

**Análise de Desvios de Custos Diretos na Construção  
-Contributo para a gestão do risco económico nas empresas de  
construção-**

**Pedro Manuel Mendes Baptista**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em

**Engenharia Civil**

Orientadores:

Prof. Doutor Vítor Faria e Sousa

Eng.<sup>a</sup> Sónia Cristina Simões Madeira Domingues

**Júri**

Presidente: Prof. Doutor Albano Luís Rebelo da Silva das Neves e Sousa

Orientador: Eng.<sup>a</sup> Sónia Cristina Simões Madeira Domingues

Vogal: Prof. Doutor Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida

**Fevereiro de 2015**



**”Mais vale morrer por um sonho do que viver sem objetivos.”**

**Aziz Shavershian**



## Resumo

Nos dias de hoje, os desvios de custo em empreitadas têm um enorme impacto a nível económico nos protagonistas do sector da construção, em particular nos Empreiteiros. Perante esta situação é imperativo intervir com vista a minimizar os riscos associados a esses desvios de custo. Assim torna-se imprescindível que os empreiteiros estejam conscientes das suas responsabilidades e das suas capacidades de influenciar o rumo da indústria da construção.

Deste modo, de forma a garantir a sustentabilidade das empresas de construção civil, a gestão do risco é uma ferramenta cada vez mais importante e fonte de diferenciação num mercado cada vez mais competitivo. A gestão do risco tem assim como objetivo minimizar o eventual impacto negativo, ao nível da empresa, bem como avaliar e potenciar relações de retorno.

Assim, a presente dissertação de mestrado contribui para o desenvolvimento da gestão do risco no sector da construção, nomeadamente segundo a perspetiva do Empreiteiro. Para tal, quantificaram-se os desvios de custo por tipologias e criaram-se ferramentas que permitem uma tomada de decisão pró-ativa das entidades decisoras.

**Palavras-Chave:** Gestão do risco, Empreiteiro, Custos diretos, Desvios de custo.



## Abstract

Today, cost variances in construction contracts have a huge impact on economic players in the construction sector, particularly on contractors. Given this situation, it is imperative to intervene in order to minimize the risks associated with these cost variances. Thus, it is essential that operators are aware of their responsibilities and their ability to influence the direction of the construction industry.

Thus, in order to ensure the sustainability of construction companies, risk management is an increasingly important tool and source of differentiation in a more and more competitive market. Risk management is henceforth aimed at minimizing any negative impact, at the company level, and assess and enhance return relations.

This master's thesis contributes to the development of risk management in the construction sector, in particular in regards to the Contractor's perspective. To this end, the cost variances were quantified by typologies and tools were created that allow the decision-making entities to make proactive decisions.

Keywords: Risk Management, Contractor, Direct costs, Deviations cost





## Agradecimentos

Esta secção de agradecimentos, tem com fim agradecer a todos que direta ou indiretamente me ajudaram a cumprir os meus objetivos e a realizar mais esta etapa da minha formação académica.

Ao Professor Doutor Vítor Faria e Sousa, pela sua orientação, total apoio, disponibilidade, pelo saber que me transmitiu, pelas opiniões e críticas e pela total colaboração no solucionar de dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho e por todas as palavras de incentivo.

Agradeço à empresa onde se realizou este trabalho, em especial à Eng<sup>a</sup>. Sónia Domingues, por me ter proporcionado as condições necessárias para a elaboração da minha dissertação. Agradeço também a sua simpatia e disponibilidade. Expresso o meu profundo agradecimento pela orientação e apoio que muito elevaram os meus conhecimentos e, sem dúvida, muito estimularam o meu desejo de querer, sempre, saber mais e a vontade constante de querer fazer melhor. Agradeço a confiança que em mim depositou, desde o início.

Gostava de agradecer aos meus pais e a minha irmã pelo carinho e pelo apoio que me deram nos momentos mais difíceis. Por me terem dado sempre liberdade escolha, que me ajudaram a tornar na pessoa que sou hoje, fundamentais para a conclusão deste curso e desta dissertação.

Por fim, mas não menos importante, gostava de agradecer a todos os meus amigos, em especial ao Rafael Conceição e ao meu primo Paulo Silva por estarem sempre comigo, pois sem eles o meu mundo não seria o mesmo.



# Índice de Texto

Resumo .....	i
Abstract.....	iii
Agradecimentos.....	v
Índice de Texto .....	vii
Índice de figuras .....	ix
Índice de quadros .....	xi
1 Introdução .....	1
1.1 Enquadramento geral .....	1
1.2 Objetivos e metodologia .....	1
1.3 Organização da dissertação.....	3
2 Revisão de conhecimentos.....	5
2.1 Custos de construção.....	5
2.1.1 Estimativa inicial de custo.....	5
2.1.2 Desvios de custos em empreitadas.....	8
2.1.3 Variação dos desvios nos custos estimados.....	9
2.1.4 Causas dos desvios de custos em empreitadas .....	12
2.1.5 Causas dos desvios de custos apontados pelos empreiteiros, donos de obra e por consultores .....	16
2.2 Gestão do risco .....	18
2.2.1 Conceito de risco .....	18
2.2.2 Conceito de gestão do risco .....	21
2.2.3 Riscos de desvios custos .....	22
3 Caso de estudo.....	25
3.1 Caracterização da empresa .....	25
3.2 Caracterização da amostra .....	25
4 Metodologia para recolha de dados .....	29
4.1 Orçamento inicial .....	29
4.2 Resultado real das obras.....	30

4.3	Criação dos comparativos .....	30
4.4	Curva da variação dos custos diretos com os proveitos reais .....	33
4.5	Resumo geral .....	37
4.6	Comparação de custos diretos reais com custo diretos estimados no orçamento .....	38
4.7	Variação dos custos diretos reais por atividades .....	39
5	Apresentação de resultados e discussão .....	41
5.1	Quantificação dos custos diretos e indiretos reais no valor de obra .....	41
5.2	Variação dos valores da obra .....	43
5.3	Variação dos custos diretos reais .....	48
5.4	Variação dos custos diretos e dos proveitos ao longo do tempo da obra .....	51
5.5	Comparação de custos diretos reais com custo diretos estimados no orçamento .....	60
5.6	Variação dos custos diretos reais por atividades .....	66
6	Conclusões .....	69
6.1	Considerações gerais .....	69
6.2	Propostas de desenvolvimentos futuros .....	73
	Referências bibliográficas .....	75
	ANEXOS .....	79
	ANEXO A - Os principais fatores para a ocorrência de desvios de custo em empreitadas .....	80
	ANEXO B - Variação dos valores de obra global do setor privado e público .....	84
	ANEXO C - Variação dos valores de obra por tipologia. ....	87
	ANEXO D - Variação dos custos diretos e proveitos ao longo da empreita e os seus respectivos acumulados .....	89
	ANEXO E - Tabela MASTER utilizada para codificar as folhas de fecho, os balancetes e os movimentos contabilísticos .....	103
	ANEXO F- Exemplo de um comparativo de uma empreitada .....	113

## Índice de figuras

Figura 1 - Fase de realização de um empreendimento (adaptada de Dias, 2012).....	6
Figura 2 - Custos diretos (adaptada de Dias, 2012) .....	7
Figura 3 - Custos indiretos (adaptada de Dias, 2012) .....	7
Figura 4- Valor da Proposta (adaptada de Dias, 2012) .....	8
Figura 5- Derrapagens orçamentais mais elevadas da história adaptado de (Babber, FCMA, & CGMA, 2013).....	9
Figura 6- Diagrama do risco (Tah & Car, 2000, p. 2; Nega, 2008) .....	22
Figura 7- Amostra base .....	25
Figura 8- Quantificação das obras em estudo .....	26
Figura 9- Distribuição de obras por tipologia no sector privado e público .....	27
Figura 10- Distribuição das empreitadas por regime de empreitada no sector privado e público.....	27
Figura 11- Amostra para análise de variação dos custos diretos .....	28
Figura 12-Exemplo do cabeçalho de um comparativo .....	31
Figura 13- Variação dos custos diretos e dos proveitos ao longo da realização da empreitada.....	35
Figura 14- Curva de acumulado dos proveitos e dos custos diretos .....	36
Figura 15- Curvas dos acumulados da tipologia de vias de comunicação adimensionalizadas .....	36
Figura 16- Envolvente dos custos diretos e dos proveitos na tipologia de vias de comunicação .....	37
Figura 17- Comparação dos custos diretos .....	39
Figura 18-Pecentagem dos custos diretos e dos custos indiretos por empreitada .....	41
Figura 19- Percentagem média de custos diretos e indiretos por tipologia e total .....	42
Figura 20- Variação do valor de obra em relação ao inicialmente previsto .....	43
Figura 21- Variação percentual do valor da obra em relação ao inicialmente previsto .....	44
Figura 22- Variação do valor de obra por clientes .....	46
Figura 23- Variação percentual do valor da obra por cliente na tipologia de edifícios de habitação e serviços.....	47
Figura 24- Variação percentual média do valor da obra por cliente na tipologia de obra de vias de comunicação .....	47
Figura 25- Variação percentual média dos custos diretos em relação ao inicialmente previsto .....	48
Figura 26- Variação do valor de obra e dos custos diretos em relação ao inicialmente previsto.....	49

Figura 27- Comparação dos custos diretos reais com os proveitos reais .....	50
Figura 28- Disponibilidade monetária para outros encargos que não os custos diretos .....	50
Figura 29- Gráfico dos custos diretos e proveitos e o respetivo gráfico de acumulados da tipologia vias de comunicação .....	51
Figura 30- Envolventes da tipologia de vias de comunicação .....	52
Figura 31- Gráfico dos custos diretos e proveitos e o respetivo gráfico de acumulados da tipologia redes de rega .....	53
Figura 32- Envolventes da tipologia de redes de rega.....	54
Figura 33- Gráfico dos custos diretos e proveitos e o respetivo gráfico de acumulados da tipologia de edifícios industriais .....	55
Figura 34- Envolventes da tipologia de edifícios industriais .....	55
Figura 35- Gráficos tipo dos custos diretos e proveitos e o respetivos gráficos de acumulados da tipologia edifícios de habitação e serviços (obra 13) .....	56
Figura 36- Gráficos tipo dos custos diretos e proveitos e o respetivos gráficos de acumulados da tipologia edifícios de habitação e serviços (obra 21) .....	56
Figura 37- Exemplo de uma obra de vias de comunicação (7) e de edifícios indústrias (12) com o comportamento semelhantes ao da obra 13.....	57
Figura 38- Exemplo de obras da tipologia de redes de rega com o comportamento semelhantes ao da obra 21.....	57
Figura 39-Envolventes da tipologia de edifícios de habitação e serviços.....	58
Figura 40- Envolventes da tipologia de edifícios de habitação e serviços dividido pelo comportamento da obra.....	59
Figura 41- Gráficos tipo dos custos diretos e proveitos e o respetivos gráficos de acumulados da tipologia reabilitação .....	59
Figura 42-Envolventes da tipologia de reabilitação .....	60
Figura 43- Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de habitação e serviços .....	61
Figura 44- Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de reabilitação de edifícios.....	62
Figura 45-Comparação dos custos diretos na tipologia de vias de comunicação .....	64
Figura 46-Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de edifícios industriais .....	65
Figura 47-Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de redes de rega .....	66

## Índice de quadros

Tabela 1- Mapa de revisão de antigos estudos- Variação percentual de custos de obras (adaptada de Sousa, 2012) .....	11
Tabela 2 - Mapa de fatores (revisão de estudos anteriores) (adaptada de Rahman et al. 2013 e de Allahaim & Liu, s.d).....	13
Tabela 3 – Fatores mais importantes (adaptada de Allahaim & Liu, sem data).....	16
Tabela 4- Fatores mais importantes na ótica do empreiteiro, dono de obra e consultores (adptada de Shanmugapriya & Subramanian, 2013) .....	17
Tabela 5- Fatores mais relevantes na ótica do empreiteiro, dono de obra e consultores para os devios de custos (adaptada de Al-Najjar, 2008) .....	17
Tabela 6- Matriz de risco para definição dos níveis de risco segundo o indicador reputação (Sousa, 2012, p.194) .....	19
Tabela 7- Tabela de risco (adaptada de Chong, 2004, p.18) .....	20
Tabela 8- Número de obras distribuídas por tipologia e pelo sector privado e público .....	26
Tabela 9-Excerto das subempreitadas do "Master" .....	32
Tabela 10- Exemplo do excerto de um balancete.....	33
Tabela 11- Tabela dinâmica dos movimentos contabilísticos.....	34
Tabela 12- Distribuição máxima, mínima e média dos custos diretos e custos indiretos por tipologia	42
Tabela 13- Variação média, máxima e mínima do valor da obra por tipologias .....	44
Tabela 14- Síntese das variações do valor da obra por tipologias, (adaptada de Sousa, 2012) .....	45
Tabela 15- Variação do valor de obra por tipo de cliente .....	48
Tabela 16- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de edifícios de habitação .....	61
Tabela 17- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de reabilitação de edifícios .....	63
Tabela 18- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de vias de comunicação .....	64
Tabela 19- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de edificios industriais.....	65
Tabela 20-Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de redes de rega .....	66
Tabela 21- Variação dos custos diretos reais dos materiais.....	66

Tabela 22- Variação dos custos diretos reais das subempreitadas.....	67
Tabela 23- Variação dos custos diretos das cinco atividades com maior peso na obra 6 .....	67
Tabela 24- As dez atividades com maior desvios de custos .....	68
Tabela 25- Percentagem de custos diretos sem correspondência.....	69



# 1 Introdução

## 1.1 Enquadramento geral

O risco faz parte do quotidiano do sector da construção, dada a omnipresença de incerteza com potenciais consequências nos objetivos estabelecidos virtualmente ao longo de todo o ciclo de vida de um empreendimento.(Domingues, Almeida, & Sousa, 2012).

O risco é gerido, de uma forma mais ou menos consciente, numa grande maioria das tarefas do dia-a-dia. Porém, mesmo quando é consciente, essa gestão é feita de forma empírica e não planeada, estruturada e sistematizada. Para as entidades envolvidas na construção de empreendimentos, em particular para os empreiteiros, a gestão do risco assume uma especial relevância e deve ser utilizada como ferramenta de diferenciação, de aumento de competitividade no sector e de sustentabilidade das empresas. O controlo dos fatores adversos à prossecução dos objetivos definidos para as atividades que desenvolvem permite às empresas a otimização do controlo das suas atividades e, conseqüentemente, a redução dos custos e a melhoria da produtividade global (Santos, 2013).

Os prazos ultrapassados, os orçamentos excedidos, a qualidade insuficiente e a segurança deficiente (Couto & Teixeira, 2006; Moura & Teixeira, s.d; Nega, 2008) encontram-se entre os problemas apontados à indústria da construção, destacando a importância dada aos desvios de custos frequentemente reportados tanto a nível nacional como internacional. Esta situação apesar de não ser recente, sofreu uma alteração de paradigma com o aumento da competitividade no setor e, nos últimos anos, devido à crise financeira global que se regista. De facto, até há poucos anos as empresas de construção utilizavam margens elevadas nas suas propostas, precavendo-se do risco de desvios de custos e correndo um risco baixo de perdas durante as empreitadas (Baloi & Price, 2003). Atualmente tal deixou de ser possível, e a indústria de construção Portuguesa debate-se com o desafio criado pela escassez de oportunidades de mercado e com os baixos recursos financeiros. Estes condicionalismos provocam uma crescente concorrência na indústria da construção, sendo usualmente o fator preço o mais significativo na ponderação da escolha dos fornecedores (Domingues et al., 2012). Assim, a gestão do risco, no geral, e, em particular, dos desvios de custos, torna-se fundamental para assegurar a sustentabilidade das empresas do sector da construção.

O desvio de custo de uma empreitada é assim um dos parâmetros que preocupa os empreiteiros, e que é muitas vezes utilizado como um indicador de sucesso das empreitadas. Desta forma, os desvios de custos devem de ser avaliados, quantificados e tratados.

## 1.2 Objetivos e metodologia

Perante o frequente reporte de desvios de custos em empreendimentos de construção, inclusivamente nos meios de comunicação social, surgem, desde logo, duas questões:

- Porque é que os orçamentos são excedidos em praticamente todas as obras?
- E onde ocorreram estes desvios de custos?

Perante a escassez de estudos científicos sobre os desvios de custos, em particular na ótica do empreiteiro, surgiu a necessidade de realização deste estudo. Assim, e dada a importância do problema, este estudo tem como objetivos analisar e quantificar os desvios de custos de empreendimentos para diferentes tipologias de obra, do ponto de vista do empreiteiro. Este trabalho enquadra-se no âmbito de uma tese de doutoramento em curso no Instituto Superior Técnico, cujo objetivo é criar uma ferramenta que permita à gestão das empresas de construção tomar decisões com informação do risco baseadas em dados e fatos objetivos e não meramente subjetivos. Deste modo, pretende-se criar uma base quantitativa que permita auxiliar a gestão do risco, quanto aos desvios de custos no geral e nesta tese em particular, dos desvios dos custos diretos. O objetivo é possibilitar, assim, uma tomada de decisão pró-ativa, de forma informada e consciente a fim de minorar ou mesmo eliminar eventuais desvios, que possam vir a alterar o que estava inicialmente previsto. Estas decisões serão tomadas com base na análise de dados recolhidos do histórico de empresa, uma vez que esta é a realidade que melhor reflete a identidade da empresa.

Por forma a se atingir este objetivo global foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Quantificação dos custos diretos reais e indiretos no valor da obra por tipologias de obra.
- Quantificação da variação dos desvios de custos do valor de obra e dos custos diretos finais reais das empreitadas por tipologias de obra.
- Análise do andamento dos custos diretos e dos proveitos ao longo do tempo de obra, por tipologias de obra.
- Verificação de quais dos custos diretos, inicialmente estimados, se aproxima mais dos custos diretos reais por tipologias de obra.
- Estudo quantitativo das variações de custos das atividades de uma empreitada da tipologia de vias de comunicação.

A metodologia de investigação adotada para se atingir estes objetivos, que se detalha em capítulo próprio mais adiante apoiou-se nas seguintes etapas:

- Recolha de dados de empreitadas de uma empresa, correspondente ao seu período de atuação, entre os anos de 2004 e 2011.
- Construção de duas amostras a partir da amostra inicial. A seleção foi realizada de acordo com a existência parcial ou global de dados das empreitadas.
- Estudo quantitativo com base em registos históricos da empresa.

A recolha dos dados foi realizada com o objetivo de se obter uma amostra de dimensão suficientemente aceitável que permitisse efetuar uma análise estatística, mesmo que dividida por tipologias de obra. Com os objetivos de analisar, compreender, quantificar e criticar a amostra recolhida, trabalharam-se os dados de duas formas:

- Algébrica (e.g., média; moda; mediana; desvio padrão; variância).
- Geométrica (por meio de gráficos).

### 1.3 Organização da dissertação

A presente dissertação encontra-se dividida em 6 capítulos. Neste primeiro capítulo, procede-se à introdução ao tema da dissertação, destacando-se o seu enquadramento, os principais objetivos a atingir, a metodologia utilizada na sua realização e o modo como se encontra organizada.

No capítulo 2 apresenta-se a revisão de conhecimentos sobre os custos de construção e a gestão do risco. Apresenta-se uma breve revisão de conhecimentos sobre orçamentação e explica-se com maior relevo como este é realizado por parte do Empreiteiro, reportando os desvios dos custos que foram registados em algumas empreitadas a nível nacional e internacional. Apontam-se algumas das causas destes desvios de custo do valor da obra na ótica de três entidades, (Empreiteiros, Donos de obra e Consultores). Descreve-se a evolução e contexto dos conceitos de risco e gestão do risco, desde o seu possível surgimento até aos dias de hoje. Neste capítulo expõe-se ainda a ligação entre o risco e os desvios de custos.

No capítulo 3 apresenta-se o caso de estudo. Neste capítulo caracterizam-se a empresa em estudo e destacam-se as reduções efetuadas à amostra recolhida de modo a se proceder à sua futura análise.

O capítulo 4 diz respeito à metodologia de investigação. Neste capítulo explica-se como foram abordados os dados para se chegar a uma fácil interpretação dos resultados. Inicialmente explicou-se a diferença entre os três documentos, folhas de fecho, balancetes analíticos e movimentos contabilísticos. De seguida, descreve-se como se trabalharam esses três documentos, para se chegar à criação dos comparativos, das curvas da variação dos custos diretos e dos proveitos ao longo do tempo da obra. Foi, ainda, descrito neste capítulo como se encontraram as variações dos custos diretos reais por atividades e como se compararam os custos diretos inicialmente estimados com os custos diretos reais.

No capítulo 5 apresentam-se os resultados. Para as tipologias de edifícios de habitação e serviços, redes de rega, vias de comunicação, edifícios industriais e reabilitação de edifícios, analisam-se as variações do valor de obra, as variações dos custos diretos e o seu respetivo valor no valor da empreitada, as variações dos custos diretos e dos proveitos no tempo da obra e, ainda, comparam-se os custos diretos estimados com os custos diretos reais. Por último, analisaram-se os desvios de custo por atividades de uma empreitada de vias de comunicação.

No capítulo 6, e último, tecem-se as principais conclusões deste trabalho. Neste capítulo é desenvolvida uma perspectiva de progressos futuros, onde se apresentam propostas de trabalhos a realizar de forma a melhorar, aprofundar e confirmar os conhecimentos dos desvios dos custos das empreitadas e da gestão dos riscos. Descrevem-se também as principais limitações que que emergem da realização deste estudo. Sugere-se que estas limitações sejam tidas em conta em trabalhos futuros.

## 2 Revisão de conhecimentos

### 2.1 Custos de construção

#### 2.1.1 Estimativa inicial de custo

De uma forma a estimativa de custo de um empreendimento pode ser efetuada utilizando um ou vários dos seguintes métodos (Dias, 2012; Po-hei, 1992; WSDOT, 2008):

##### **Método pericial:**

- Informação pericial – limitada em grande medida aos estudos de viabilidade, consiste na estimativa de valores de custo com base na opinião de peritos.

##### **Métodos estatísticos:**

- Estimativa paramétrica - Este método é utilizado numa fase mais inicial como, por exemplo, no planeamento ou estudo prévio, sendo habitualmente usado pelos projetistas. Este método permite estimar o custo total ou parte do projeto baseado em um ou mais parâmetros principais que definem esse projeto. O histórico de dados armazenados dos custos unitários (e.g., custo por km, custo por m<sup>2</sup>), de antigos projetos, podem assim ser utilizados para estimar de construção de um determinado empreendimento.
- Custos unitários - Este tipo de estimativa reflete-se na contagem direta ou medida de unidades de itens multiplicados pelos respetivos custos unitários que são desenvolvidos a partir de históricos das empresas e que podem ser modificados para refletir as condições específicas de cada obra. Também é usualmente utilizado pelos projetistas, mas já nas fases de projeto base e de projeto de execução.

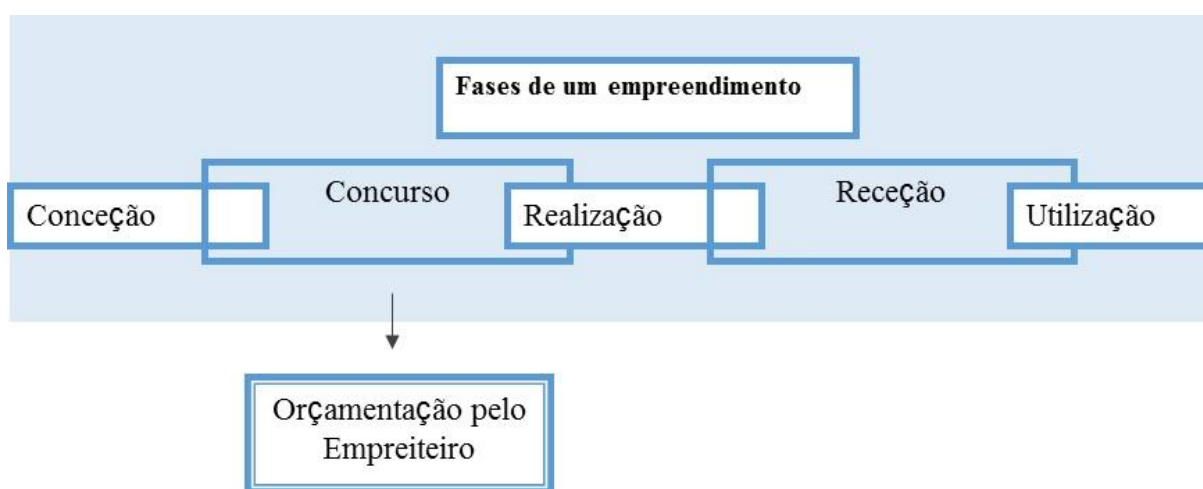
##### **Método de simulação:**

- Composição de custo - Permite estimar o custo das atividades de construção através da estimativa do custo de cada componente necessária para a realização dessa mesma atividade (mão de obra, materiais, equipamentos e subempreiteiros). Posteriormente, adiciona-se uma quantidade monetária (margem), para ter em conta imprevistos e lucros do empreiteiro. Este método é vulgarmente utilizado pelos empreiteiros na estimativa dos custos de uma obra.

