIDAS				
	NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE
	0,00%	6,25%	12,50%	50,00%	31,25%

III.4.2 – Análise da questão 4.2

A tabela III.4.2 apresenta em percentagem as respostas obtidas pelos inquiridos à questão 4.2 do inquérito. E a figura III.4.2 apresenta graficamente o índice de importância relativa das áreas de competências:

Tabela III.4.2–Áreas de competências

QUESTÃO 4.2	RESPOSTAS OBTIDAS					IIR
	NADA IMPORTANTE	POUCO IMPORTANTE	INDIFERENTE	IMPORTANTE	MUITO IMPORTANTE	
GESTÃO DE PROJETOS	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,90
GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS	0,00%	6,25%	6,25%	62,50%	25,00%	0,81
GESTÃO CONTRATUAL	0,00%	0,00%	18,75%	50,00%	31,25%	0,83
COMUNICAÇÃO	0,00%	0,00%	0,00%	56,25%	43,75%	0,89
GESTÃO DE REUNIÕES	0,00%	0,00%	6,25%	50,00%	43,75%	0,88
CAPACIDADE DE NEGOCIAÇÃO	0,00%	0,00%	6,25%	31,25%	62,50%	0,91
RESPONSABILIDADE SOCIAL	0,00%	0,00%	12,50%	62,50%	25,00%	0,83
MOTIVAÇÃO	0,00%	6,25%	0,00%	31,25%	62,50%	0,90

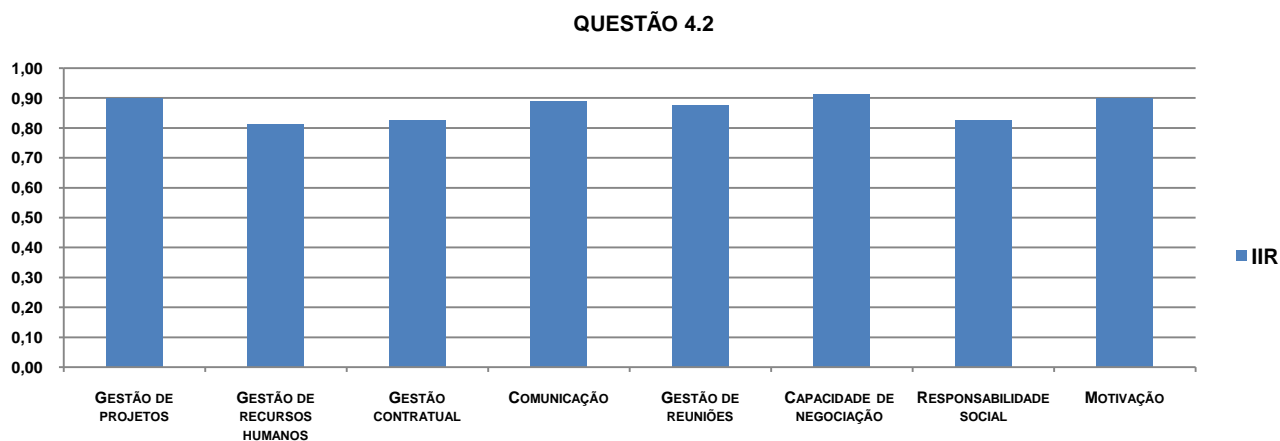


Figura III.4.2 – Índice de importância relativa das áreas de competências