Os custos de construção podem ser estimados de forma determinística, em que é estimado um único valor para o empreendimento, ou de forma probabilística, em que é estimada uma distribuição probabilística de valores para o empreendimento. Sendo a segunda abordagem complexa e dispendiosa existem abordagens que permitem incorporar uma contingência sobre o valor do custo

determinado de forma determinística. Tal implica a criação de uma base, onde são estabelecidas relações probabilísticas entre o custo, o cronograma e as atividades relacionadas do projeto. São utilizados dados históricos e/ou bases técnicas realizadas por peritos para desenvolver uma base de custos. As variáveis do risco (oportunidades e ameaças) são definidas e aplicadas à base de custos através da modelação que fornece uma gama provável tanto para os custos de projeto e a sua calendarização (WSDOT, 2008). Este método pode ser aplicado a cada um dos métodos de determinação dos custos de forma determinística. Para tal, basta por exemplo no método de composição de custo adicionar uma variação/gama de valores provável nos parâmetros calculados (e.g.  $\Delta$  materiais,  $\Delta$  equipamentos e  $\Delta$  mão-de-obra).

De modo a entender quando se realiza a orçamentação por parte do empreiteiro, ilustra-se na Figura 1 as diferentes fases para a concretização de um empreendimento.



**Figura 1 - Fase de realização de um empreendimento (adaptada de Dias, 2012)**

A orçamentação por parte do empreiteiro ocorre durante a fase de concurso, tal como se demonstra no esquema anterior. A forma mais usual para a estimativa dos custos pelo empreiteiro baseia-se no mapa de quantidade de trabalhos (Po-hei, 1992). Assim, para se realizar a orçamentação (determinação do valor total da obra), uma vez tendo as quantidades de trabalho, presentes no mapa de quantidades, calculam-se as quantidades de materiais (MT), equipamentos (EQ) e mão-de-obra (MO) necessárias, em função do projeto a executar, dos rendimentos e técnicas de construção consideradas em função do prazo. Estimando os preços simples/unitários de cada atividade de construção e a respetivas quantidades é possível estimar o preço final de uma empreitada, multiplicando as quantidades pelo respetivo preço unitário e somando tudo (Sousa, 2012). Este método para estimar os custos é designado de composição de custos (Dias, 2012). É ainda necessário recolher os custos das subempreitadas imprescindíveis à realização de cada uma das atividades de construção. Todos os custos anteriormente referidos são denominados por custos diretos (CD) (Dias, 2012).



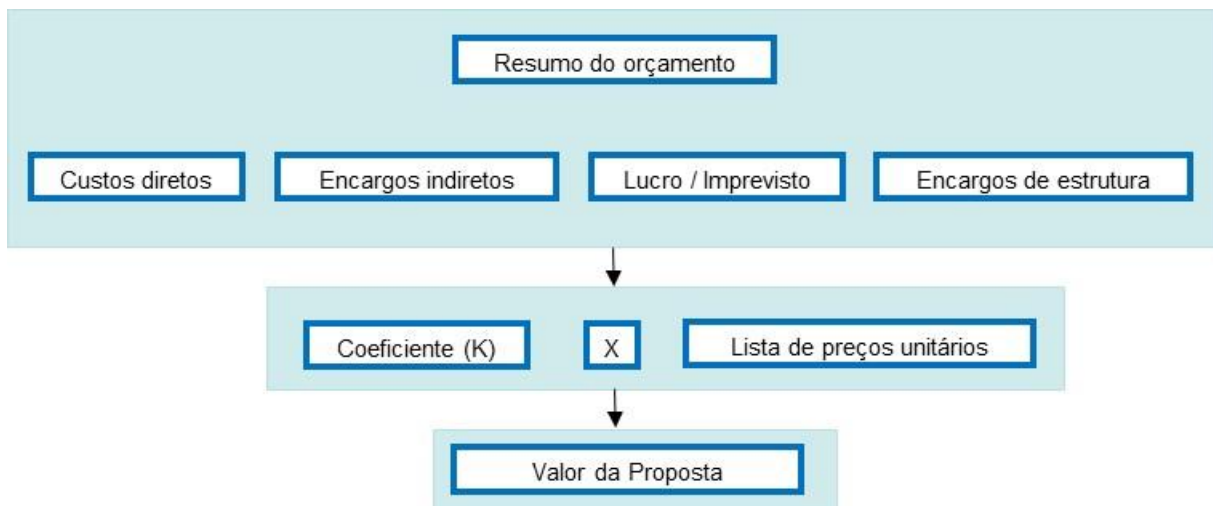
**Figura 2 - Custos diretos (adaptada de Dias, 2012)**

Para aprontar a orçamentação torna-se ainda necessário calcular os custos indiretos, nos quais entram os encargos com o estaleiro (EE), que incluem a montagem e desmontagem e utilização do estaleiro, encargos gerais, encargos com pessoal técnico e administrativo e encargos com projeto e orçamentos, e outras despesas da empreitada (Dias, 2012). Na Figura 3 ilustram-se os custos indiretos.



**Figura 3 - Custos indiretos (adaptada de Dias, 2012)**

Para obter o valor de venda total da obra, tem que se adicionar, para além dos custos diretos e indiretos, os encargos de indiretos ou encargos de estrutura (EI) e os lucros imprevistos (LI). Na prática, é usual estimar os EE e os LI utilizando uma margem industrial a aplicar aos encargos diretos (custos diretos mais custos indiretos). Daqui resulta um coeficiente (k) que irá afetar os custos unitários calculados de cada atividade, por forma a obter valor total da obra incorporando os lucros e imprevistos e a margem industrial (Dias, 2012). Na figura 4 apresenta-se um esquema resumo.



**Figura 4- Valor da Proposta (adaptada de Dias, 2012)**

### 2.1.2 Desvios de custos em empreitadas

A lei da oferta e da procura estabelece a relação entre a procura e a quantidade que é oferecida de um determinado bem. Assim, a partir dessa lei, pode-se construir a atitude dos consumidores na aquisição de um determinado produto, num certo período de tempo, em função do preço e da quantidade (O’Sullivan, 2007). Em períodos nos quais a procura supera a oferta, a tendência é para que o preço desse produto/bem aumente (Miranda, 2012). Este fenómeno aconteceu com o mercado da construção durante muitos anos, o que permitiu aos empreiteiros marcarem margens bastante elevadas (Cheng, 2014). A atual situação económica, em Portugal conduziu a uma substancial diminuição do número de concursos, resultando numa maior concorrência entre as empresas do sector e, conseqüentemente, levando a um “esmagamento” dos preços praticados (Domingues et al., 2012; Monteiro, 2010). Esta diminuição da procura teve como consequência a diminuição das margens de “lucro” dos empreiteiros, tornando-se este um dos principais problemas na indústria da construção (Baloi & Price, 2003; Doloi, 2011).

A indústria da construção, em Portugal, assume uma enorme importância na economia, em termos do Produto Interno Bruto e em termos da significativa taxa de emprego que assegura. Contudo, a indústria da construção portuguesa debate-se ainda com a falta de competitividade. Alguns dos principais reflexos são os prazos ultrapassados, os orçamentos excedidos, a qualidade insuficiente e a segurança deficiente (Couto & Teixeira, 2006; Moura & Teixeira, s.d; Nega, 2008).

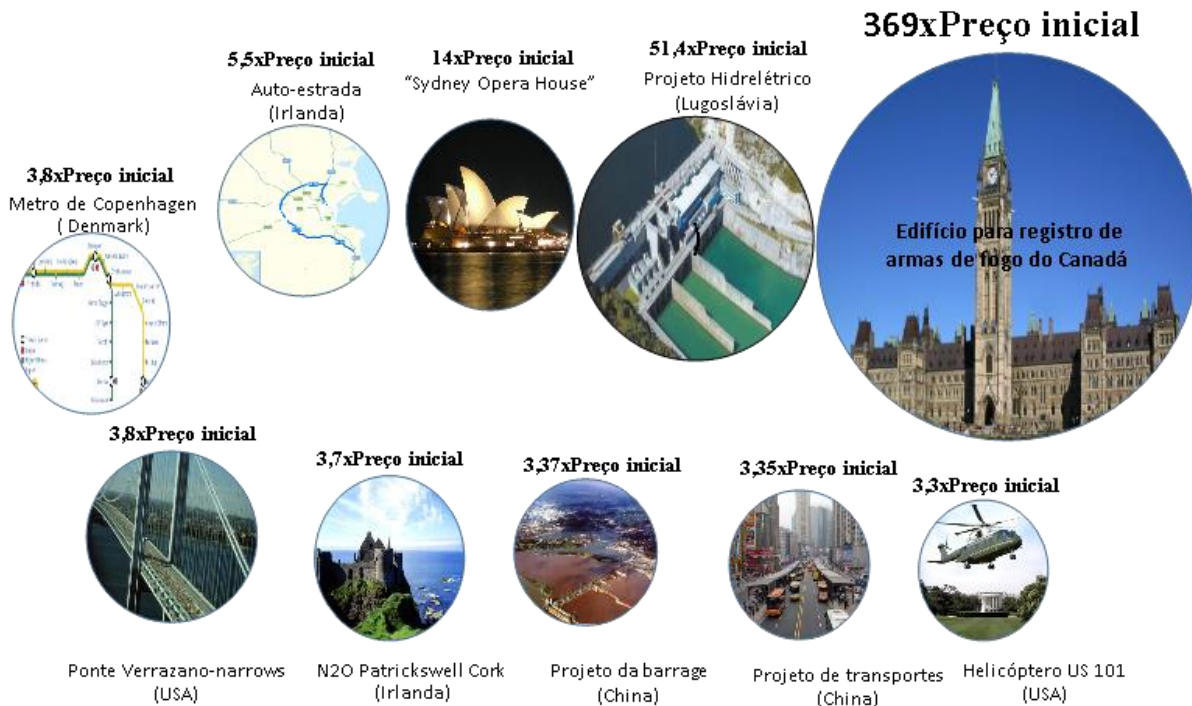
Assim é importante implementar um sistema que permita restringir as “variações de custos” indesejados, pois mesmo quando o sector da construção estava em crescimentos e com elevados rendimentos financeiros, já os custos inicialmente estimados por parte dos empreiteiros eram inferiores aos custos finais reais (Shane et al. 2009, citado de Cheng, 2014).

A Sydney Opera House, em Sydney, estabelece um tipo de recorde mundial de tempo de atraso e de superação custos. Projetada originalmente em 1957 para custar apenas US \$ 7.000.000 e para estar concluída em janeiro de 1963, foi de facto finalizada dez anos mais tarde, e com um custo de US \$



102.000.000. Isso faz com que o custo final de construção seja cerca de 14 vezes a estimativa original (Anter, Hansson, Ollie, & Tessard, 2009).

Na figura 6 ilustram-se as dez obras onde derrapagens orçamentais foram mais significativas, entre os quais, aparece em terceiro lugar o caso da Sydney Opera House.



**Figura 5- Derrapagens orçamentais mais elevadas da história adaptado de (Babber, FCMA, & CGMA, 2013)**

Em Portugal, o Tribunal de Contas em 2009, na sequência de auditorias a cinco empreendimentos de obras públicas, apurou que estes apresentavam valores de cerca de 25% e 295% acima dos valores contratualizados (e.g., edifício da casa da música, +295%; ponte rainha Santa Isabel, +128,92%; túnel do terreiro do paço, +60,41; aeroporto Sá Carneiro, +27,15%; reabilitação e modernização do túnel do Rossio, +24,97%).

### 2.1.3 Variação dos desvios nos custos estimados

Embora um desvio de custo possa ser positivo ou negativo, o mais usual no sector da construção é que este se encontre com o sinal positivo, vindo referido na literatura com "cost overrun". Assim, encontram-se várias definições para esta terminologia:

- A diferença entre o custo real final de uma empreitada e valor que ficou acordado entre o dono de obra e o empreiteiro, durante a assinatura do contrato (Mahamid & Bruland, 2011; Nega, 2008).
- Quando os custos da empreitada são excedidos em relação ao inicialmente estimado (Avots, 1983, citado por Azhar et al., 2008).

- Quando o custo final da obra excede o valor original do contrato, no momento da conclusão da mesma (Arcila, 2012).

As derrapagens de custos, na indústria da construção, são comuns nos diferentes tipos de projetos e são independentes do local. Além disso, o excesso de custos tornou-se, não uma exceção, mas sim uma norma neste sector (Baloi & Price, 2003). Avotos (1983, citado por Arcila 2012) referiu que era comum/normal que o preço final de uma obra fosse cerca de dez a vinte por cento superior ao orçamento inicialmente estimado.

Num dos estudos mais abrangentes de desvios de custos existente, na área da construção, foram analisados 258 empreendimentos, em 20 países e em 5 continentes, incluindo países desenvolvidos e em desenvolvimento. Os empreendimentos analisados eram de infraestruturas de transporte, incluindo 167 estradas, 33 túneis e pontes e 58 ferrovias. As principais conclusões desse estudo foram as seguintes (Flyvbjerg, et al, 2003 citado de Nega, 2008 e por Mahamind & Bruland, 2012):

- Em nove em cada dez empreendimentos existem desvios de custos.
- Na tipologia de vias de comunicação ferroviárias, a média dos desvios de custos foi de 45%.
- Em túneis e pontes, a média dos desvios de custos foi de 34%.
- Para as estradas, a média dos desvios de custos foi de 20%.
- Para todos os tipos de empreendimentos, a média dos desvios de custos foi de 28%.
- Os desvios de custos existem nos 20 países e nos 5 continentes, sendo por isso global.
- Os desvios dos custos parecem ser mais acentuados nos países em desenvolvimento.
- Os desvios não diminuíram ao longo dos últimos 70 anos.

Al-Momani (1996), através do estudo da construção de 125 escolas, na Jordânia, constatou que o preço real para a sua realização foi excedido em 30% do preço inicialmente previsto. Num estudo levado a cabo por (Endut, Akintoye, & Kelly, 2009), na Malásia, os autores procederam à análise de 359 empreendimentos, das mais diversas naturezas (e.g., residencial, infraestrutura, comercial, escritório, educação, saúde, industrial e recreativo), onde 308 correspondiam a empreendimentos públicos e 51 a empreendimentos privados. Os resultados demonstram que os setor público e privado apresentam um padrão semelhante de excesso de custos. Apenas 46% das obras do sector público e 37% do setor privado foram concluídas dentro do orçamento. A média dos desvios dos custos dos empreendimentos foi de 2,08%, tendo sido registado um mínimo de desvios do custo de -80,38% e o máximo de 80,76%. Contudo, verificou-se que os empreendimentos privados tiveram desvios de custos menores, tendo 84% dos projetos sidos concluídos dentro do desvio de custo de 10%, em comparação com 76% dos empreendimentos do setor público. O Banco Mundial também informou

que 63% dos projetos de construção, de um universo de 1778 obras tiveram um desvio de custo superior em média de 40% em relação ao valor inicial estimado (Ameh, Soyngbe, & Odusami, 2010; Azis, Memon, Rahman, & Karim, 2013; Žujo, Car-Pušić, & Brkan-Vejzović, 2010). Mahamind e Bruland (2011), investigaram a relação estatística entre o custo final real e o estimado dos projetos de construção de estradas. Para tal, utilizaram 169 projetos de construção de vias de comunicação (estradas), concedidas entre 2004 e 2008, na Palestina. Os resultados revelam que todos os projetos sofrem um desvio de custos e que em 76% dos projetos os custos foram subestimados, ou seja, os custos da empreitada foram excedidos em relação ao inicialmente estimado. Na tabela 1 apresenta-se uma síntese de vários estudos levados a cabo no âmbito das derrapagens orçamentais.

**Tabela 1- Mapa de revisão de antigos estudos- Variação percentual de custos de obras (adaptada de Sousa, 2012)**

Local	Autor	Empreendimentos	Promotor	Observações
Coreia do Sul	Kim et al. (2008a)	126 Empreendimentos internacionais	-	39% dos empreendimentos com desvios positivos e 31% com desvios negativos.
	Lee (2008)	161 Empreendimentos	Público	Consoante o tipo de empreendimento correram desvios máximos de 50% a mais de 100%.
Etiópia	Nega (2008)	70 Edifícios	Público	67 dos empreendimentos com desvios de custo, atingindo um máximo de 126%.
Sri Lanka	Priyantha et al. (2011)	58 Estradas	Público	-20% a +60% de desvios de custo.
Vários	Flyvberg et al. (2002, 2003, 2004); Flyvberg (2007)	258 Empreendimentos de vias		20,4%, 33,8% e 44,7% de desvio médio para estradas, túneis e pontes e ferrovias, respetivamente.
Jordânia	Al-Momani, (1996)	125 Escolas	-	Custo excedido em 30% do preço inicialmente previsto.
Malásia	Endut et al. (2009)	359 Empreendimentos	Públicos Privados	O desvio médio custo dos projetos foi de 2,08%, tendo sido o mínimo registado de desvios de custo de -80,38% e o máximo de 80,-76%. Mais desvios de custo no setor público.
Portugal	Tribunal de contas (2000)	106 Estradas	Públicas	85% das obras tiveram um desvio de custo superior a 20%. Desvio de custo médio de 77%. Desvio máximo de 486%.
	Correia (2013)	174 Empreendimentos	Públicas	Desvio médio foi de 32%. Valor máximo registado 169%.

Em Portugal, os relatórios de auditoria do Tribunal de Contas (TC) demonstram que numa amostra de 106 obras, em apenas 3 o custo total final foi igual ao valor de adjudicação. Do universo de obras analisadas, o desvio médio de custo foi de 77% e em 85% o desvio foi superior a 20%. Em doze

obras os desvios de custos, relativamente ao valor de adjudicação, foi superior ao desvio padrão em relação à média, tendo variações de custos compreendidas entre 486% e 175%. Correia, em 2013, analisou também os dados do Tribunal de Contas, referentes a uma amostra de 174 projetos públicos realizados, em Portugal, entre 1999 e 2012. O desvio médio nesses projetos foi de 32%, tendo-se registado picos de derrapagens orçamentais, nos anos de 1999 e de 2004, com um variação percentual do custo de 169 e 120, respetivamente.

#### 2.1.4 Causas dos desvios de custos em empreitadas

A maior parte dos desvios de custos ocorrem nas fases de conceção e realização (Silva, 2013). Em 2006, a Ordem dos Engenheiros (OE) publicou um documento denominado “*Recomendação da Ordem dos Engenheiros por forma a reduzir os desvios de custos e prazos nas empreitadas de Obras Públicas*”, devido à necessidade de controlar os desvios de custo. Nesta publicação indicavam-se as principais causas e recomendações para combater este cenário. Evidenciam-se as seguintes causas para esses desvios (OE, 2006):

- Deficiente definição dos programas preliminares dos projetos e dos objetos das empreitadas (falta de qualidade dos projetos).
- Elevada concorrência no sector da construção.
- Deficiente investimento no projeto e no acompanhamento das diferentes fases da sua elaboração.
- Diferentes capacidades das empresas que se apresentam a concurso.

No estudo apresentado por Danso e Antwi, em 2012, os autores enunciam 14 fatores que originaram o aumento de custo dos empreendimentos de construção das torres da Telecom no Gana. As principais causas para os desvios de custo global da obra foram a falta de planeamento e controlo, as flutuações de preços, os ineficientes sistemas de controlo de custos, a falta de coordenação na fase de projeto, as várias mudanças de escopo do projeto e a avaliação inadequada de desenhos e documentos do contrato.

Memon et al. 2012, num estudo sobre os “fatores que causam o aumento de custos nos empreendimentos de grandes dimensões”, analisaram 35 fatores, chegando à conclusão que os fatores dominantes que provocaram o excesso de custos foram a flutuação no preço de materiais, fluxo de caixa e dificuldades financeiras dos empreiteiros, atraso no pagamento por parte do dono de obra e as alterações frequentes ao projeto.

Nega (2008) enumerou vários fatores para os desvios de custo no sector da construção:

- Má gestão da obra.
- Condições hidrogeológicas e geotécnicas adversas inesperadas.

- Escassez de materiais de construção.
- Empreiteiros inadequados/inexperientes.
- Motivos de força maior.
- Custo da construção subestimados.
- Pedidos de alteração.
- Inflação.
- Adiantamento dos pagamentos.
- Atraso na conclusão da obra e atraso em pagamentos.
- Mudança do local do estaleiro de obras.

Ameh , Soyingbe e Odusami, num estudo sobre a construção de 53 torres de comunicações, em 2010, destacaram 42 fatores que influenciaram a ocorrência de desvios de custos nas obras em causa. Os fatores mais relevantes, classificados por ordem de importância, para a ocorrência deste aumento de custos foram: a falta de experiência do empreiteiro neste tipo de projetos, o elevado custo dos materiais importados e a enorme flutuação nos preços dos materiais que são necessários para a construção de torres de telecomunicação.

Na tabela 2 e no anexo A apresentam-se os fatores para os desvios de custos das empreitadas e os respetivos investigadores que levaram a cabo estudos neste âmbito.

**Tabela 2 - Mapa de fatores (revisão de estudos anteriores) (adaptada de Rahman et al. 2013 e de Allahaim & Liu, s.d)**

Grupos de fatores	Descrição dos fatores	Referências
Fatores relacionados com a gestão em obra por parte do empreiteiro	Má gestão e supervisão em obra	<i>Le-Hoai et al. (2008); Harisweni (2007) e Memon et al. (2010)</i>
	Incompetentes Subcontratados	<i>Le-Hoai et al. (2008) e Omoregie &amp; Radford (2006)</i>
	Atrasos na calendarização	<i>Omoregie &amp; Radford (2006) e Harisweni (2007)</i>
	Inadequado planeamento e calendarização	<i>Ameh et al. (2010), Enshassi et al. (2009), Azhar et al. 2008), Harisweni (2007) e Frimpong et al. (2003)</i>
	Falta de experiência	<i>Ameh et al. (2010), Enshassi et al. (2009), Jackson &amp; Steven (2001), Kaming et al.</i>

<b>Grupos de fatores</b>	<b>Descrição dos fatores</b>	<b>Referências</b>
		<i>(1997) e Memon et al. (2010)</i>
	Inadequado método de estimativa de custo e tempo	<i>Le-Hoai et al. (2008), Omoregie &amp; Radford (2006), Harisweni (2007), Frimpong et al. (2003) e Jackson &amp; Steven (2001)</i>
	Erros e falhas durante a realização da obra	<i>Le-Hoai et al. (2008), Omoregie &amp; Radford (2006) e Frimpong et al. (2003)</i>
	Inadequada monitorização	<i>Azhar et al. (2008), Harisweni (2007) e Frimpong et al. (2003)</i>
Fatores relacionados com o projeto e documentação	Frequentes alterações ao projeto	<i>Enshassi et al. (2009), Azhar et al. (2008), Enshassi et al. (2009) e Oladapo (2007) e Memon et al. (2010)</i>
	Erros e falas no projeto	<i>Le-Hoai et al. (2008) e Oladapo (2007)</i>
	Projetos incompletos na altura da entrega dos mesmos	<i>Enshassi et al. (2009); Kaming et al. (1997); Memon et al, (2010) e Omoregie (2006)</i>
	Má qualidade do projeto	<i>Oladapo (2007)</i>
	Atrasos na preparação e aprovação dos desenhos.	<i>Omoregie &amp; Radford (2006), Le-Hoai et al. (2008), Frimpong et al. (2003) e Memon et al. (2010)</i>
Fatores relacionados com a gestão financeira	Dificuldades financeiras e de liquidez por parte dos empreiteiros	<i>Memon et al. (2010)</i>
	Mau controlo financeiro em obra	<i>Ameh et al. (2010) e Azhar et al. (2008)</i>
	Dificuldades financeiras do dono de obra (D.O)	<i>Le-Hoai et al. (2008), Frimpong et al. (2003), Kaming et al. (1997), Moura et al. (2007) e Oladapo (2007)</i>
	Atrasos no pagamento por parte do D.O	<i>Frimpong et al. (2003)</i>
	Atrasos nos pagamentos a fornecedores e subcontratados	<i>Omoregie &amp; Radford (2006), Moura et al. (2007); Kaming et al., (1997) e Memon et al. (2011)</i>
	Reivindicações contratuais, tais como, a extensão do	<i>Enshassi et al. (2009), Ameh et al. (2010), Enshassi et al. (2009), Azhar et al. (2008) e</i>

<b>Grupos de fatores</b>	<b>Descrição dos fatores</b>	<b>Referências</b>
	tempo com pedidos de pagamento	<i>Oladapo (2007)</i>
	Produtividade da mão-de-obra	<i>Harisweni (2007) and Moura et al. (2007)</i>
Fatores relacionados com os recursos humanos	Escassez de trabalhadores em obra	<i>Ameh et al. (2010), Azhar et al. (2008), Harisweni 2007), Frimpong et al. (2003), Kaming et al. (1997), Moura et al. (2007) e Memon et al. (2010)</i>
	Escassez de mão-de-obra qualificada	<i>Le-Hoai Et al. (2008), Harisweni (2007) e Frimpong et al. (2003)</i>
	Elevados custos com mão-de-obra	<i>Ameh et al. (2010), Azhar et al. (2008) e Kaming et al. (1997)</i>
	Não comparecimento dos trabalhadores ao trabalho	<i>Moura et al. (2007)</i>
	Flutuação do preço dos materiais	<i>Ameh et al., (2010), Enshassi et al. (2009), Le-Hoai et al. (2008), Azhar et al. (2008), Omoregie &amp; Radford (2006), Frimpong et al. (2003), Jackson e Steven (2001), Kaming et al. (1997), Memon et al. (2010); Arditi et al, (1985) e Flyvbjerg et al. (2002)</i>
Fatores relacionados com materiais e equipamentos	Escassez de materiais	<i>Le-Hoai et al. (2008), Omoregie &amp; Radford (2006), Harisweni (2007), Frimpong et al. (2003), Moura et al. (2007); Arditi et al., (1985) e Kaming et al., (1997);</i>
	Atrasos na entrega de materiais e equipamento	<i>Harisweni (2007), Frimpong et al. (2007); Arditi et al. (1985), Memon et al. (2011), Ameh et al (2010) e Achuen &amp; Kolawole (1998)</i>
	Avaria de equipamentos	<i>Harisweni (2007), Frimpong et al. (2003) e Moura et al. (2007)</i>
	Dimensão da obra	<i>Arditi et al., (1985), Kaming et al. (1997); Flyvbjerg et al. (2002), Le-Hoai et al., (2008); Memon et al. (2011), Mahmud &amp; Bruland (2011), Love et al. (2011); Flyvbjerg, Holm, &amp;</i>

Grupos de fatores	Descrição dos fatores	Referências
Outros fatores		<i>Buhl (2003), Flyvbjerg, Holm, &amp; Buhl (2004); Odeck (2004), Singh (2009), Ameh et al (2010), Omoregie (2006) e Creedy et al (2010)</i>
	Condições metrológicas imprevisíveis	<i>Arditi et al. (1985), Mansield et al. (1994); Frimpong et al. (2003); Le-Hoai et al. (2008); Memon et al. (2011); Government Accountability (1996); Long et al. (2004); Kaliba (2009); Omoregie (2006) e Creedy et al (2010);</i>

Na tabela 5 apresentam-se os dez fatores principais para a ocorrência de desvios de custo das empreitadas. No anexo A pode-se consultar a tabela na sua totalidade.

**Tabela 3 – Fatores mais importantes (adaptada de Allahaim & Liu, sem data)**

Relevância	Fatores dos desvios de custos	Nº de vezes referidos em estudo anteriores
1.º	Dimensão da obra	15
2.º	Aumento do preço dos materiais	12
3.º	Condições meteorológicas imprevisíveis	11
4.º	Falta de equipamentos	10
5.º	Atrasos	9
6.º	Inflação	7
7.º	Falta de materiais	6
8.º	Flutuação dos preços	5
9.º	As dificuldades financeiras do empreiteiro	5
10.º	Mudança no projeto	5

### 2.1.5 Causas dos desvios de custos apontados pelos empreiteiros, donos de obra e por consultores

Existe uma diferença significativa nos fatores que originam desvios de custos a cada um dos intervenientes - empreiteiros, donos de obra e consultores. Por exemplo, no caso de existir revisão de preços, o empreiteiro fica “precauído” de custos adicionais caso ocorra uma flutuação do preço dos materiais, mão-de-obra ou equipamentos no decorrer da empreitada. Sendo neste caso, o dono de obras que terá que comportar essa variação dos custos. Os estudos com vista a apurar as causas que afetam a variação de custos na perspectiva dos empreiteiros são muito escassos. Em seguida,



apresenta-se os cinco principais fatores indicados pelos empreiteiros, donos de obra e consultores para os desvios de custos. A tabela 6 é relativa a um estudo realizado na Índia, e a tabela 7 a um estudo realizado na Faixa de Gaza. Ambos resultam de inquéritos realizados as três entidades referidas anteriormente, (empreiteiros, donos de obra e consultores).

**Tabela 4- Fatores mais importantes na ótica do empreiteiro, dono de obra e consultores (adptada de Shanmugapriya & Subramanian, 2013)**

Valorização dos fatores	Empreiteiro	Valorização dos fatores	Dono de obra	Valorização dos fatores	Consultores
1.º	Escalada do preço dos materiais	1.º	Escalada do preço dos materiais	1.º	Escalada do preço dos materiais
2.º	Mudança na especificação do material	2.º	Trabalhos a mais	2.º	Frequentes paragem tanto a nível dos projetos como ao nível de equipamentos
3.º	Desperdícios em obra	3.º	Elevada qualidade necessária	3.º	Trabalhos a mais
3.º	Alto custo de manutenção de máquinas	4.º	Frequentes paragem tanto a nível dos projetos como ao nível de equipamentos	3.º	Escassez de materiais
3.º	Desenhos incompletos	4.º	Mudança na especificação do material	5.º	A flutuação da taxa de câmbio de dinheiro

**Tabela 5- Fatores mais relevantes na ótica do empreiteiro, dono de obra e consultores para os desvios de custos (adaptada de Al-Najjar, 2008)**

Valorização dos fatores	Empreiteiro	Valorização dos fatores	Dono de obra	Valorização dos fatores	Consultores
1.º	Incremento dos preços das matérias, devido ao fecho contínuo das fronteiras	1.º	Atraso no fornecimento de matérias-primas e equipamentos por parte dos empreiteiros	1.º	Incremento dos preços das matérias, devido ao fecho contínuo das fronteiras
2.º	Atraso no fornecimento de matérias-primas e equipamentos por parte dos empreiteiros	2.º	Incremento dos preços das matérias, devido ao fecho contínuo das fronteiras	2.º	Atraso no fornecimento de matérias-primas e equipamentos por parte dos empreiteiros
3.º	Flutuações no custo dos materiais de construção	3.º	Monopólio de materiais por parte de alguns fornecedores	3.º	Monopólio de materiais por parte de alguns fornecedores

Valorização dos fatores	Empreiteiro	Valorização dos fatores	Dono de obra	Valorização dos fatores	Consultores
4.º	Monopólio de materiais por parte de alguns fornecedores	4.º	Escassez de materiais	4.º	Flutuações no custo dos materiais de construção
5.º	Desvalorização da moeda local em relação ao valor em dólar	5.º	Desvalorização da moeda local em relação ao valor em dólar	4.º	Algumas manobras de concurso realizadas pelos empreiteiros

Pode-se verificar através da análise destas tabelas que os fatores que causam os desvios de custo são diferentes na ótica de três entidades, como já foi referido anteriormente.

## 2.2 Gestão do risco

### 2.2.1 Conceito de risco

A vontade de conhecer, de descobrir, de conquistar levou os navegadores europeus a se aventurarem “por mares nunca de antes navegados”, “em perigos e guerras esforçados, mais do que prometia a força humana” (Camões, 1572, canto I). Nessa altura, os navegantes colocaram a sua vida em risco, motivados pela descoberta do mundo desconhecido. O risco esteve sempre associado às suas viagens marítimas. De facto, este termo era vulgarmente utilizado para caracterizar a navegação em mares que não estavam descritos nas cartas de navegação, durante os séculos XVI e XVII (Mendes, 2002). Deste modo, a terminologia risco aparece intimamente ligada à insegurança e ao perigo e dano que podiam comprometer o sucesso da viagem. Por outro lado, foi ainda associado a um evento natural que está fora do controlo humano, sendo caracterizado com um ato de Deus (Ewald, 1993).

No nosso dia-a-dia, o termo risco tem usualmente uma conotação negativa, estando associado às “hipóteses de falha ou à possibilidade de ameaça ou de sofrer dano ou perda” (Dicionário de Oxford Advanced Learner’s Dictionary, 1995, citado por (Baloi & Price, 2003). No mesmo sentido, (Hampton, 2009) e Maccrimmon & Wehrung (1986) (citados por Neto et.al, s.d.) destacam que o risco pode estar associado à:

- Possibilidade de perda ou dano (eventualidade de consequências negativas).
- Probabilidade de ocorrência de um evento não desejado.
- Hipótese de aumentar ou diminuir a magnitude ou a probabilidade dessa perda ou dano.

Vários autores partilham da mesma opinião, definindo o risco como um evento que não é desejado e que daí advêm consequências negativas. No entanto, é admitido que o risco pode ser “medido” pela

gravidade da ocorrência de efeitos adversos e a probabilidade de ocorrência (Merna & Thani 2005, citados por Bokharey et al., 2010).

Desta forma, Kaplan e Garrick (1981, citados por Sousa, 2012, p.39) propuseram como método de medição/quantificação do risco a resposta a três questões:

- “ O que pode acontecer?”
- “Quão verossímil é?”
- “No caso de acontecer, quais são as consequências?”

No mundo da construção, o termo risco também é utilizado. Por exemplo, Ehsan, Mirza, Alam e Ishaque (2010) descrevem risco como uma variável na construção que vai causar oscilações na duração, custo ou qualidade final do empreendimento. Uma vez mais, também neste âmbito, o risco surge associado a algo prejudicial que não acrescenta qualquer valor positivo.

Contudo, na ótica de outros autores, o conceito do risco é muito mais alargado, caracterizando o resultado da incerteza, que está inerente às ações, na qual existe a expectativa de obter resultados positivos, sabendo-se que há possibilidade de perdas ou danos (Chapman, 1991 citado por Bokharey et al. 2010; Cooper , Grey, Raymond & Walker, 2005 e Walker , 2001). Esta definição de risco diverge das anteriores, uma vez que considera que o evento risco abrange tanto consequências que podem ser positivas, habitualmente denominadas de oportunidades, como negativas, que por norma surgem referenciadas como ameaças ou perigos. Tal aspeto é evidenciado na ISO/IEC Guide 73:2002 (citado por Sousa et al., 2010, p. 3) e por outros autores (e.g. Cooper, Grey, Raymond & Walker, 2005, p.3; Chong, 2004, p.17), onde o risco é definido como a "combinação da probabilidade de um acontecimento e a sua consequência" (ISO GUIDE 73, 2009, p.2). Nas tabelas 6 e 7 ilustra-se esta visão para definir o risco, estando representado a verde o nível de risco reduzido, a laranja o nível de risco moderado e a encarnado o risco de nível elevado.

Do ponto de vista empresarial, Condamin et al.(2006) propõem a divisão do risco em três tipos: puro, especulativo ou misto. Entende-se por risco puro o evento que causa apenas perdas na organização/empresa, por risco especulativo o evento que pode originar tanto perdas como ganhos, e por risco misto um evento que não possa ser facilmente classificado nas duas categorias anteriores.

**Tabela 6- Matriz de risco para definição dos níveis de risco segundo o indicador reputação (Sousa, 2012, p.194)**

**Pos**

**Consequências**

	Marginal	Reduzida	Moderada	Elevada	Inaceitável
Muito baixa	1	2	3	4	5
Baixa	2	4	6	8	10
Média	3	6	9	12	15
Alta	4	8	12	16	20
Muito Alta	5	10	15	20	25

**Tabela 7- Tabela de risco (adaptada de Chong, 2004, p.18)**

Impactos	Baixa frequência Elevados impactos	Elevada frequência Elevados impactos
	Baixa frequência Baixos impactos	Elevada frequência Baixos impactos
	Frequência	

Em 1990, Al-Bahar define o risco como um evento que afeta os objetivos que foram propostos para serem atingidos de forma incerta. Desta forma, o risco pode ser entendido como uma função da incerteza do evento e dos seus ganhos ou perdas potenciais. Na mesma linha de raciocínio Gallati (2003) e Domingues, Almeida e Sousa (2012) referem que o risco é um evento no qual: (i) uma das condições fundamentais é a exposição a adversidades (evento incerto); (ii) os resultados finais se desviam dos resultados que se estaria à espera (resultados não planeados ou inesperados); (iii) a probabilidade de este ocorrer está compreendida entre 0 a 100 %; (iv) existe uma probabilidade de poder ou não ocorrer. Se ocorrer, de acordo com Domingues et.al., (2012) e o Project Management Institute (PMI, 2008, citado por Hwang, Zhao & Toh, 2013), terá consequência/impacto em algum dos resultados finais esperados (e.g. preço, prazo, qualidade ou âmbito).

O conceito de risco é bastante amplo e pode ser ainda mais alargado, podendo desta maneira ser caracterizado como “o efeito da incerteza nos objetivos esperados” (ISO GUIDE 73, 2009, p.1). Sendo a incerteza “um estado, mesmo que parcial, de informação deficiente em relação ao entendimento/compreensão ou conhecimento de um evento, as suas consequências ou verosimilhança” (ISO GUIDE 73, p.2). Os contextos de aplicação são variados, como por exemplo, “financeiro, segurança, saúde e ambiental” e podem ser empregues a diferentes níveis, como “estratégico, produto, processos ou empreendimentos” (ISO GUIDE 73, p.1)

Chapman em 1991 (citado Bokharey et al. 2010) propôs uma noção idêntica, embora incompleta nos tempos atuais, descrevendo o risco como o resultado da incerteza que está inerente nas ações e que provocam perdas ou ganhos a nível económico e financeiro, danos físicos ou atrasos.

## 2.2.2 Conceito de gestão do risco

Acredita-se que a origem da gestão do risco como técnica tenha estado “nas mãos” de dois norte americanos, no ano de 1963, Robert Mehr e Bob Hedges com a publicação do livro “ Risk Management in the Business Enterprise” (Crockford, 1982; D'Arcy, 2001; Dionne, 2013).

O conceito de gestão do risco surgiu associado a técnicas para minimizar os custos dos seguros e, neste sentido, gerir os riscos significava procurar a melhor oferta para cobertura de seguros (Lourenço & Lourenço, 2013).

Cooper, Grey, Raymond e Walker (2005) definem gestão do risco como sendo a criação de processos, que irão ajudar os “decisores e gestores” na indefinição dos riscos e no desenvolvimento de medidas para enfrentá-los e avaliar as suas consequências. Assim, pode ser entendido como o processo pelo qual a organização avalia, controla, explora e monitoriza o risco de todas as “variáveis”, com o objetivo de aumentar o valor da organização a curto e longo prazo.

No sector da construção é muito difícil ou mesmo impossível eliminar todos os riscos. Desta forma, surge a necessidade de os controlar ou minimizar os seus efeitos/consequências com vista à valorização da organização (Fisk, 1997, citado por Andi 2006). Tal é conseguido com a diminuição da probabilidade da ocorrência de consequências negativas nos eventos projetados e com o aumento da probabilidade, nesses mesmos eventos, das consequências positivas (Chapman, 2001). Deste modo, tendo que se lidar com a variável risco, a sua gestão potencia o aumento dos proveitos ou, por outro lado, a redução das perdas (Ehsan et al., 2010; Walker, 2001).

Baloi e Price (2003) apresentam a definição de gestão do risco como um processo que segue os seguintes passos:

- Planeamento da gestão do risco
- Identificação do risco
- Avaliação do risco
- Análise do risco
- Sensibilidade do risco
- Monitorização do risco
- Comunicação do risco

O *Institute of Risk Management (IRM)*, a *Association of Insurance and Risk Managers (AIRMIC)* e a *National Forum for Risk Management in the Public Sector*, em 2002, caracterizam a gestão do risco do ponto de vista organizacional como uma parte central de qualquer gestão estratégica, sendo um

processo metódico pelo qual as organizações abordaram os riscos que estão inerentes às suas atividades, com o objetivo de alcançar benefícios sustentados.

Condamin, Louisot e Naim (2006) caracterizam a gestão do risco, como sendo um processo contínuo com vista a assegurar a monitorização da incerteza em todas as decisões tomadas na organização. A gestão do risco culmina, assim, na avaliação das decisões com o intuito de reduzir para níveis aceitáveis o impacto ou a incerteza. Estes autores dividem a gestão do risco em três etapas:

- Diagnóstico das exposições;
- Tratamento de riscos;
- Auditoria do programa de gestão do risco.

A ISO GUIDE 2009 descreve o conceito de gestão do risco como “atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização em termos de risco” (p.2), entendendo-se como uma medida pró-ativa (Sousa, 2012), tal como se diz na gíria popular, mais vale prevenir do que remediar (Almeida, 2010).

### 2.2.3 Riscos de desvios custos

É necessário a utilização de uma linguagem comum para descrever risco, de modo a facilitar a sua avaliação consistente e a sua quantificação ao nível dos seus potenciais impactos. O risco deve ser hierarquizado e organizado em grupos (e.g., risco interno e risco externo), de modo a facilitar a tomada de decisão dos gestores responsáveis. Este deve ser também tido em conta em todas as etapas da construção de um empreendimento e mesmo na cadeia de fornecedores. Com efeito, isto permite que a entidade decisora (e.g., o empreiteiro) centre a sua atenção em áreas específicas (e.g, mão-de-obra, materiais, projetos, clientes, entre outras) (Tah & Carr, 2000). A Figura 6 elucida esta mesma situação. Os riscos internos são os que podem ser “controlados” pelas entidades decisoras do meio empresarial.

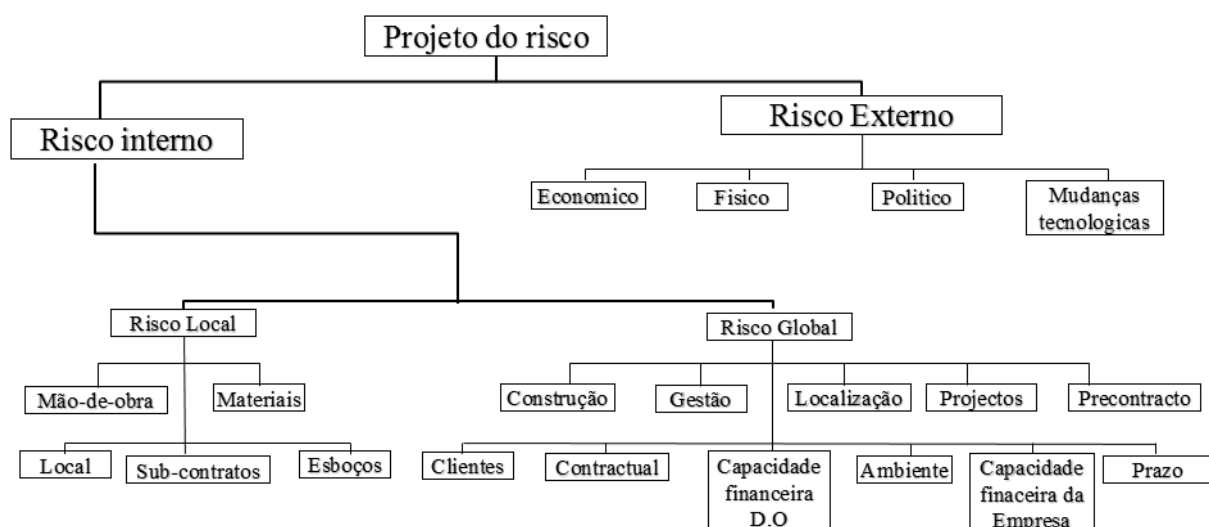


Figura 6- Diagrama do risco (Tah & Car, 2000, p. 2; Nega, 2008)

Deste modo, a gestão do risco, dos empreendimentos de construção, deve ser pensada para que haja uma conformidade com os outros processos já existentes nas empresas de construção e em sintonia com o processo de gestão global de obra. Esta incorporação da gestão do risco, nos processos de gestão de obra, permitirá uma tomada de decisões mais consciente, tanto na fase comercial dos empreendimentos de construção, como durante a sua execução (Domingues et al., 2012). Possibilitará, assim, aumentar a competitividade da empresa garantindo a sua sustentabilidade (Nascimento, 2003).





### 3 Caso de estudo

#### 3.1 Caraterização da empresa

Por forma a atingir os objetivos propostos levou-se a cabo um estudo numa empresa de construção nacional de média dimensão, que conta com a contribuição de 293 trabalhadores e com um volume de negócio anual de cerca de 370 milhões de euros. As principais áreas de atuação da empresa em causa são a construção civil e as obras públicas, realizando os mais diversificados empreendimentos, como por exemplo, aeroportos, barragens, habitação, hospitais, hotéis, escritórios, portos, estradas, viadutos e pontes.

#### 3.2 Caraterização da amostra

Desta empresa selecionou-se um conjunto de obras, com o objetivo de avaliar o comportamento das mesmas, bem como quantificar as variações ao nível dos custos diretos e as suas causas.

Numa primeira fase recolheu-se do histórico da empresa uma amostra de sessenta obras concluídas entre os anos de 2004 e 2011. O valor contratual da obras em estudo varia num intervalo de um milhão a cem milhões. Teve-se ainda o cuidado, que a amostra inicialmente fosse rica em diferentes tipologias de obras. Assim, constam nesta amostra inicial/base nove tipologias de obra diferenciadas. Na figura 7 apresenta-se a distribuição percentual dessas obras pelas tipologias existentes.

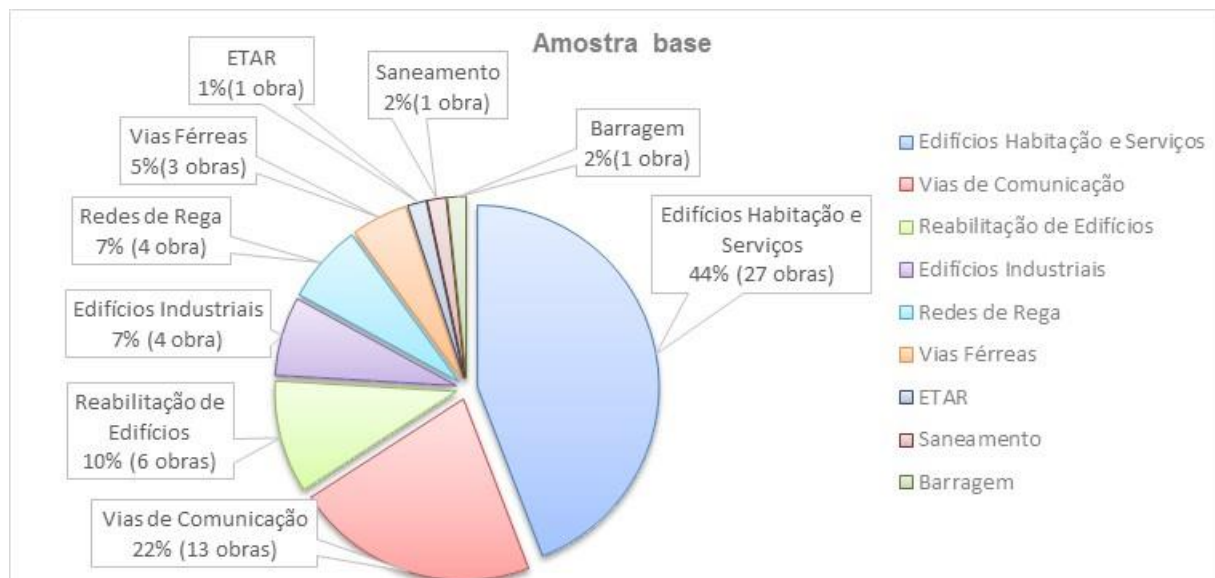
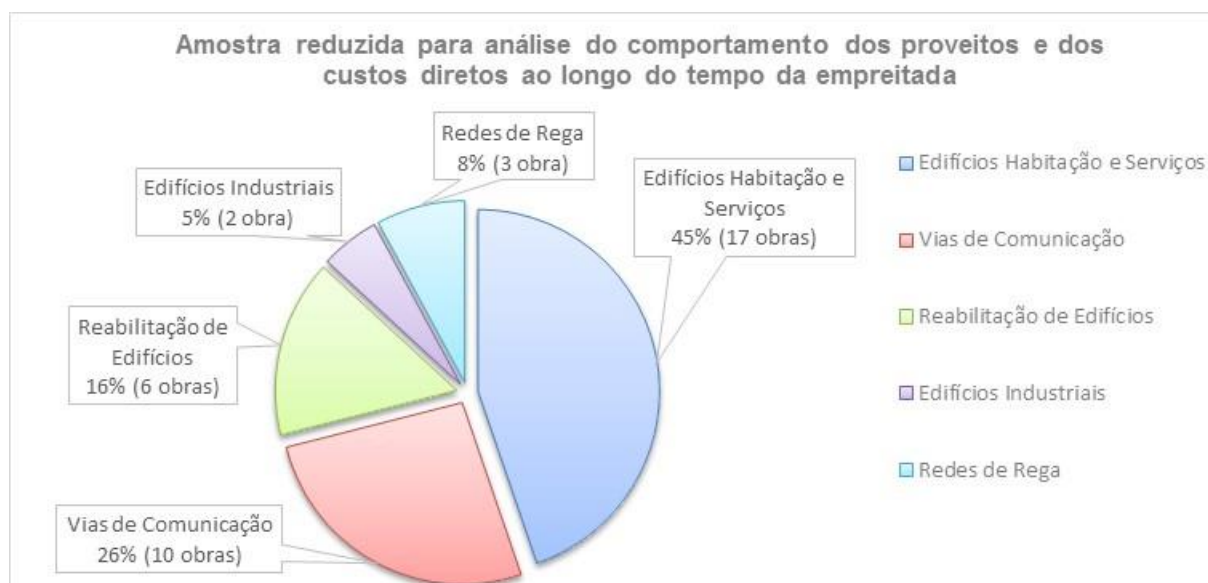


Figura 7- Amostra base

Numa segunda fase, após se analisar o conjunto de informação que se tinha disponível sobre cada obra, esta amostra teve que ser reduzida. Tal deveu-se à forma de armazenamento dos dados, nomeadamente dos movimentos contabilísticos de algumas dessas obras, que não permitiam uma análise detalhada dos custos diretos e dos proveitos. A recolha dessa informação seria um processo

demasiado demoroso e, por isso, optou-se pela utilização apenas de obras próprias, tendo sido excluídas da amostra obras em consórcio e em ACE.

Com o fim de proceder à análise das obras em que seria possível realizar este estudo, dentro de um período de tempo compatível com a presente dissertação, chegou-se a uma amostra de trinta e oito obras e em que as tipologias de obras é bastante menor. Esta amostra é assim constituída por 50% de obras privadas e 50% de obras públicas, encontrando-se distribuídas pelas tipologias de obra que se ilustram na Figura 8:



**Figura 8- Quantificação das obras em estudo**

Nas tipologias de obra com maior representatividade são incluídas: (i) as tipologias de edifícios de habitação e de serviços, com dezassete obras; (ii) a tipologia de vias de comunicação, com dez obras; e (iii) a tipologia de reabilitação de edifícios, com seis obras.

Estas tipologias de obra apresentam-se divididas pelo sector privado e público conforme se ilustra na tabela 8.

**Tabela 8- Número de obras distribuídas por tipologia e pelo sector privado e público**

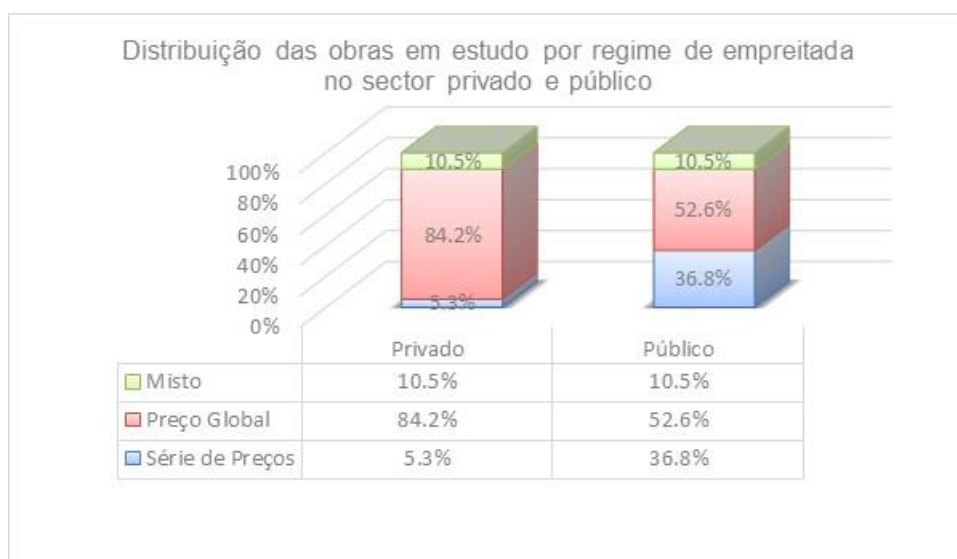
Tipologia de Obra	Privado	Público	Total Geral
Edifícios Habitação e Serviços	15	2	17
Edifícios Industriais	2	-	2
Redes de Rega	-	3	3
Vias de Comunicação	2	8	10
Reabilitação de Edifícios	-	6	6
<b>Total Geral</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>38</b>

Para uma melhor visualização da distribuição das obras, apresenta-se na Figura 9 uma representação gráfica que resume a informação da tabela 8 de forma percentual.



**Figura 9- Distribuição de obras por tipologia no sector privado e público**

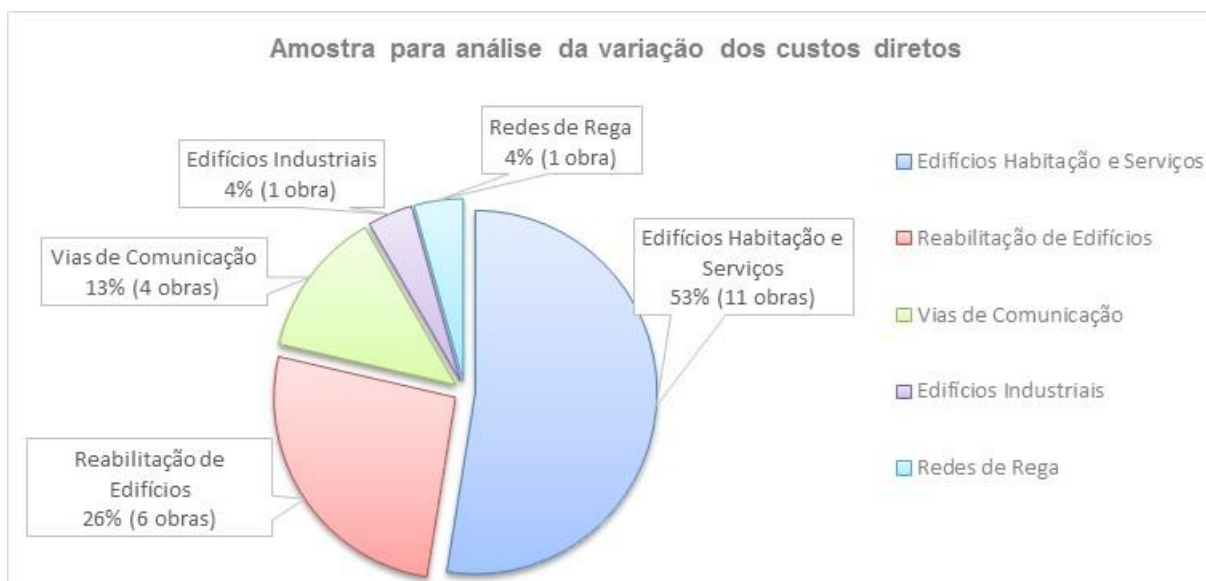
A amostra pode também ser dividida por regime de empreitada. Na figura 10 apresenta-se essa distribuição dividida pelo sector privado e público.



**Figura 10- Distribuição das empreitadas por regime de empreitada no sector privado e público**

Esta amostra serviu para uma análise do comportamento dos custos diretos e dos proveitos ao longo da obra, como já foi referido anteriormente, e para quantificar as variações percentual do valor da obra em relação ao inicialmente previsto. Foi, ainda, utilizada para a quantificação e distribuição dos custos diretos e indiretos reais no valor da obra.

Na terceira fase, com o intuito de se estudar as variações dos custos diretos inicialmente estimados em relação aos custos diretos reais, procedeu-se a uma nova redução da amostra. Teve que se proceder a esta nova redução da amostra, uma vez que a informação relativa aos custos diretos inicialmente estimados de algumas obras não se encontrava presente nas folhas de fecho. Na figura 11 apresenta-se a amostra utilizada para se proceder à análise da variação dos custos diretos.



**Figura 11- Amostra para análise de variação dos custos diretos**

A amostra ficou, assim, reduzida a onze obras da tipologia de edifícios de habitação e de serviços, a seis obras de reabilitação de reabilitação de edifícios, a quatro obras de vias de comunicação, a uma obra de edifícios industriais e a uma obra de redes de rega. Com esta amostra procedeu-se então à comparação dos custos diretos reais com custo diretos estimados no orçamento.

## 4 Metodologia para recolha de dados

O objetivo deste estudo é o de analisar os desvios relativos aos encargos diretos na construção de empreendimentos. Para tal analisam-se os dados presentes nas folhas de fecho, nos balancetes analíticos e nos movimentos contabilísticos das obras anteriormente referidas.

### 4.1 Orçamento inicial

Na empresa em estudo, o orçamento dos custos diretos é realizado no software CCS Candy e é “compilado” em Excel. Na folha resumo, fez-se o somatório dos custos diretos e indiretos. Os custos são obtidos do programa CCS, onde são calculados para cada atividade através do método da composição de custos. Deste modo, pode-se extrair do programa o resumo de custos por atividades ou por natureza de recurso.

A esse resumo de custos, que é denominado de “preço seco”, são aplicados descontos. Os descontos aplicados aos custos diretos são os seguintes:

- Coeficientes de praça: descontos comerciais previstos em fase de adjudicação real de trabalhos.
- Otimizações várias.
- Otimizações de projeto.
- Outras correções.

No estudo em causa, chamou-se de custo diretos não corrigidos aos custos que resultam do resumo extraído do CCS com os “preços secos”. Denominou-se de custos corrigidos os custos diretos aos quais foram aplicados o somatório de todos dos descontos anteriormente referidos. Por último, consideram-se os custos diretos que apenas tinham sido apenas afetados pelos descontos dos coeficientes de praça, aos quais se chamou de custos diretos corrigidos com coeficiente de praça.

As folhas de fecho são a estimativa de custos inicial da empreitada (orçamento), que são elaboradas segundo o método de composição de custo como foi referido no subcapítulo 2.1.1. A maior parte das folhas de fecho (58 num total de 60) não se encontrava em formato digital, pelo que se teve que proceder à sua transcrição. As folhas de fecho contêm os dados referentes aos custos diretos e aos custos indiretos da empreitada. Nos dados relativos aos custos diretos estão incluídos os custos das atividades (e.g., mão-de-obra, subempreitadas e materiais) e os respetivos coeficientes de praça aplicados a cada uma delas. Existe ainda uma parcela de otimização dos custos diretos (e.g., mais e menos valias das medições, correções de praça e acertos). Na parte dos custos indiretos encontram-se os dados dos encargos de estaleiro (e.g., mão de obra de estaleiro, equipamentos de estaleiro,

materiais de estaleiro), as otimizações de estaleiro, e outros encargos indiretos (e.g., seguros, selos e garantias, encargos financeiros, negociação, risco).

## 4.2 Resultado real das obras

Tanto os balancetes com os movimentos contabilísticos foram extraídos do sistema de contabilidade analítica da empresa, que é realizada no software SAP.

Sendo a contabilidade analítica um sistema de informação, importa que esta informação seja útil para os gestores possam tomar decisões oportunamente de forma mais informada e consciente, contribuindo para que se diminua a probabilidade de erro. Esta contabilidade analítica é fundamental porque permite saber onde ocorreu o custo e para que efeito.

Assim, os movimentos contabilísticos representam um registo cronológico das atividades de trabalho que se realizaram na obra, separando cada acontecimento que modifiquem ou possam vir a modificar a estrutura do valor da empresa. Um exemplo dessa separação de acontecimentos, na execução de uma vala, é: (i) escavação; (ii) entivações; (iii) tubo. Em suma, nos movimentos contabilísticos constam todos os proveitos e custos reais de cada atividade/classe de custo ordenados cronologicamente.

Os balancetes analíticos contêm a mesma informação final que os movimentos contabilísticos, que são todos os proveitos e custo reais. Porém, esta não se encontra estruturado por ordem cronológica mas sim organizada por classe de custo, apresentando assim o custo/proveito do total das atividades (e.g., movimento de terras, betão, sinalização). Na tabela 10 apresenta-se um excerto do balancete.

Tanto os balancetes como os movimentos contabilísticos têm uma referência/código associados a cada classe de custo.

## 4.3 Criação dos comparativos

Depois de se passar todas as folhas de fecho para formato digital, criou-se um documento denominado comparativo para cada uma das obras em causa. Neste documento colocou-se os dados das folhas de fecho e mais cinco colunas, correspondendo a: (i) o valor dos custos finais reais da obra, (ii) a variação dos custos iniciais em relação aos finais, (iii) “códigos”, (iv) a variação percentual de custos, e (v) observações. Esta folha tem ainda outras informações, como a designação da obra, o cliente, a localização e o tipo de obra, a tipologia da obra, o prazo inicial previsto, prazo final real, o desvio do prazo e a data de consignação da empreitada, tal como se visualizar na Figura 12.

A coluna “variação” irá permitir identificar a diferença entre os custos finais reais e os custos estimados atividade a atividade, permitindo aferir quais as atividades que tiveram um maior desvio de custo.

Símbolo da Empresa

COMPARATIVO ORÇAMENTO PROPOSTA - FINAL REAL OBRA



Designação da Obra: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Cliente: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

Localização: xxxxx

Tipo de Obra: Estradas

Tipologia de Obra: Vias de Comunicação

Prazo inicial: 16

Prazo final: 23

Desvio prazo: 7

Consignação: xx/xx/xxxx

Descrição	Fecho Comercial			Final Real	Variação	Δ% em relação ao inicialmente previsto	Observações
	CP	sem CP	com CP				
<b>CUSTOS</b>							
<b>Códigos</b>	<b>CUSTO DIRECTO</b>						

Figura 12-Exemplo do cabeçalho de um comparativo

A codificação das atividades tem como objetivo a homogeneização e compatibilização dos dados entre as folhas de fecho, balancetes analíticos e movimentos contabilísticos. Por exemplo, nas folhas de fecho a atividade de movimento de terras é contida numa única rúbrica e nos movimentos contabilísticos estava descrita como o conjunto de três classes de custo separadas (i.e. desmatação, terraplanagem e escavação). Como o objetivo é comparar os custos, teve que se agrupar essas classes de custo. Isso conseguiu-se à custa da atribuição de um mesmo código (e.g., MOV TERR), a essas mesmas classes de custo de forma a permitir a comparação entre os custos inicialmente estimando (i.e. custo da atividade de movimento de terras) e os custos finais reais (i.e. a soma dos custos classes de custo).

Com o intuito de se codificar estes três documentos, as folhas de fecho, os balancetes analíticos e os movimentos contabilísticos, foi necessário criar um documento a que se chamou “Master” (anexo E). Este documento foi construído a partir das referências e das classes de custo presentes nos balancetes. O “Master” foi atualizado em cada obra sempre que surgisse uma classe de custo que ainda não tivesse sido categorizada. Esta atualização foi uma tarefa relativamente fácil de se verificar, uma vez que, se a classe de custo não existisse no “Master”, não aparecia codificada no balancete analítico. O “Master” é constituído por um total de 370 códigos. Na tabela 9 apresenta-se o excerto deste documento, relativo à codificação das subempreitadas para os custos diretos. No anexo E encontra-se o Master na sua totalidade.

Uma vez codificados os balancetes, procedeu-se à codificação automática dos movimentos contabilísticos, dado que estes continham as mesmas referências que os balancetes e as mesmas classes de custos associadas. Porém, esta classificação não foi bem-sucedida, uma vez que muitas classes de custos não foram corretamente associadas à atividade inicial correspondente. Verificou-se que muitas classes de custo permaneceram em atividades mais gerais como “diversos” ou “restantes subempreitas”, encontrando-se assim indevidamente codificadas. Perante essa dificuldade, tentou-se ainda iniciar a codificação das classes de custo que se encontravam nesses grupos mais gerais manualmente. Foi, então, que surgiram mais dificuldades, nomeadamente a enorme extensão destes documentos, chegando algumas obras a ter mais de vinte mil movimentos. Este obstáculo levantou

algumas dúvidas acerca da codificação dos movimentos contábilísticos nos grupos criados no "Master". Assim, chegou-se à conclusão que não se iria conseguir utilizar a informação presente nos movimentos contábilísticos para se comparar os custos diretos finais reais com os custos inicialmente estimados. Esta comparação foi conseguida à custa de simplificações e através da codificação dos balancetes e das folhas de fecho.

**Tabela 9-Excerto das subempreitadas do "Master"**

<b>Referências</b>	<b>Código</b>	<b>Classes de custo</b>
62120002	SUBBET	Corte de Betão
62120003	SUBFUND	Fund.Especiais - Ext
62120004	SUBGEO	Sond, Inj e Cons-Ext
62120005	SUBDRAG	Drag e Tr.Flúv Mar.
62120006	SUBCOF	Cofragem
62120007	SUBESCO	Escoramentos
62120008	SUBAND	Andaimes
62120009	SUBARM	Armaduras
62120010	SUBPRE	Pré-Esforço
62120011	SUBESTMET	Estruturas Metálicas
62120012	SUBPREBET	Est. Prefabric.Betão
62120013	SUBPAVBET	Pavimentos de Betão
62120014	SUBREVEST	Revest.de Pavimentos
62120015	SUBESTUQUES	Estuques
62120016	SUBREVESTPAREDES	Revest. de Paredes
62120017	SUBCANT	Cantarias
62120018	SUBIMP	Is. e Impermeab.
62120019	SUBCOB	Coberturas
62120020	SUBFU	Funilarias
62120021	SUBCARP	Carpintarias
62120022	SUBMOVEIS	Móveis Cozinha

As folhas de fecho tiveram que ser codificadas manualmente, com base nos códigos presentes no "Master", uma vez que nelas não existia nenhum tipo de referência introduzido.



#### 4.4 Curva da variação dos custos diretos com os proveitos reais

Com a informação presente nos movimentos contabilísticos foi possível traçar as curvas relativas à variação dos custos diretos e dos proveitos (trabalhos a mais, trabalhos contratuais e erros e omissões) ao longo do decorrer de cada obra. Devido à extensão destes ficheiros, como já foi referido anteriormente, procedeu-se a uma nova codificação dos balancetes. Essa nova codificação foi automática visto que os balancetes têm as mesmas referências que os movimentos contabilísticos. As referências encontravam-se dentro das classes de custos (nos balancetes), pelo que se teve que proceder à sua separação. Procedeu-se então a codificação dos balancetes, com os códigos “Diretos” e “Trabalhos”. A tabela 10 exemplifica-se o que foi referido.

**Tabela 10- Exemplo do excerto de um balancete**

Referência	Classes de custo	Acumulad o Ano	Acumulado à Data	Códigos
62110000	62110000 Subcont.- Adm.Directa			DIRECTOS
62120000	62120000 F.S.E.-Subcontratos- Outros		22 496 210.09	DIRECTOS
62120001	62120001 Dem, Rem e Mov.Terr		176 452.04	DIRECTOS
62120055	62120055 Pavimentações		132 368.25	DIRECTOS
62120062	62120062 Drenagens		38 638.76	DIRECTOS
62120065	62120065 Cons.e rep.edif.e eq	174 396.45	174 396.45	DIRECTOS
62120090	62120090 Diversos	5 000.00	354 189.09	DIRECTOS
62191006	62191006 Acr Custos-Facturas			DIRECTOS
A9500018	A9500018 Imput. Trab. Ob Geo		939 506.79	DIRECTOS
	<b>* Subempreiteiros</b>	179 396.45	24 311 761.47	
61217000	61217000 C.M.V.M.C.-Matérias Primas		5 400 040.62	DIRECTOS
61217020	61217020 MP-Pré-Fabric.Betão		750.00	DIRECTOS
61217036	61217036 MP-Chapas Fib, Zinc.		12 240.00	DIRECTOS
61217044	61217044 MP-Produtos Betum.		72 838.18	DIRECTOS
61217055	61217055 MP-Mat Seg Sinaliz		1 276.24	DIRECTOS
61230000	61230000 CMVMC- Mat.Diversos		366.22	DIRECTOS

Referência	Classes de custo	Acumulad o Ano	Acumulado à Data	Códigos
61237000	61237000 CMVMC- Mat.Diversos		50 334.24	DIRECTOS
61267000	61267000 CMVMC-Sobr.Equip.		4 893.49	DIRECTOS
	<b>* Materiais</b>		5 542 753.99	
71210001	71210001 Trabalhos Contrat		26 921 546.15-	TRABALHOS
71210003	71210003 Trabalhos a Mais		1 039 239.11-	TRABALHOS

Depois de codificados os balancetes, procedeu-se à classificação dos movimentos contabilísticos, tendo-se criado uma nova coluna chamada códigos e realizou-se a respetiva correspondência entre as referências e os códigos. Houve necessidade de separar os dados por anos e meses, tendo-se utilizado a “Data de lançamento” presente nos dados fornecidos com os respetivos movimentos contabilísticos para o efeito. Por último, tendo em conta que os proveitos (trabalhos a mais, erros e omissões, trabalhos contratuais) são representados como valores negativos foi necessário corrigir os respetivos sinais.

Concluídas estas etapas, organizaram-se os dados presentes nos movimentos contabilísticos, tendo por base a codificação e a informação relativa aos anos, meses, e respetivos custos diretos e proveitos de forma a permitir a elaboração de dois tipos de gráficos: (i) variação dos custos diretos e dos proveitos reais no decorrer da empreitada; (ii) os valores acumulados dos proveitos e custo diretos durante no decorrer da obra. Em seguida, apresenta-se na tabela 11 um exemplo parcial da organização dos dados para uma das obras estudadas.

**Tabela 11- Tabela dinâmica dos movimentos contabilísticos**

Tempo	Obra 1	
	DIRETOS	TRAB
2005	102 362.15	67 536.35
11	68 579.54	61 185.33
12	33 782.61	6 351.02
2006	3 960 110.52	3 582 946.22
1	95 654.43	38 579.71
2	253 039.68	145 241.66
3	253 368.30	206 368.35
4	364 301.85	356 630.00
2007	15 222 566.33	16 112 955.94

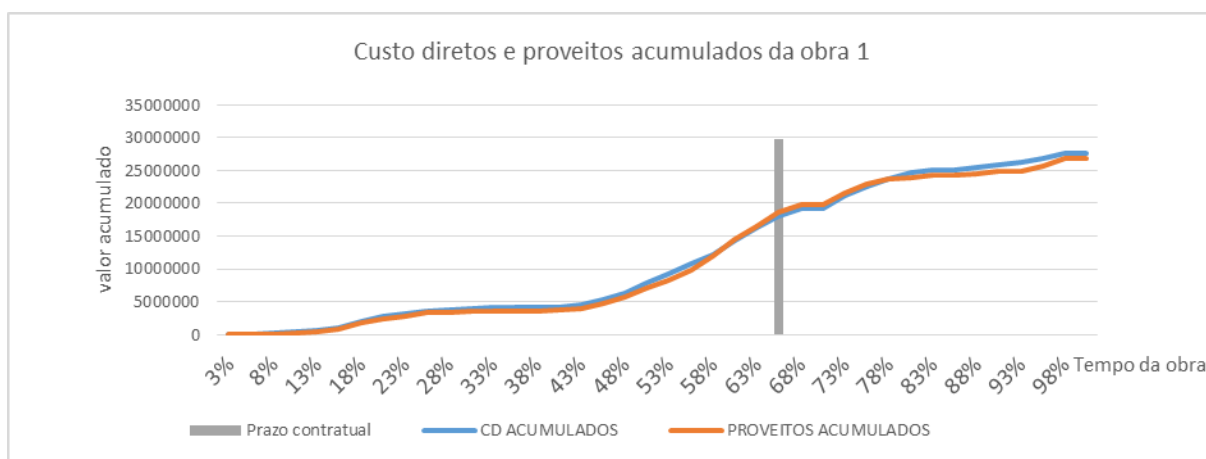
Obra 1		
Tempo	DIRETOS	TRAB
11	1 915 337.20	1 999 970.23
12	1 171 056.29	1 244 945.78
2008	8 389 388.85	7 037 285.21
...	.....	.....
Total Geral	29 836 356.41	27 960 785.26

De seguida, apresenta-se o gráfico ilustrativo resultante. Este tipo de gráfico permite acompanhar o andamento dos custos diretos e dos proveitos reais de cada obra. Estes gráficos serão analisados de uma forma geral para todas as obras, com o objetivo de verificar se existe ou não algum tipo de padrão. Posteriormente, serão segmentados por tipologia com o mesmo intuito, verificando se esse padrão de custos e de proveitos se verifica ou não por tipologia. Na Figura 13 apresenta-se a representação gráfica da variação dos custos diretos e dos proveitos no decorrer da obra.



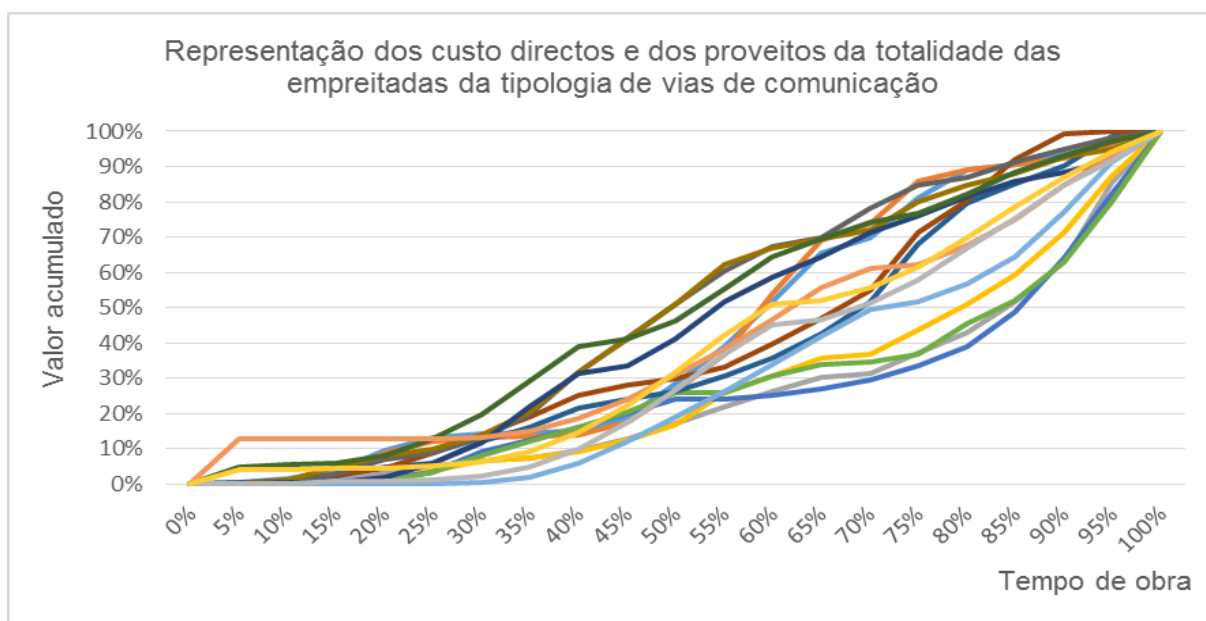
**Figura 13- Variação dos custos diretos e dos proveitos ao longo da realização da empreitada**

Com o intuito de se verificar quando é que o total dos proveitos ultrapassa o total dos custos diretos ao longo da obra, apresenta-se a informação de uma forma gráfica complementar com os valores acumulados dos custos diretos e dos proveitos. Este gráfico é também importante para verificar o comportamento da obra, isto é, constatar se os custo diretos têm ou não o mesmo andamento que os proveitos. Consegue-se ainda retirar da análise deste gráfico o estado final da obra, ou seja, se no final da obra os custos diretos são superiores aos proveitos ou vice-versa. Na Figura 14 ilustra-se as curvas de acumulados dos custos diretos e dos proveitos.



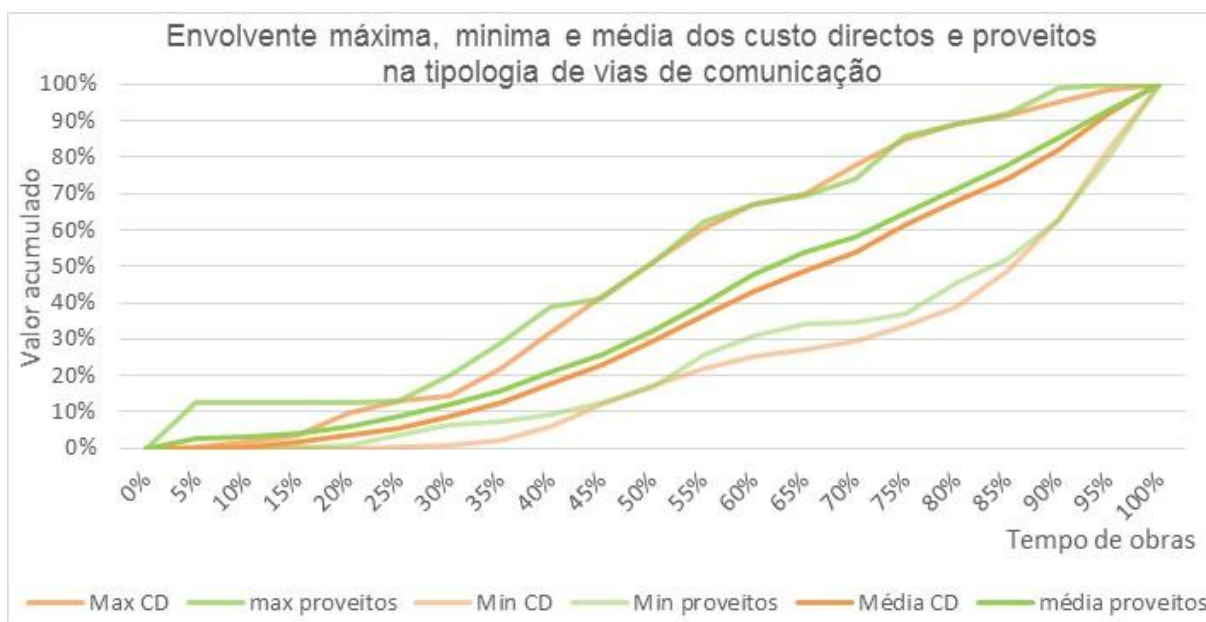
**Figura 14- Curva de acumulado dos proveitos e dos custos diretos**

Após a criação das curvas de acumulados para cada uma das obras, utilizou-se a mesma informação para construir as curvas de envolvente. Para se realizar estas curvas foi necessário adimensionalizar tanto o tempo de obra, com se tinha feito nas curvas de acumulados, como os valores acumulados dos custos diretos e dos proveitos. Na Figura 15 apresentam-se as curvas acumuladas e adimensionalizadas de todas as obras da tipologia de vias de comunicação.



**Figura 15- Curvas dos acumulados da tipologia de vias de comunicação adimensionalizadas**

De seguida, com objetivo de balizar os custos e proveitos acumulados de cada tipologia determinou-se as respetivas curvas médias e as envolventes máximas e mínimas. Estes foram construídos a partir dos gráficos anteriores, retirando do total de curvas os respectivos valores máximo, mínimo e médio em intervalos de 5% em 5% da evolução temporal das obras. Este tipo de gráficos condensam a informação presente nos gráficos de acumulados, nomeadamente a informação geral do andamento dos custos e dos proveitos reais por tipologia e a informação referente aos seus valores máximos e mínimos alguma vez alcançados, permitindo analisar a existência de padrões. A Figura 16 ilustra isso mesmo.



**Figura 16- Envoltório dos custos directos e dos proveitos na tipologia de vias de comunicação**

Este gráfico representa uma ferramenta importante, condensando a informação dos gráficos de acumulados que se encontram-se no anexo D de forma a permitir uma comparação harmonizada entre as várias obras.

#### 4.5 Resumo geral

Este resumo representa uma síntese da informação de todas as obras. Para cada obra é apresentado um conjunto de dados, nomeadamente: (i) número de obra; (ii) designação; (iii) diretor de obra; (iv) diretor de produção; (v) tipo de cliente; (vi) tipologia de obra; (vii) dados iniciais (e.g., o valor do contrato, margem inicial e percentagem da margem inicial); (viii) dados finais (e.g., valor final da obra, margem final e percentagem da margem final); e (ix) proveitos (e.g., trabalhos contratuais, trabalhos a mais e erros e omissões).

Uma vez codificados os comparativos foi possível incluir ainda a informação referente aos custos directos, nomeadamente a estimativa inicial de custos directos (antes de correções) e os custos directos reais, ambos divididos por mão-de-obra (MO), materiais (MT), equipamentos (EQ) e subempreitadas (SB). Também foi possível apresentar os custos directos iniciais corrigidos pelos coeficientes de praça, pelos descontos adicionais, pelas otimizações das medições, pelas otimizações de projeto, pelos erros e omissões e por outras correções. Esta codificação foi elaborada tanto ao nível das atividades como dos “grandes grupos”, permitindo analisar a variação dos custos directos não só no seu geral, ao nível dos grandes grupos (MO, MT, EQ e SB), como também verificar ainda onde ocorreram esses desvios de custos directos mais ao pormenor, uma vez codificadas as atividades.

Utilizando este resumo geral da informação é ainda possível realizar uma análise dos dados de diferentes perspetivas e de forma segmentada, como por exemplo analisar os desvios de custos globais e dos custos directos em relação ao inicialmente previsto, avaliar as variações por tipologia de

obra (e.g., vias de comunicação, edifícios industriais, redes de rega, edifícios habitação e serviços) e por tipo de cliente (e.g., privado ou público).

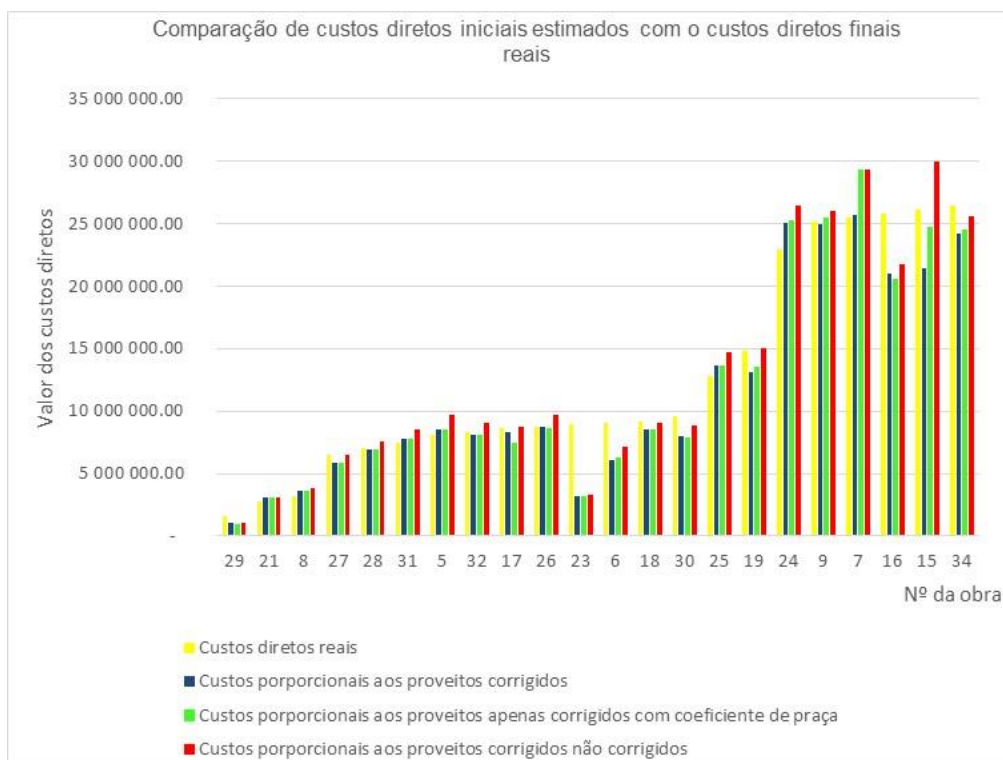
#### 4.6 Comparação de custos diretos reais com custo diretos estimados no orçamento

Para se realizar esta análise teve que se recorrer a algumas simplificações, visto que existia uma falha na correspondência atividade a atividade e que os custos não se encontravam individualizados por trabalhos contratuais (TC), trabalhos a mais (TM) e erros e omissões (EO). Isto é, os custos apresentam-se na globalidade, sendo muito difícil, após a conclusão das obras, rastrear se estes se referem a TM, a TC ou a EO.

Assim, e por forma a retirar o efeito do acréscimo de custos devido a um acréscimo de trabalho de obra, admitiu-se que os custos inicialmente estimados variaram na mesma proporção da receita, para assim se obter os custos iniciais estimados corrigidos com os TM e EO.

Ou seja, admitiram-se as seguintes simplificações: Que a margem industrial se manteria e que face à variação dos proveitos ( $\Delta$ proveitos= proveitos finais - proveitos estimando), os custos variaram na mesma proporção. Isto implica dizer que o aumento de custo resultaria do aumento de trabalhos da mesma espécie, o que nem sempre é verdade.

Desta forma os custo diretos estimados inicialmente, (custos diretos não corrigidos, custos diretos corrigidos com o coeficiente de praça e custos diretos corrigidos) foram calculados proporcionalmente aos proveitos, isto é, se os proveitos aumentaram 5% implicou que os custos diretos aumentaram também 5%. Desta forma foi possível comparar os custos inicialmente estimados com os custos diretos reais e avaliar qual dos custos diretos inicialmente estimados se aproxima mais dos custos diretos reais. Além disso, a hipótese admitida permite ainda verificar se faz sentido afetar os custo diretos não corrigidos, como os coeficientes de praça, descontos, otimizações, otimizações de projeto e outra correções. Na Figura 17 está representado o gráfico resultante deste tipo de análise para todas as obras da amostra da figura 11.



**Figura 17- Comparação dos custos diretos**

#### 4.7 Variação dos custos diretos reais por atividades

Para se encontrar a variação dos custos por atividades, recorreu-se à codificação anteriormente criada para as folhas de fecho, balancetes analíticos e movimentos contabilísticos. Em primeiro lugar, adicionou-se às folhas de fechos as atividades que não estavam “inicialmente prevista”. Utilizando assim as classes de custo que estavam nos balancetes. Estando agora completas as folhas de fecho com todas as atividades, i.e. as atividades do orçamento/folhas de fecho e as atividades/classes de custo finais reais (dos balancetes), incluiu-se a informação referente aos custos das atividades finais reais utilizando-se a codificação das folhas de fecho e dos balancetes.

De seguida, observando os preços iniciais e finais das atividades, verificou-se, tal como se previa, que existiam atividades que tinham como custo inicial nulo e valor na coluna dos custos finais. Tal situação pode ser justificada por uma das seguintes situações: (i) tratar-se de atividades que não tinham sido corretamente contabilizadas pelas pessoas responsáveis em obra; (ii) tratar-se de atividades que não tinham sido inicialmente previstas; ou (iii) tratar-se de atividades que estavam inicialmente previstas, mas que não foram realizadas de acordo com o orçamento inicial.

Verificou-se, posteriormente, que a maior parte das atividades que inicialmente tinham valor nulo eram atividades que estavam previstas. Contudo, tinham sido classificadas de maneira diferente do orçamento inicial. Sendo este o caso, recorreu-se aos movimentos contabilísticos e agruparam-se todos os custos (finais) dos movimentos contabilísticos nos correspondentes grupos de atividades do orçamento inicial, por exemplo, os custos finais reais de atividades como “abertura de valar”,

“terraplanagem” “desmatação” que se encontravam nos movimentos contabilísticos foram agrupados na atividade do orçamento inicial de “movimento de terras”.

Recorrendo à codificação e percorrendo todas as atividades que tinham um valor nulo no orçamento inicial, esta tarefa de agrupar as atividades foi fácil, porém muito trabalhosa e demorada, uma vez que as atividades com valor nulo eram elevadas e que os movimentos contabilísticos têm dimensões significativas (grande parte excedem as 20 mil linhas de movimentos).

O problema maior no agrupamento das atividades foi com atividades do género “materiais diversos” e “restantes subempreitadas”, onde a informação se encontrava muito dispersa. Porém, conseguiu-se agrupar grande parte destas atividades ao centrar a pesquisa por “subempreiteiros” e por “denominação dos trabalhos”. Esta abordagem não garante a existência de omissões, mas limitou o erro humano.

Depois de se concluir esta tarefa, foi-se verificar qual a eficácia deste método de reagrupamento das atividades. Esta análise apenas foi possível para a obra 6, da tipologia de vias de comunicação. Para esta obra conseguiu-se reagrupar 97% do valor dos materiais e 95% do valor das subempreitadas nas atividades do orçamento. Nas restantes obras a taxa de sucesso foi bastante inferior, evidenciando as limitações da atual forma de registo da informação para efeitos de uma análise detalhada da evolução dos custos e proveitos.

Para realizar estas variações de custos por atividades também foi tido em conta as simplificações já enunciadas no subcapítulo 4.6.

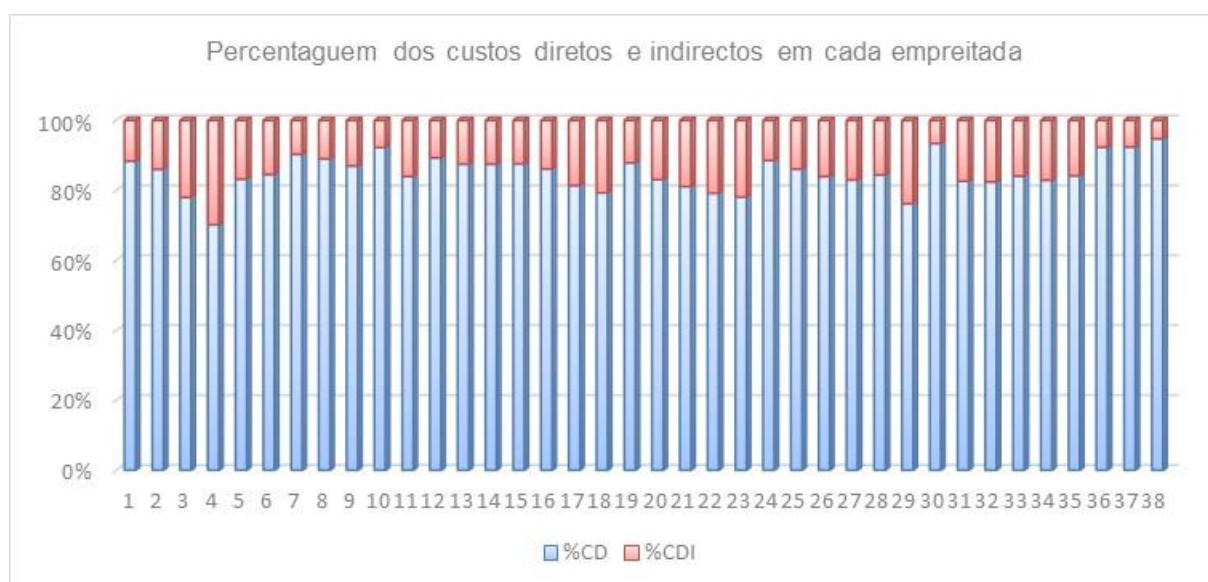


## 5 Apresentação de resultados e discussão

A amostra utilizada para chegar a estes resultados, foi a anteriormente denominada de amostra reduzida e contém trinta e oito obras (Figura 7). Na Figura 18 apresenta-se a distribuição percentual no valor da obra dos custos diretos e indiretos. Tanto os resultados presentes na Figura 17, como os da Figura 18 permitirão às futuras entidades decisoras averiguar se a sua estimativa de custo inicial está ou não no intervalo desejado.

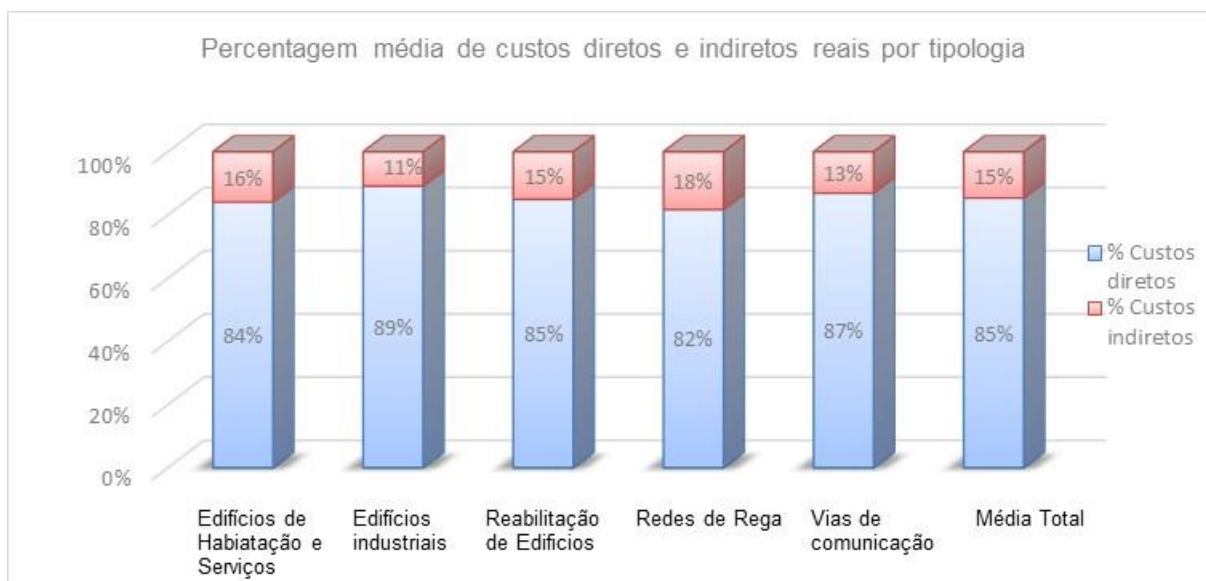
### 5.1 Quantificação dos custos diretos e indiretos reais no valor de obra

A partir da análise do gráfico seguinte verificou-se que a distribuição dos custos diretos e indiretos é bastante regular e que em média os custos diretos representam 85% do valor da obra e que os custos indiretos representam 15% do valor da obra. Na Figura 18 apresenta-se a distribuição percentual dos custos diretos e indiretos no valor da obra.



**Figura 18-Pecentagem dos custos directos e dos custos indirectos por empreitada**

Apesar da distribuição média ser de 85% para os custos directos, verificou-se que estes variavam numa gama de 70% a 95%. Deste modo, agrupados os dados por tipologia retiraram-se os intervalos de variação dos custos directos reais e custos indirectos reais, bem como a média e o desvio padrão. Na Figura 19 apresenta-se a percentagem média de custos directos e indirectos reais no valor da obra dividido por tipologia e a média total.



**Figura 19- Percentagem média de custos diretos e indiretos por tipologia e total**

Este tipo de gráficos, permitirão de um forma simples que as entidades decisoras tomem as suas decisões de forma mais consciente, informada e proactivamente. Se, por exemplo, um orçamento da tipologia de reabilitação de edifícios apresentar valores aparentemente anormais (e.g. 60% de custos diretos e 40% de custos indiretos) as entidades decisoras podem solicitar a revisão do orçamento inicial para averiguar se existem especificidades que justifiquem a diferença face ao padrão do registo histórico, uma vez que os valores esperados para os valores dos custos diretos e indiretos seria respetivamente de [82% a 93%] e [7% a 18%]. Este tipo de gráficos torna-se, assim, uma importante ferramenta de apoio à tomada de decisão. Uma vez agrupados os dados por tipologia, retiram-se os intervalos de variação dos custos diretos reais e custos indiretos reais, bem como a respetiva média e o desvio padrão. Na Tabela 12 apresentam-se os valores máximos, mínimos e médios dos custos diretos e indiretos para cada tipologia de obra.

**Tabela 12- Distribuição máxima, mínima e média dos custos diretos e custos indiretos por tipologia**

Tipologia de obra	Média de %CD	Mín de %CD	Máx de %CD	Média de %CDI	Mín de %CDI	Máx de %CDI	Desvio Padrão
Edifícios Habitação e Serviços	84%	76%	92%	16%	8%	24%	4%
Edifícios Industriais	89%	89%	89%	11%	11%	11%	0%
Reabilitação de Edifícios	85%	82%	93%	15%	7%	18%	4%
Redes de Rega	82%	78%	84%	18%	16%	22%	3%
Vias de Comunicação	87%	70%	95%	13%	5%	30%	7%
Total Geral	85%	70%	95%	15%	5%	30%	5%

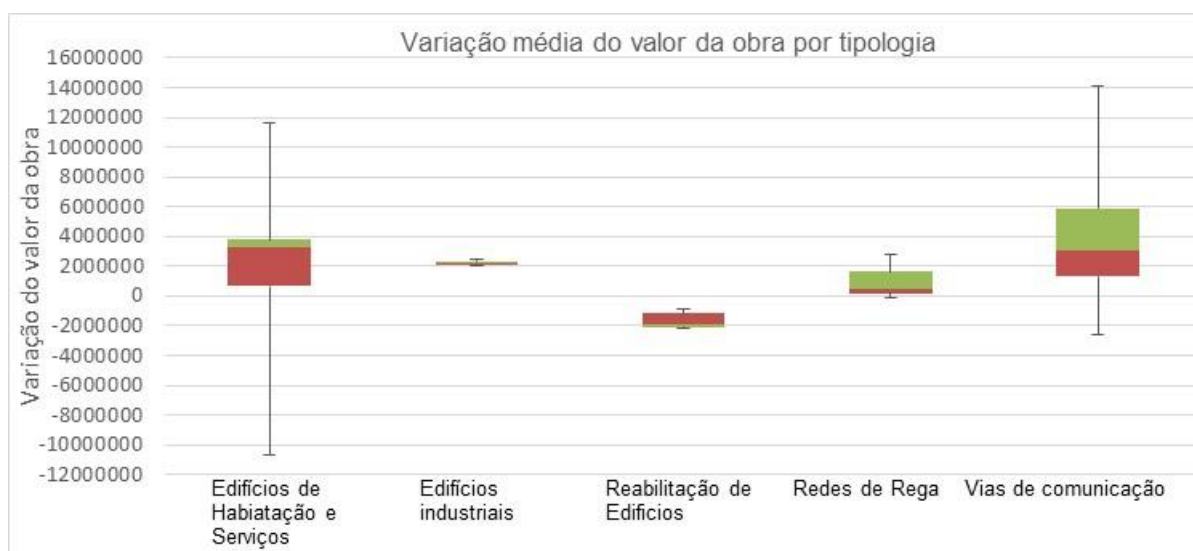
Os casos extremos na distribuição percentual dos custos diretos, (mínima de 70% e máxima de 95%), referidos da análise da Figura 19, apareceram refletidos unicamente na tipologia de vias de comunicação. Tal pode resultar da maior ou menor concentração do estaleiro que se pode verificar neste tipo de obras e os reflexos consequentes nos respetivos custos.

Observou-se ainda um intervalo de variação dos custos diretos de [82% a 93%] para a tipologia de reabilitação de edifícios e um intervalo de [76% a 92%] para a tipologia de edifícios de habitação e serviços.

As variações das tipologias de edifícios industriais e de redes de rega têm que ser analisadas de forma crítica, uma vez que o número de obras analisadas nestes dois casos foi muito pequeno (duas obras de edifícios industriais e três de redes de rega).

## 5.2 Variação dos valores da obra

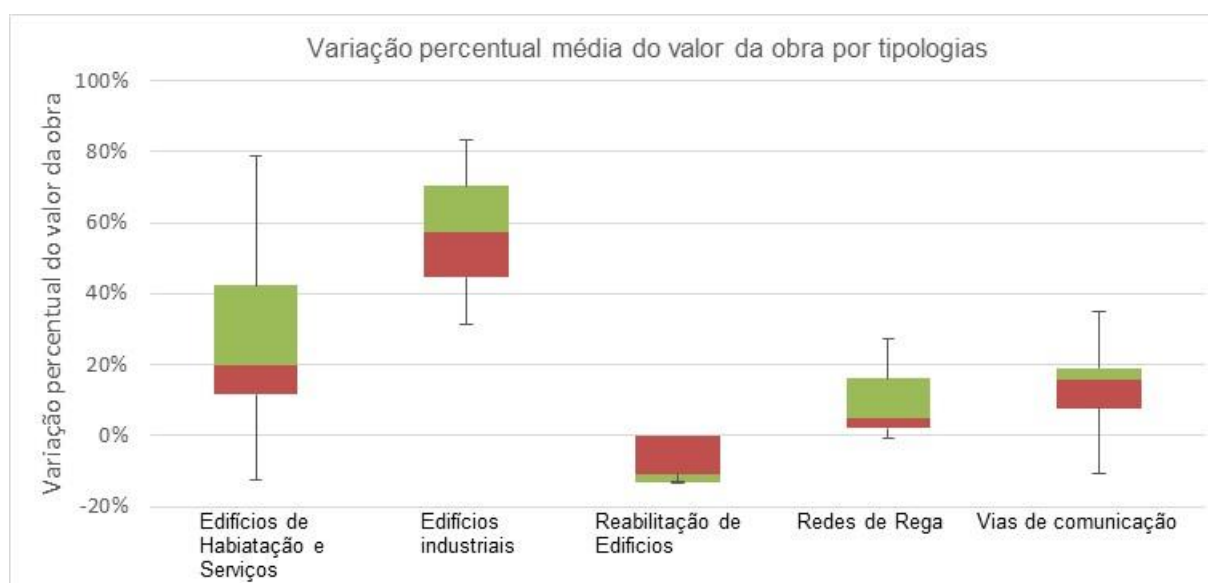
Um dos parâmetros fundamentais que interessa analisar é a variação do valor da obra em relação ao que estava inicialmente previsto no orçamento. Para esse fim, verificou-se a variação do valor da obra, em valor (€) e de forma percentual, para a amostra da Figura 7, tal como se pode na Figura 20. A análise estatística destes dados encontra-se no anexo C.



**Figura 20- Variação do valor de obra em relação ao inicialmente previsto**

Os gráficos seguintes (Figuras 20 e 21) são do estilo boxplot, onde as linhas representam o intervalo de variação máximo e mínimo. O gráfico da variação média do valor da obra deve de ser analisado em consonância com gráfico da Figura 20. Conjugando estes dois gráficos conseguimos ter uma noção da dimensão da obra, uma vez que se a variação percentual for relativamente baixa e o valor de variação for elevado, extrai-se que a obra tem uma dimensão elevada e vice-versa. É muito importante ter isso em conta de modo a assegurar a sustentabilidade da empresa a curto e longo prazo. Por exemplo, no caso da tipologia de comunicações e de edifícios de habitação, e serviços observa-se que variação percentual média é respetivamente de 14,9% e de 25,3% o que corresponde

a uma variação média do valor de obra de cerca de 4 milhões e de 2 milhões respetivamente. Desta forma, é preciso estar consciente da dimensão do desvio face ao valor da obra. Na Figura 21 apresenta-se a variação percentual média do valor da obra por tipologias.



**Figura 21- Variação percentual do valor da obra em relação ao inicialmente previsto**

Observou-se que as obras das tipologias de edifícios de habitação e serviços e de vias de comunicação foram as únicas que obtiveram tanto variações positivas como negativas. Na tipologia de reabilitação de edifícios apenas se observaram variações do valor de obra negativas e bastante próximas. Já as tipologias de redes de rega e de edifícios industriais apenas tiveram variações dos valores das obras positivos. É interessante verificar que 50% da amostra de cada tipologia, quase que não se sobrepõem umas com às outras, tendo cada tipologia quase um intervalo próprio de variação. De uma forma geral, o intervalo de variação do valor de obra está compreendido ente -13% e 83%. Na tabela 13 apresenta-se a variação média, máxima e mínima do valor da obra para todas as tipologias em estudo.

**Tabela 13- Variação média, máxima e mínima do valor da obra por tipologias**

Tipologia da Obra	Máx % $\Delta$ VO	Min % $\Delta$ VO	Méd % $\Delta$ VO
Edifícios Habitação e Serviços	79.0%	-12.5%	25.3%
Edifícios Industriais	83.3%	31.6%	57.4%
Reabilitação de Edifícios	-2.0%	-12.9%	-6.4%
Redes de Rega	27.4%	-0.6%	10.5%
Vias de Comunicação	35.2%	-10.7%	14.9%

A tipologia de edifícios de habitação e serviços foi a que registou um maior intervalo de variação. Esta apresentou uma variação média do valor da obra em relação ao inicialmente previsto de 25,3%, uma variação máxima de 79,0% e uma variação mínima de -12,5%

A máxima variação do valor da obra ocorreu na tipologia de edifícios industriais de 83,3% e a mínima na tipologia de reabilitação de edifícios de -12,9%.

Na tabela seguinte comparam-se os desvios de custos do valor da obra da revisão bibliográfica e o presente estudo, por tipologias. Note-se que os estudos anteriores relativos a desvios de custo em empreitadas, são do ponto de vista do Dono de obra. Não se encontraram estudos do ponto de vista do Empreiteiro. Contudo, estabelece-se um paralelo. Na tabela 14 condensa-se a informação relativa à variação do valor de obra por tipologias de obra.

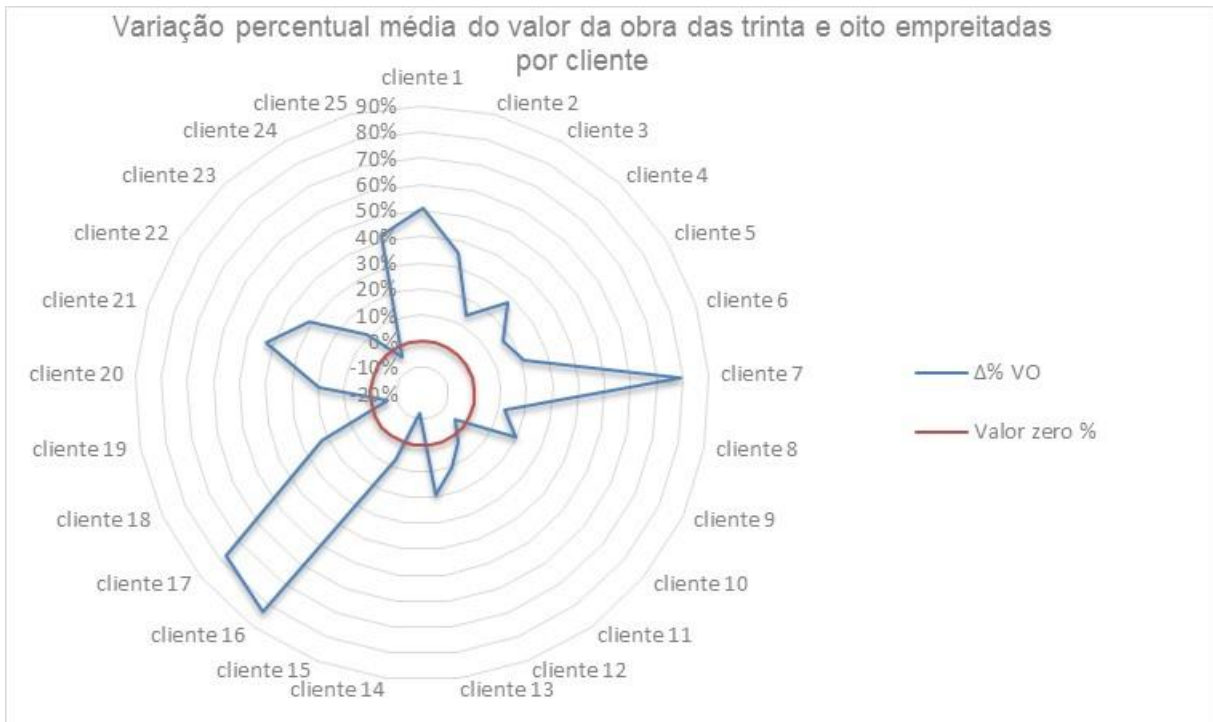
**Tabela 14- Síntese das variações do valor da obra por tipologias, (adaptada de Sousa, 2012)**

Tipologia	Desvios observados em estudos anteriores	Presente estudo
Vias de comunicação	-20% a +60% de desvios de custo.	Varição média
	20.4%, 33.8% e 44.7% de desvio médio para estradas, túneis e pontes e ferrovias, respetivamente.	35,2%
	Desvio de custo médio de 77%. Desvio máximo de 486%.	Varição máxima 41,9%
Edifícios de habitação e de serviços	Desvio médio foi de 32%. Valor máximo registado 169%.	Varição mínima -10,7%
	O desvio médio custo dos projetos foi de 2,08%, tendo sido o mínimo registado de desvios de custo de -80.38% e o máximo de 80.76%. Mais desvios de custo no setor público.	Varição média 25,3%
	67 dos empreendimentos com desvios de custo, atingindo um máximo de 126%.	Varição máxima 79,9%
Reabilitação de edifícios (escolas)		Varição mínima -12,5%
		Varição média -6,4%
	Custo excedido em 30% do preço inicialmente previsto.	Varição máxima -2%
		Varição mínima -12,9%

Não foram encontrados estudos que relatassem as variações para as tipologias de edifícios industriais e redes de rega.

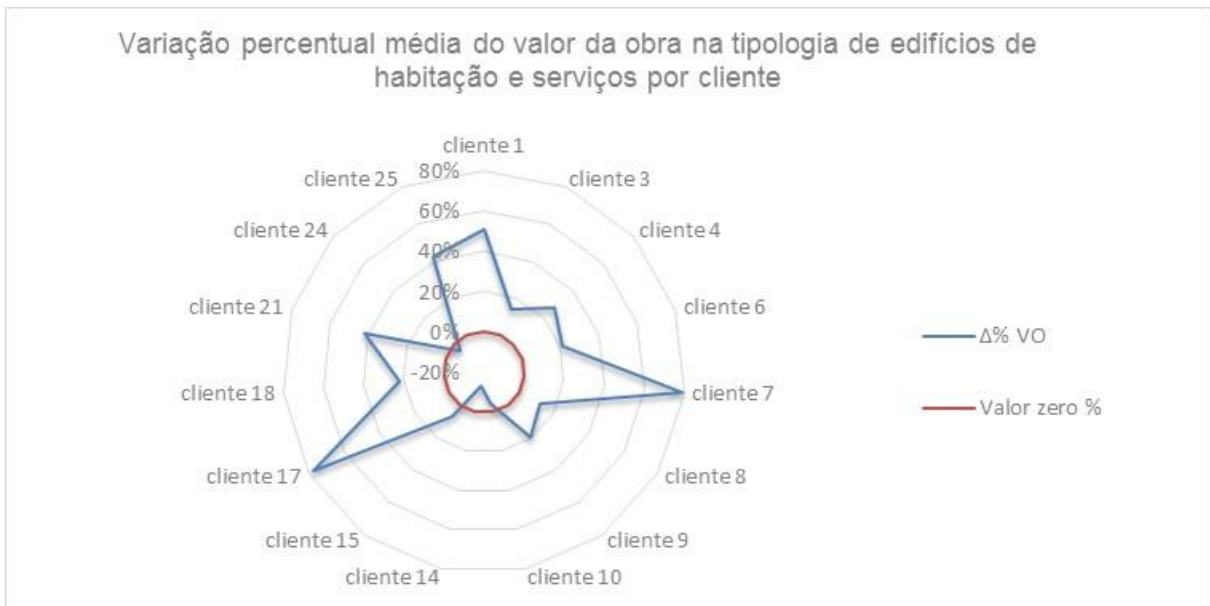
Pode-se assim concluir, que os valores observados neste estudo se enquadram com os relatados em estudos anteriores. Contudo, os desvios máximos observados no presente estudo, foram inferiores em todas as tipologias de obra, que os registados em estudos anteriores.

Outra análise a ter em conta para a variação do valor da obra é em função do cliente. Na Figura 22 representa-se essa mesma variação.



**Figura 22- Variação do valor de obra por clientes**

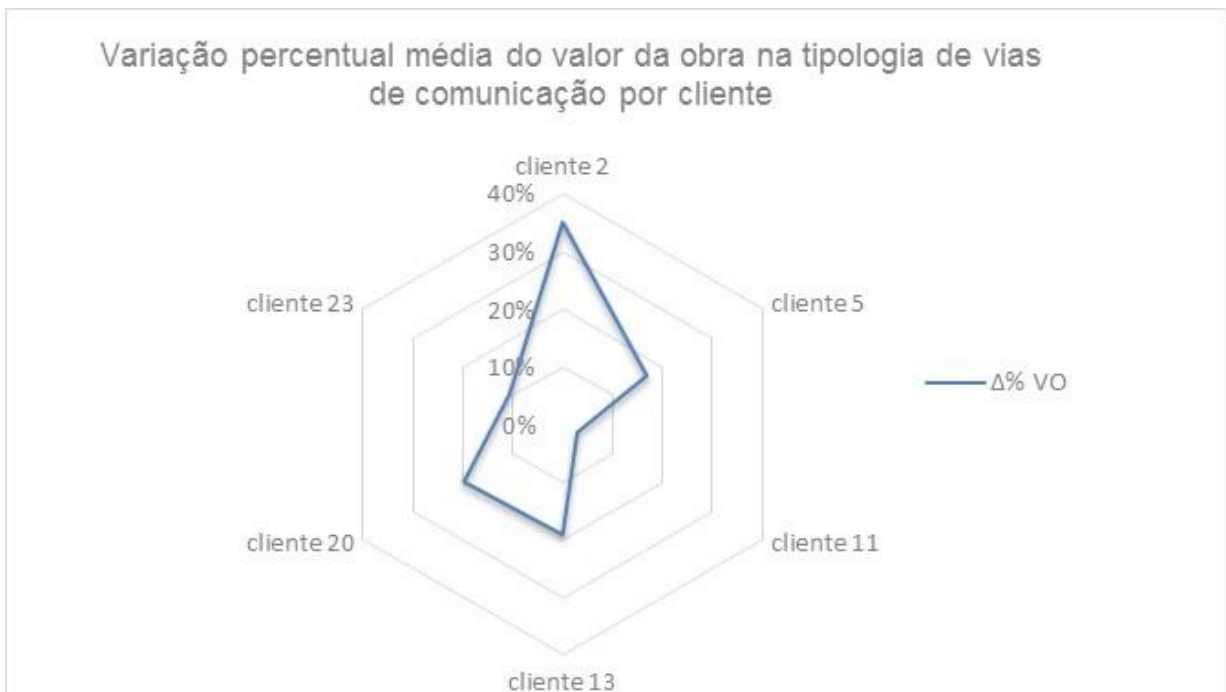
Antes de mais é importante constatar a enorme quantidade de clientes diferente em apenas trinta e oito empreitadas. Pode-se constatar que a variação do valor de obra é bastante diferente de cliente para cliente, podendo neste caso variar desde 83%, (cliente 16), a menos 13%, (cliente 18). Este tipo de gráfico permitirá à gestão relacionar as variações do valor da obra com o cliente e assim tomar uma decisão não só baseada na tipologia de obra mas também com base no cliente. Na Figura 23 apresenta-se as variações dos valores das obras por clientes para a tipologia de edifícios de habitação e de serviços.



**Figura 23- Variação percentual do valor da obra por cliente na tipologia de edifícios de habitação e serviços**

Para esta tipologia pode-se verificar que existem valores de variação do valor de obra bastante distintos por clientes. Porém existem clientes com o mesmo tipo comportamento/variação, que é o caso cliente 17 e 7, o cliente 21 e 25, o cliente 3, 6, 9 e 10 e o cliente 14 e 24.

De seguida na Figura 24, apresenta-se a variação média do valor da obra por cliente para a tipologia de vias de comunicação.



**Figura 24- Variação percentual média do valor da obra por cliente na tipologia de obra de vias de comunicação**

Nesta tipologia de obra também se registaram clientes com um comportamento similar, nomeadamente os clientes número 5, 13 e 20. Verificou-se ainda que o intervalo de variação desta tipologia de obra por clientes é bastante inferior ao da tipologia anterior, variando de um mínimo de 3% a máximo de 35%.

Desta maneira, observou-se que dentro da cada tipologia obra existem diversos tipos de clientes diferentes, isto é, cujas variações percentual do valor da obra são semelhantes entre eles.

Por fim, outra análise que foi realizada foi a variação do valor da obra por tipo de cliente. Na tabela 15 ilustra-se essa mesma variação.

**Tabela 15- Variação do valor de obra por tipo de cliente**

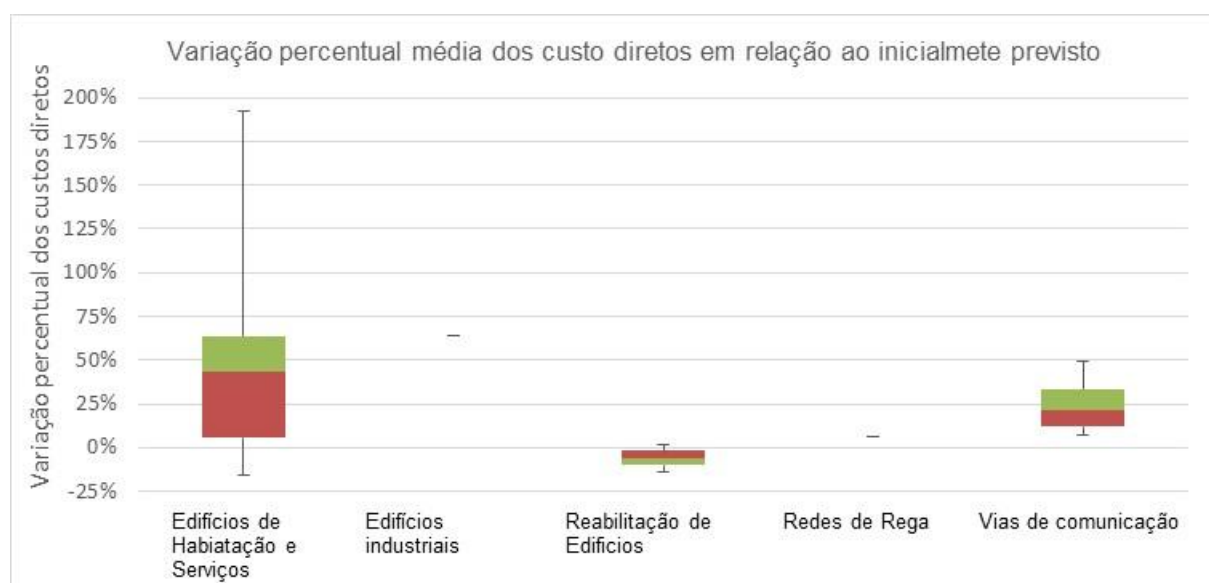
Tipo de cliente	Variação média do valor da obra	Variação percentual média do valor da obra
Privado	2 845 128	31%
Público	1 627 440	5%

(Nota: A análise estatística da tabela anterior encontrasse no anexo B, tabela 2)

Observou-se que existe uma enorme diferença entre os valores de variação do valor da obra no sector privado e público. Nas obras do sector privado observou-se uma variação média do valor da obra de 31%. Já nas obras de sector público apenas apresentaram uma variação média do valor da obra de 5%.

### 5.3 Variação dos custos diretos reais

De seguida ilustra-se na Figura 25 a variação percentual dos custos diretos reais. Esta análise tem por base a amostra ilustrada na Figura 10.



**Figura 25- Variação percentual média dos custos diretos em relação ao inicialmente previsto**



Através do gráfico anterior pode-se concluir que a tipologia de edifícios de habitação e de serviços é a que apresenta uma maior dispersão dos dados. Esta variação dos custos diretos vai desde um máximo de 193% até a um mínimo de -15%. Porém 50% da amostra concentra a sua variação no intervalo de 6% a 64%. Deste a modo, observou-se que a variação percentual média dos custos diretos reais, nesta tipologia, foi de 50%.

Na tipologia de reabilitação de edifícios observam-se tanto variações positivas como negativas, tendo-se observando uma variação máxima dos custos diretos de 4% e uma mínima de -12%.

Por último, na tipologia de vias de comunicação, apenas se registaram variações positivas. Esta tipologia apresentou assim uma variação média de 25%. O intervalo de variação dos custos diretos nesta tipologia foi de 7% a 49%.

Na Figura 26 relaciona-se a variação dos custos diretos com a variação do valor da obra e posteriormente a relação dessas variações com o valor do contrato.



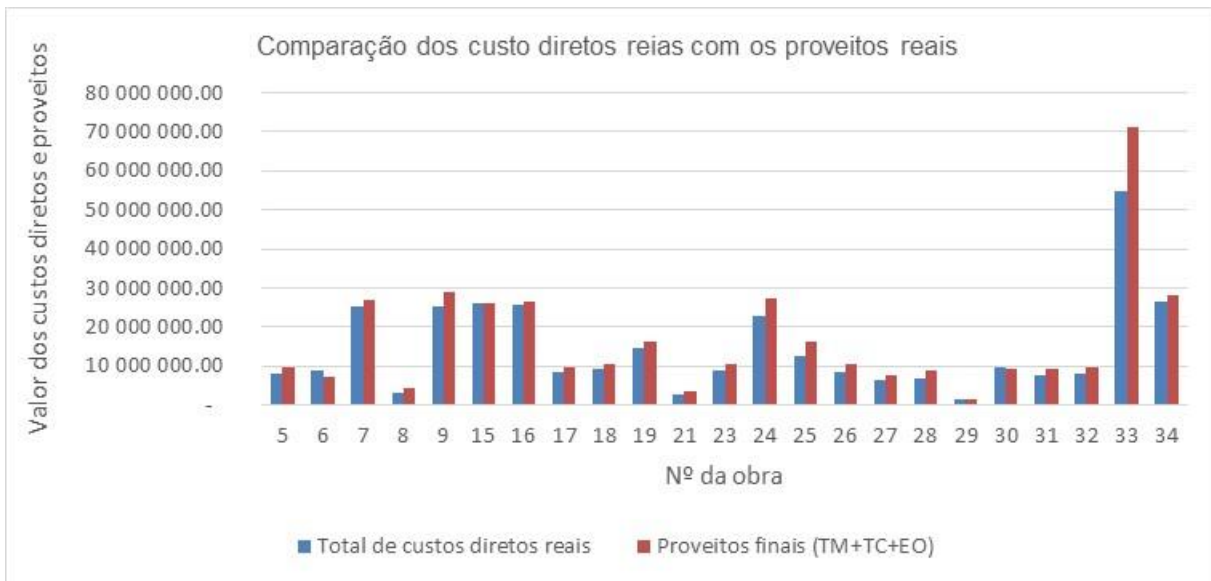
**Figura 26- Variação do valor de obra e dos custos diretos em relação ao inicialmente previsto**

Em 83% dos casos, observou-se que uma variação percentual positiva do valor da obra era acompanhada por uma variação positiva dos custos diretos e uma variação negativa do valor da obra era também acompanhada por uma variação negativa nos custos diretos. Em 13% dos casos uma variação negativa do valor da obra foi acompanhada por uma variação positiva nos custos diretos e em apenas 4% das empreitas uma variação negativa do valor da obra não foi acompanhada por uma variação nos custos diretos.

Retirando da amostra a obra número 23, uma vez que representa um “outlier” desta amostra, em média a variação dos custos diretos é superior à variação do valor de obra em 8%. O que representa uma perda de pelo menos 8% da margem de obra.

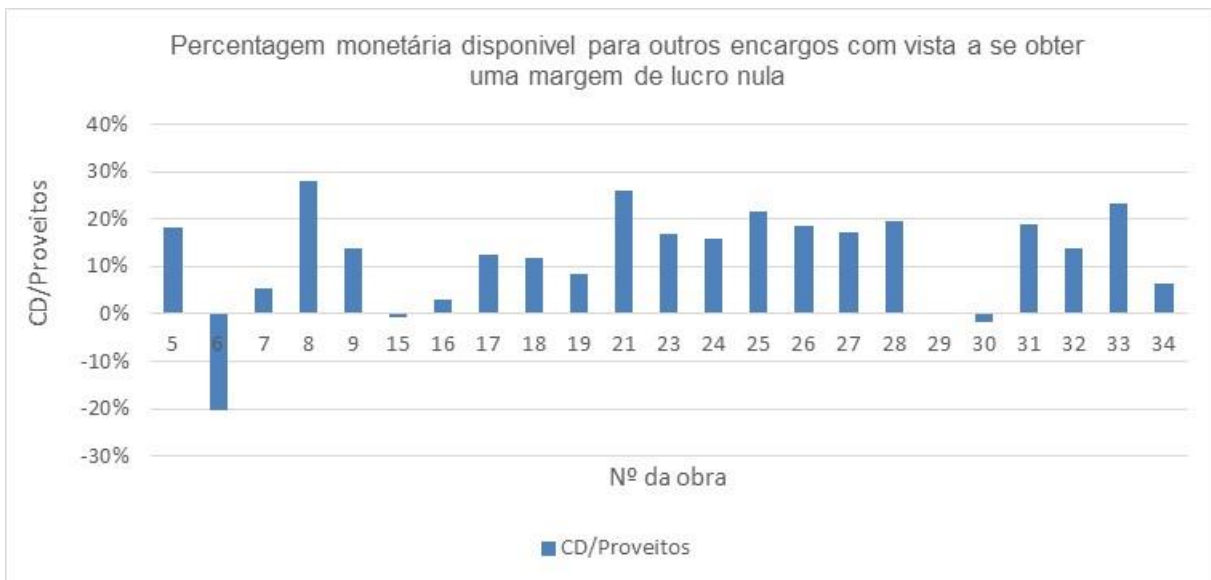
O valor da obra parece não ter qualquer influência nas variações ocorrida, tanto ao nível dos custos diretos como ao nível da própria variação do valor de obra.

Na Figura 27 apresenta-se a relação entre os custos diretos reais e os proveitos reais.



**Figura 27- Comparação dos custos diretos reais com os proveitos reais**

Pode-se observar, que com exceção das obras número 6, 15 e 30, todas as obras tiveram um total de proveitos superior aos custos diretos. O facto de os custos diretos terem sido superiores aos proveitos de nada parece estar relacionado com a tipologia, uma vez que essas três obras pertencem a três tipologias de obra diferentes, (vias de comunicação, edifícios de habitação e de serviços e reabilitação de edifícios respetivamente). Na Figura 28 apresenta-se a percentagem do valor de venda disponível para outros encargos que não os custos diretos com vista a se obter uma margem de lucro nula.



**Figura 28- Disponibilidade monetária para outros encargos que não os custos diretos**

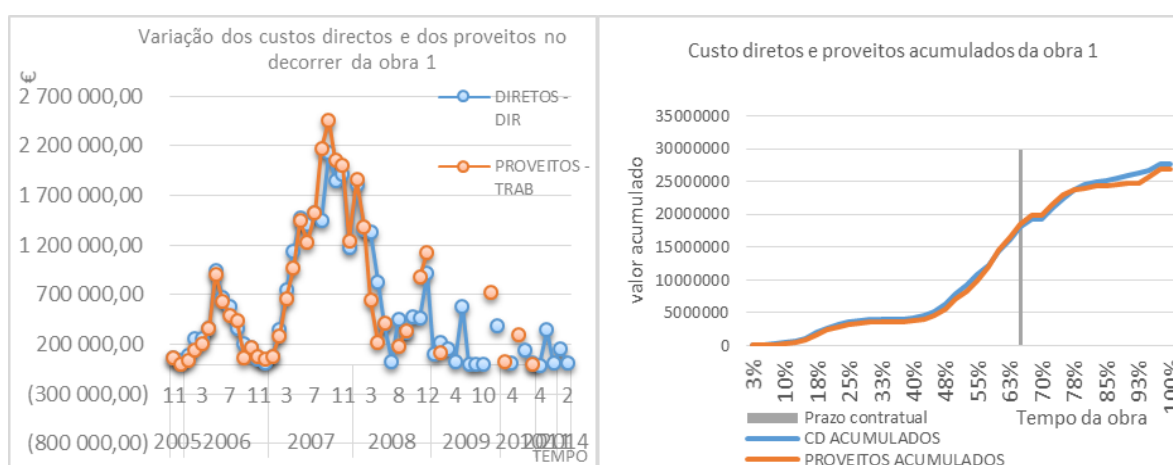
Em média os proveitos foram superiores aos custos diretos em 12%. Assim, uma vez que os custos diretos em média são inferiores aos proveitos, tem-se à disposição cerca de 12% do valor de venda para encargos indiretos, com vista a não incorrer numa situação de prejuízo na empreitada.

## 5.4 Variação dos custos directos e dos proveitos ao longo do tempo da obra

Utilizando os dados relativos aos movimentos contabilísticos, criaram-se gráficos da variação dos custos directos e dos proveitos, bem como os respetivos acumulados, como já foi referido na metodologia. Para realizar esta análise utilizou-se a amostra da Figura 7. De seguida apresentam-se os resultados separados por tipologia.

### Vias de comunicação

Na Figura 29 apresentam-se os gráficos de uma obra tipo, representativa da tipologia de vias de comunicação, os restantes encontram-se no anexo D.



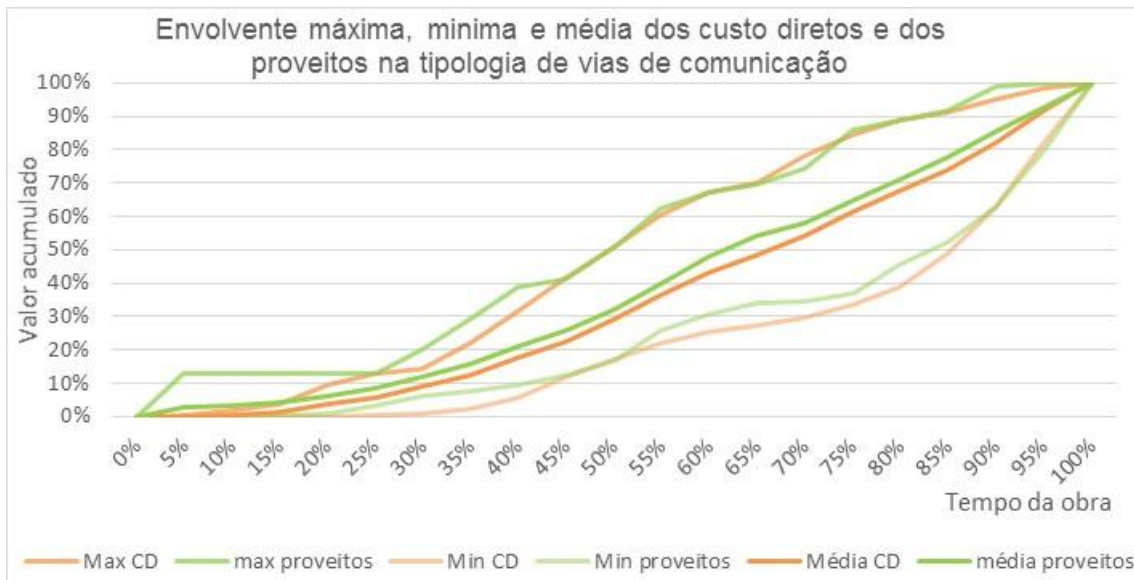
**Figura 29- Gráfico dos custos directos e proveitos e o respetivo gráfico de acumulados da tipologia vias de comunicação**

No total das nove obras da tipologia de vias de comunicações podemos verificar que o andamento dos proveitos e dos custos directos (CD) é muito semelhante. Esta semelhança faz-se notar pela resposta quase que simultânea entre as duas variáveis, (um aumento ou diminuição dos CD é imediatamente acompanhado pelos proveitos), originam curvas de acumulados praticamente paralelas e próximas. Também é de notar que nos primeiros 30% do tempo de execução da obra, o valor dos custos e dos proveitos é muito reduzido. Este fenómeno pode ser verificado, através do gráfico da variação custo e dos proveitos, observando e comparando os respetivos valores do início de obra como os valores a 50% do tempo da obra. O mesmo pode ser constatado na curva de acumulados, observado o reduzido declive das curvas até cerca de 30% do decorrer da obra. O que induz que inicialmente o ritmo de execução dos trabalhos é muito lento.

O pico de custos directos e dos proveitos dá-se a cerca dos 50% do tempo da obra, o que também se pode verificar pela elevada inclinação da curva dos custos e proveitos acumulados.

Verifica-se ainda que em seis das nove obras os custos directos e os proveitos vão divergindo lentamente, desde do início da obra até esta terminar. Constatou-se que a diferença entre os custos directos e os proveitos registada a quando o prazo contratual é praticamente idêntica ao valor registado no final da obra. Não se verificando uma mudança do comportamento dos custos directos e dos proveitos por se ter ultrapassado o prazo contratual.

Em sete das nove obras verificou-se que no final os proveitos acumulados foram superiores aos custos diretos acumulados. Tal também pode ser comprovado através da análise da Figura 30 que se apresenta em seguida.



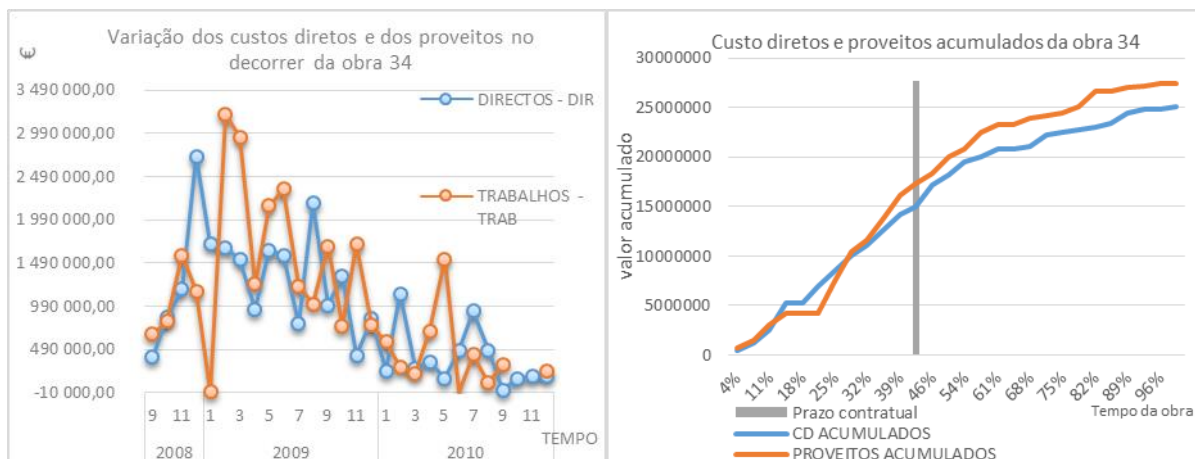
**Figura 30- Envoltórios da tipologia de vias de comunicação**

Tal como se pode ver na figura anterior, nesta tipologia os proveitos, representados a verde, são por norma quase sempre superiores aos custos diretos. Podemos também concluir que o comportamento dos custos e dos proveitos é regular uma vez que em médias as curvas estão muito próximas e acompanham-se quase em sintonia.

Pode-se ainda inferir que entre os 60% e os 100% do tempo de obra, os valores dos custos diretos e dos proveitos têm uma maior dispersão, tal como se pode constatar pelo aumento da diferença entre a envolvente máxima e mínima.

### Redes de rega

Apesar de apenas existirem três obras de redes de regas, o comportamento registado ao nível dos custos diretos e dos proveitos foi idêntico em todas elas. Na Figura 31 apresentam-se os gráficos de uma obra da tipologia de rede de rega, os restantes gráficos encontram-se no anexo D.



**Figura 31- Gráfico dos custos diretos e proveitos e o respetivo gráfico de acumulados da tipologia redes de rega**

Na tipologia de redes de rega podemos verificar que no gráfico da variação, o andamento dos proveitos e dos custos diretos embora semelhante, têm um desfasamento temporal. Por norma, quando os custos diretos aumentam os proveitos acompanham o mesmo mas posteriormente no tempo. O facto de terem um comportamento semelhante dá origem a curvas de acumulados quase paralelas, porém afastadas por terem um desfasamento temporal.

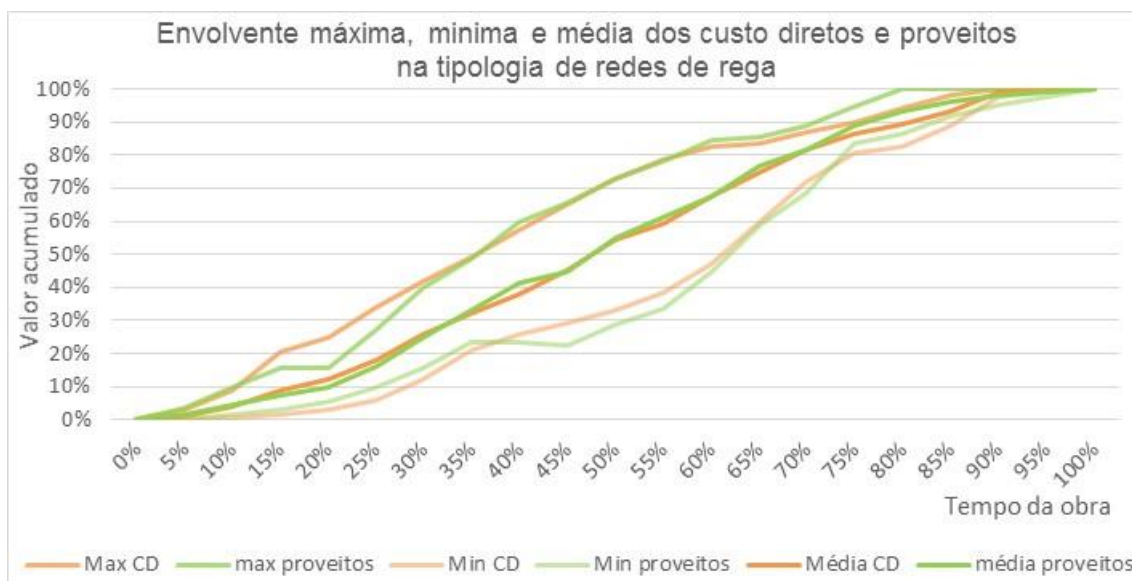
Em comparação com as obras de vias de comunicação, as obras da tipologia de redes de rega apresentam um ritmo inicial bastante mais acelerado, tal se verifica pela diferença de inclinações nas curvas dos acumulados. Porém nesta tipologia, apesar de um início de trabalhos bastante rápido, este vai diminuindo progressivamente, culminando num fim de obra lento. Tal pode ser observado pela diminuição contínua da inclinação da curva de acumulados ao longo do tempo da obra.

O pico dos custos diretos e dos proveitos foi registado a cerca de 30% do tempo da obra, mais cedo do que nas obras de vias de comunicação.

A diferença entre os custos diretos e os proveitos acumulados no ponto do prazo contratual é idêntica à registada no final da empreitada. Não se verificou assim uma mudança de comportamento dos proveitos e dos custos diretos, por se ter ultrapassado o prazo contratual.

Em todas as obras de redes regas se registou que os proveitos foram superiores aos custos diretos no final da empreitada.

Na Figura 32 ilustra-se o gráfico de envolventes desta tipologia de obra.



**Figura 32- Envoltentes da tipologia de redes de rega**

Primeiramente podemos concluir que este gráfico da tipologia de redes de rega é bastante mais irregular que o da tipologia de vias de comunicação. Inicialmente até 35% do tempo de obra os proveitos andam ligeiramente inferiores aos custos, dos 35% do tempo de obra até aos 65%, os proveitos e os custos estão a par e a partir daí os proveitos são superiores ao custo. É de salientar a regularidade que este tipo de obras apresenta nos intervalos de [0%;35%] e dos [75%; 100%] do tempo de obra, uma vez que as envoltentes máximas, mínimas e médias se encontram muito próximas.

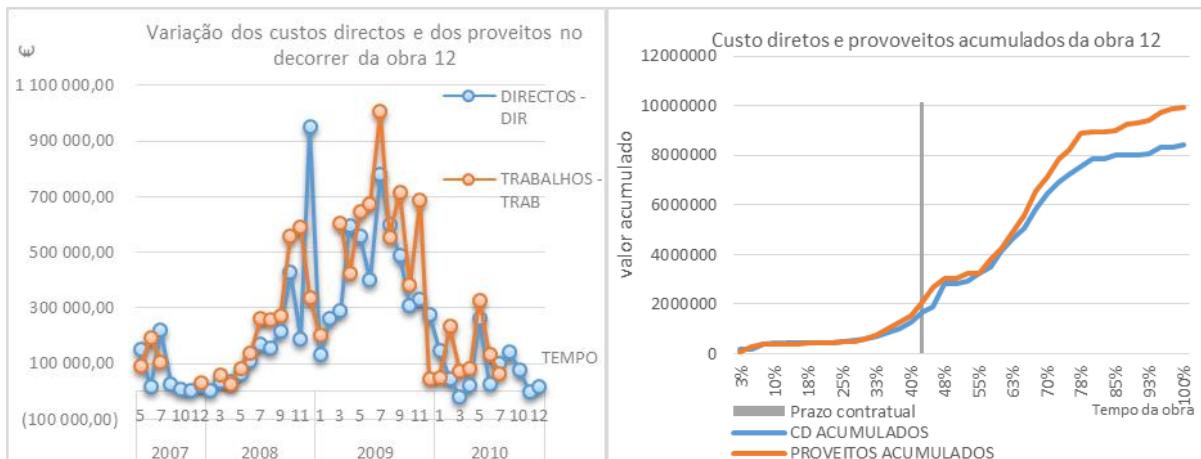
### Edifícios industriais

Apenas existem duas obras de edifícios industriais, não sendo deste modo uma amostra representativa. Apesar disso foi registado um comportamento semelhante no gráfico dos custos diretos e proveitos acumulados nas duas obras. Um início bastante “lento”, com se pode ver pela curva com a inclinação quase horizontal até ao 30% da duração. O mesmo comportamento verifica-se posteriormente a partir do 75% do tempo de obra até ao final da mesma. Este fenómeno já se havia também registado nas obras de vias de comunicação.

À semelhança com o que aconteceu nas obras de vias de comunicação, os custos diretos e os proveitos acumulados divergem com o tempo, contudo na tipologia de edifícios industriais essa divergência só aconteceu depois do prazo contratual ser ultrapassado.

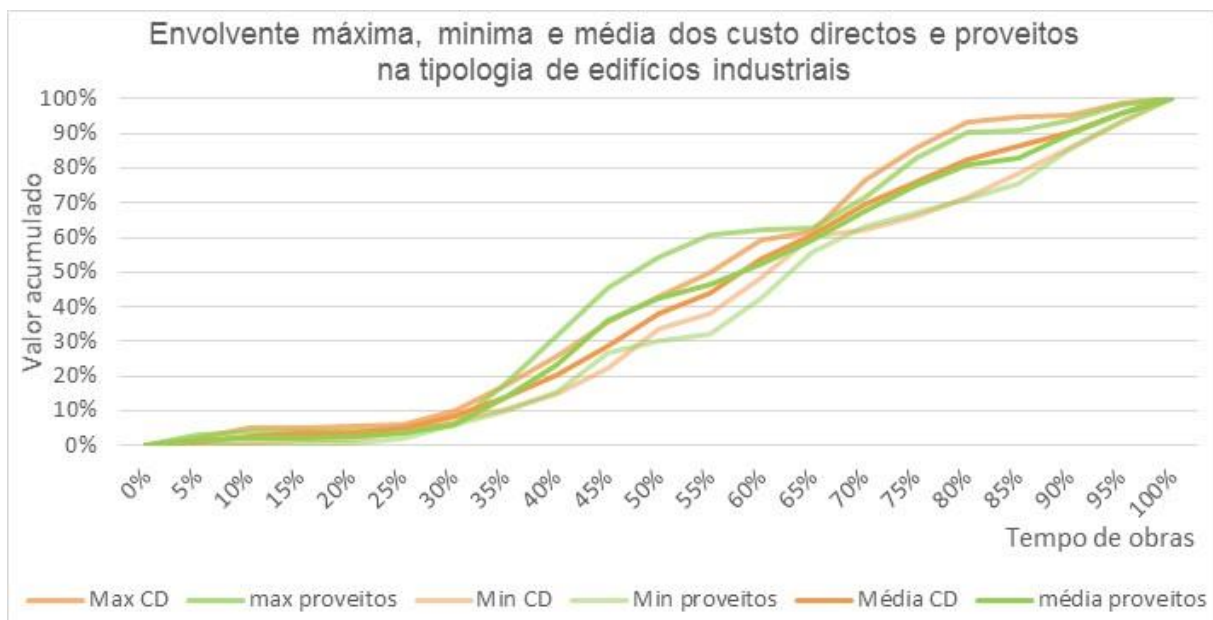
Nestas duas obras os proveitos acumulados foram superiores aos custos diretos acumulados.

Na Figura 33 apresenta-se o gráfico de variação dos custos diretos e do proveitos e ainda o respetivo gráfico de acumulados da obra 12 da tipologia edifícios industriais.



**Figura 33- Gráfico dos custos directos e proveitos e o respetivo gráfico de acumulados da tipologia de edifícios industriais**

Na figura 34 apresenta-se o gráfico envolvente referente a esta tipologia de obra.

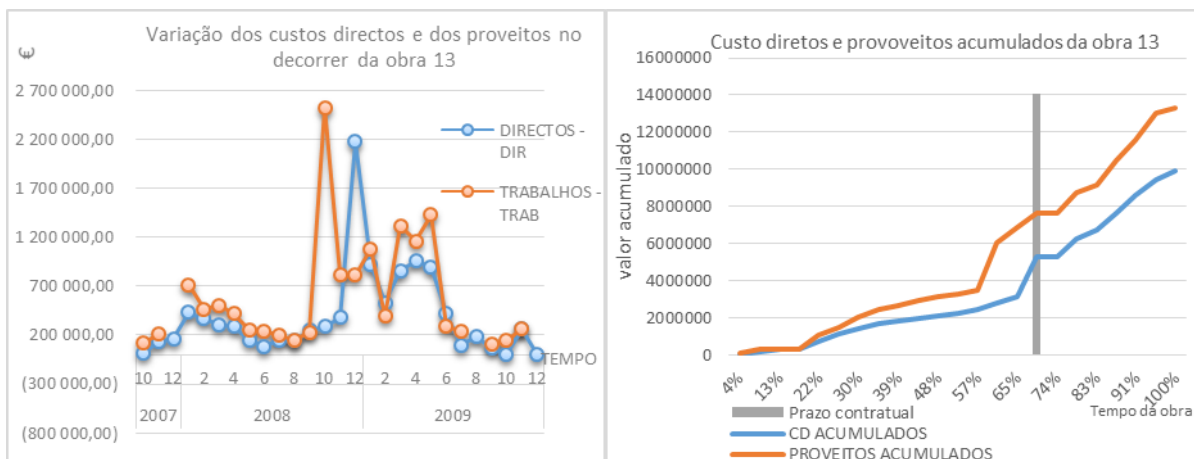


**Figura 34- Envoltentes da tipologia de edifícios industriais**

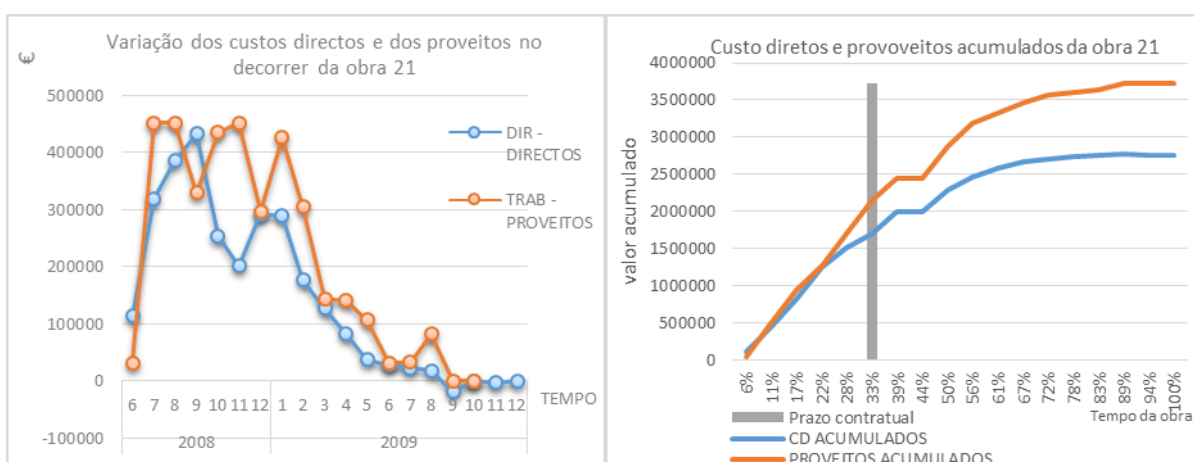
Este tipo de gráfico não tem grande significado para esta tipologia uma vez que a amostra é muito reduzida. Porém, estes justificam perfeitamente o que foi anteriormente referido na análise do gráfico de acumulados.

### **Edifícios de habitação e de serviços**

Nesta tipologia de obra, a amostra é bastante maior (16 obras), tendo sido verificados dois tipos de comportamento ao nível dos custos directos e dos proveitos. Nas Figuras 35 e 36 apresentam-se os gráficos de duas obras que ilustram o que foi anteriormente referido. Os restantes gráficos encontram-se no anexo D.



**Figura 35- Gráficos tipo dos custos directos e proveitos e o respetivos gráficos de acumulados da tipologia edifícios de habitação e serviços (obra 13)**

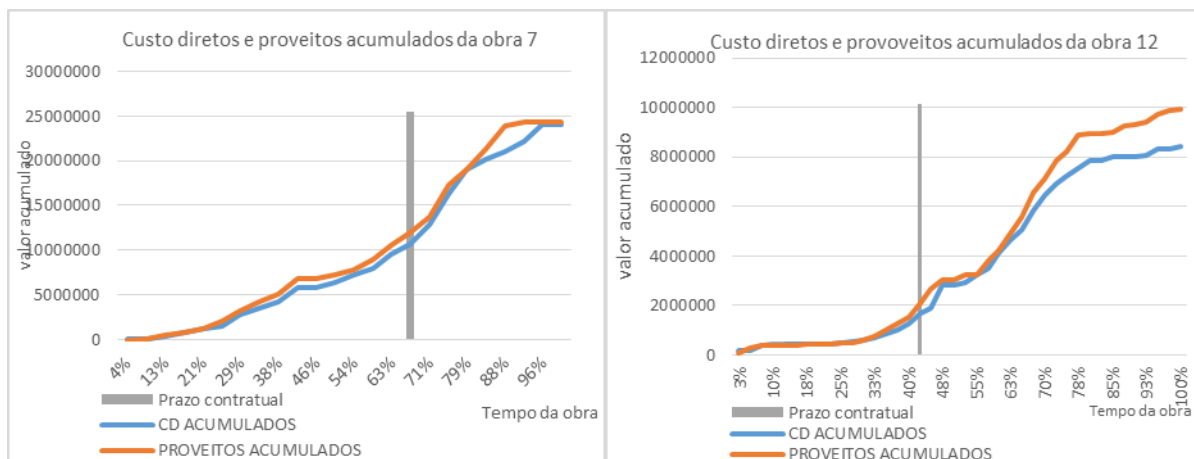


**Figura 36- Gráficos tipo dos custos directos e proveitos e o respetivos gráficos de acumulados da tipologia edifícios de habitação e serviços (obra 21)**

Nas obras de edifícios de habitação e serviços, como já foi referido, conseguiu-se diferenciar dois tipos de comportamento. Cinco dessas obras com um comportamento semelhante ao da obra 21, dez obras com um comportamento idêntico ao da obra 13 e uma obra com um comportamento anómalo (obra 16).

As obras com um comportamento parecido com o da obra 13, apresentam um gráfico de variação dos custos directos e dos proveitos bastante idêntico ao já registado nas tipologias de edifícios industriais e vias de comunicação, como se pode verificar na Figura 37. Iniciam-se a um ritmo “lento”, com se pode ver pelas curvas de acumulados com a inclinação muito reduzida até aos 30% do tempo da obra. Tal como se havia registado nas tipologias de vias de comunicação e de edifícios industriais. Porém, esta destaca-se destas duas tipologias por ter um fim de obra com um ritmo muito elevado.

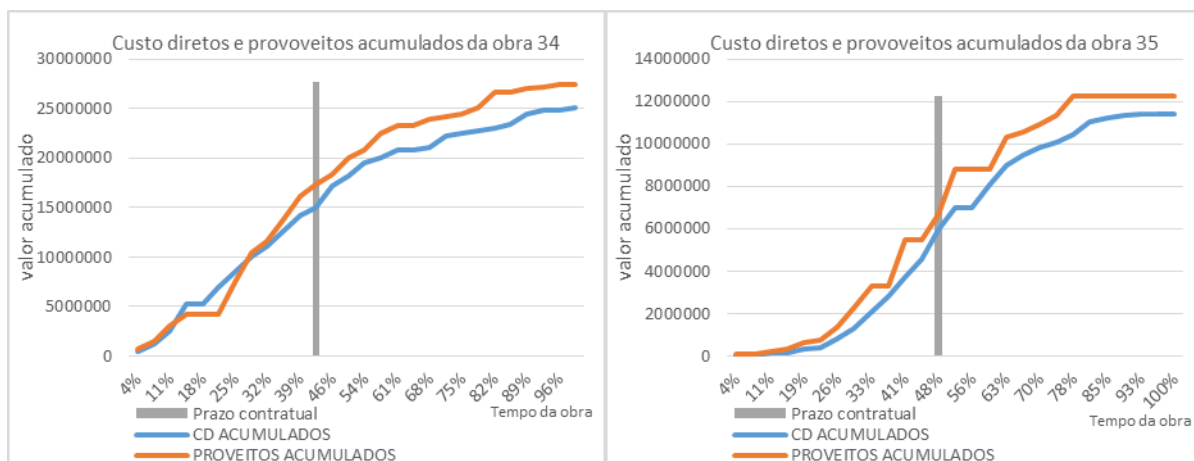




**Figura 37- Exemplo de uma obra de vias de comunicação (7) e de edifícios indústrias (12) com o comportamento semelhante ao da obra 13**

À semelhança das obras de vias de comunicação, nesta tipologia de obra os custos diretos e os proveitos acumulados divergem com o tempo. O mesmo se verificou quanto à diferença entre os custos diretos e os proveitos registada a quando o prazo contratual, que é praticamente idêntico ou aumentando muito ligeiramente em relação ao valor registado no final da obra. Uma vez mais, à semelhança das obras da tipologia de vias de comunicação, não se verificou uma mudança significativa no comportamento dos custos diretos e dos proveitos por se ter ultrapassado o prazo contratual.

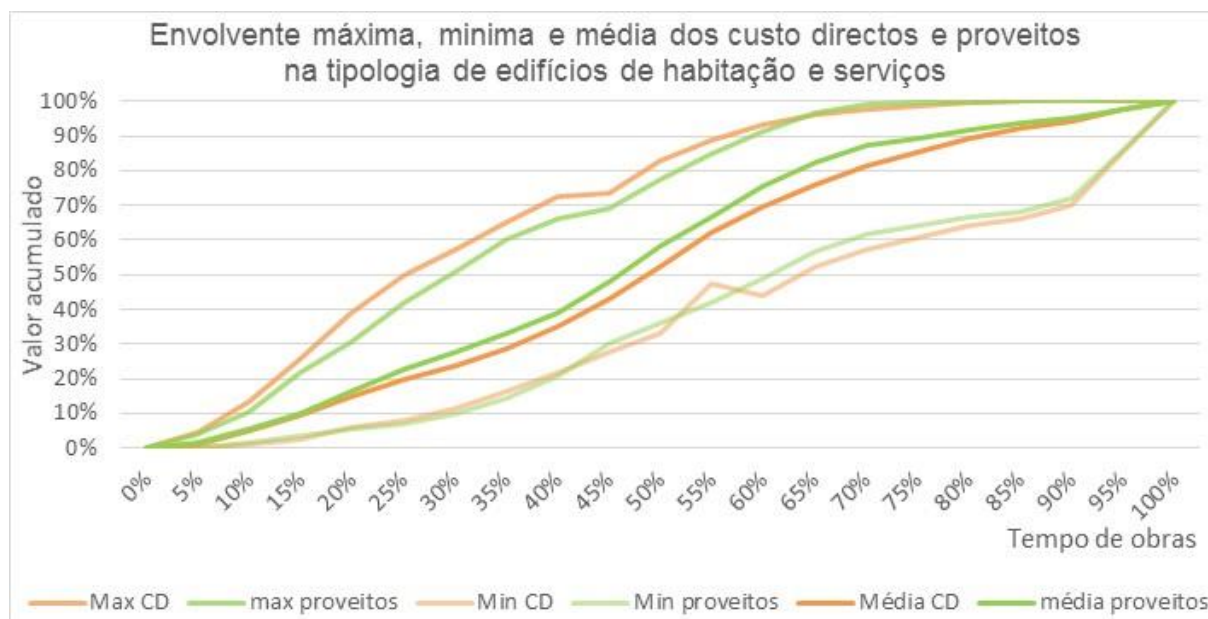
As obras cujo comportamento é idêntico ao da obra 21, assemelham-se também ao comportamento registado nas obras de redes de rega, como se apresenta na Figura 38. Estas iniciam-se a um ritmo muito elevado e vão diminuindo esse ritmo gradualmente ao longo do decorrer da obra. O pico de custos e de proveitos acontece as cerca de 30% do tempo da obra, tal como nas obras de redes de rega.



**Figura 38- Exemplo de obras da tipologia de redes de rega com o comportamento semelhantes ao da obra 21**

O facto de se ter ultrapassado o prazo contratual não afeta significativamente o andamento das curvas, tendo-se também registado para esta tipologia de obra que a diferença entre os custos diretos

e os proveitos acumulados no ponto do prazo contratual é idêntica à registada no final da empreitada. Na Figura 39 apresenta-se o gráfico envolvente da tipologia de edifícios de habitação e de serviços.



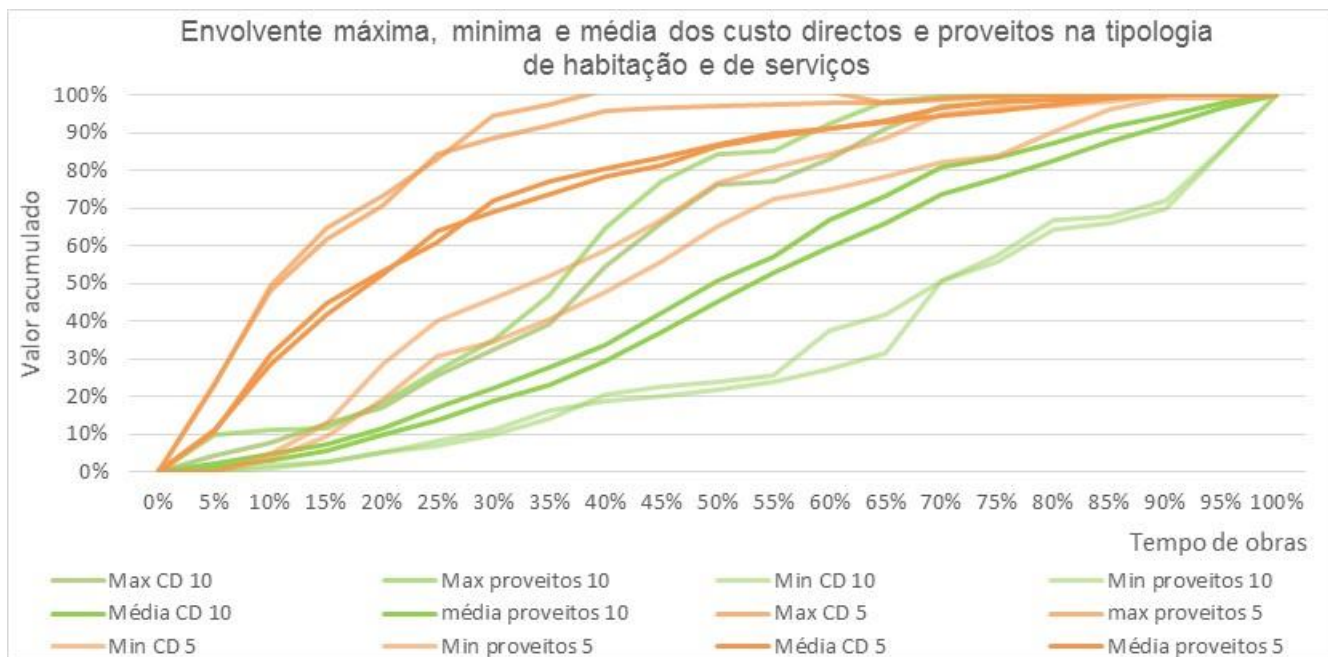
**Figura 39-Envolventes da tipologia de edifícios de habitação e serviços**

Podemos concluir que em médias os proveitos são sempre superiores aos custos directos, porém tanto na envolvente máxima, como na mínima os custos são superiores até cerca de 60% do tempo de obra.

O facto de a curva da média se aproximar mais da envolvente mínima induz que existem mais obras com o comportamento semelhante ao da envolvente mínima e média.

O intervalo de resultados possíveis, dado pela diferença entre a envolvente máxima e mínima, nesta tipologia é bastante superior ao registado nas tipologias anteriores, contudo é de relevar que esta diferença se mantém quase constante no entevado de 25% até 80% do tempo de obra.

Dividindo-se os comportamentos das obras do tipo 13 (Figura 35) e as obras do tipo 21 (Figura 36), obteve-se o gráfico envolvente que se apresenta na Figura 40

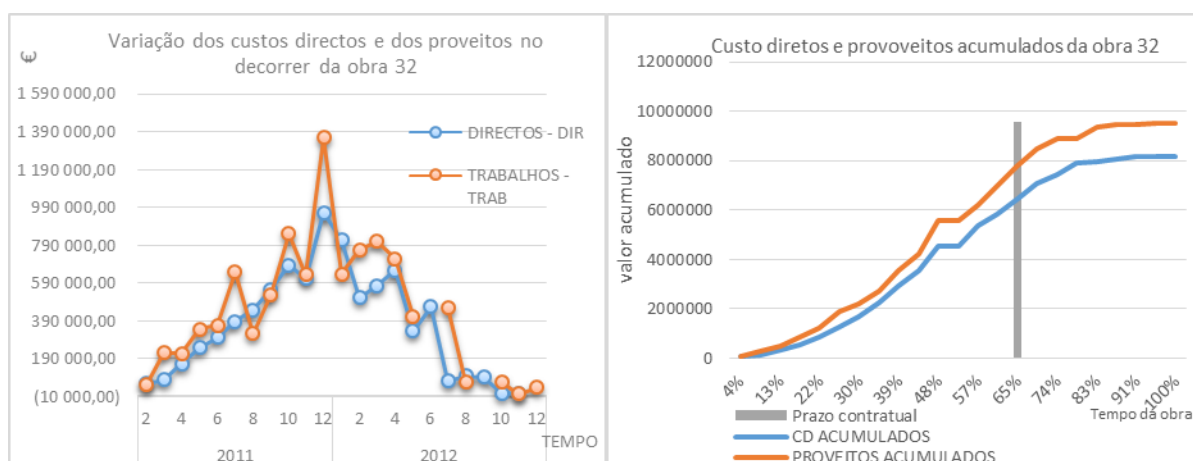


**Figura 40- Envoltórios da tipologia de edifícios de habitação e serviços dividido pelo comportamento da obra**

Através da análise deste gráfico pode-se verificar, uma vez mais que existem dois comportamentos distintos nesta tipologia de obra. Assim este tipo de obra devem ser analisadas separadamente, conforme apresentem um comportamento idêntico ao da obra tipo 13 ou da obra tipo 21.

### Reabilitação de edifícios

Na Figura 41 apresentam-se os gráficos de uma obra da tipologia de reabilitação, os restantes gráficos encontram-se no anexo D.



**Figura 41- Gráficos tipo dos custos directos e proveitos e o respetivos gráficos de acumulados da tipologia reabilitação**

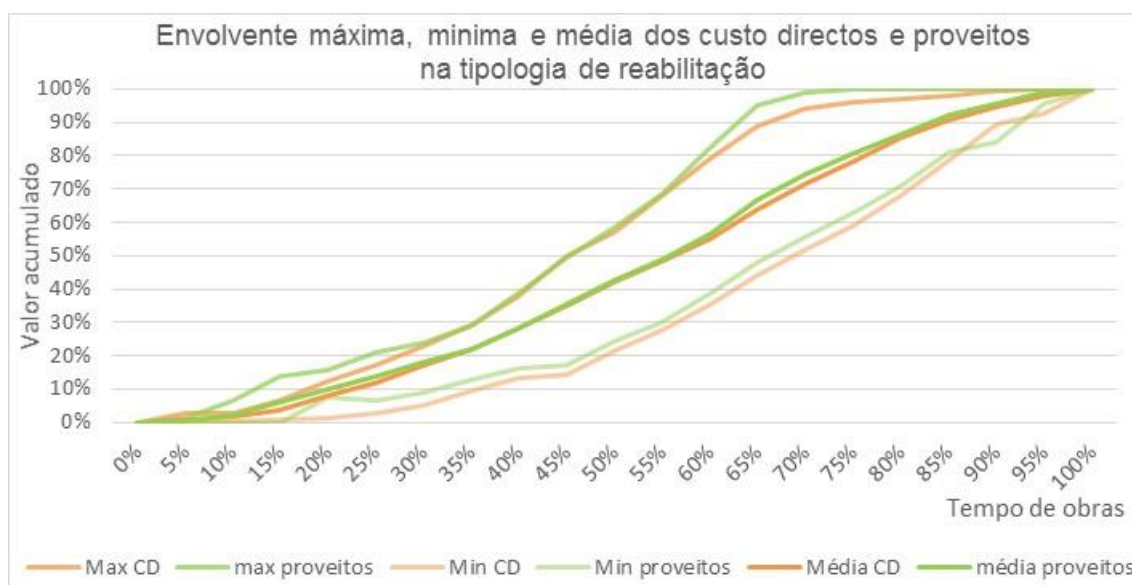
Todas as obras desta tipologia apresentaram proveitos superiores aos custos directos no final do tempo da obra. Os gráficos que registam as variações dos custos directos e dos proveitos são

bastante regulares, sendo uma variação de custos acompanhadas em simultâneo por uma variação de proveitos, dando por isso origem a curvas de acumulados paralelas.

Este tipo de obras têm um ritmo de começo e de fecho lentos, porém o andamento entre os [15% e os 80%] é relativamente rápido e constante. Tal pode ser constatado pelo gráfico de acumulados ou pelo andamento da curva média do gráfico das envolventes.

Também se verifica nesta tipologia que o facto de o prazo contratual ser ultrapassado, não representa uma alteração no comportamento das curvas de acumulados dos CD e dos proveitos.

Na Figura 42 apresenta-se o gráfico envolvente desta tipologia.



**Figura 42-Envolventes da tipologia de reabilitação**

De todas as tipologias de obra esta foi a que registou um comportamento mais regular, este facto observou-se comparando os gráficos de cada obra que se encontra em anexo e comprovou-se pelo facto de no gráfico anterior as envolventes máximas, médias e mínimas se encontrarem praticamente paralelas e relativamente próximas.

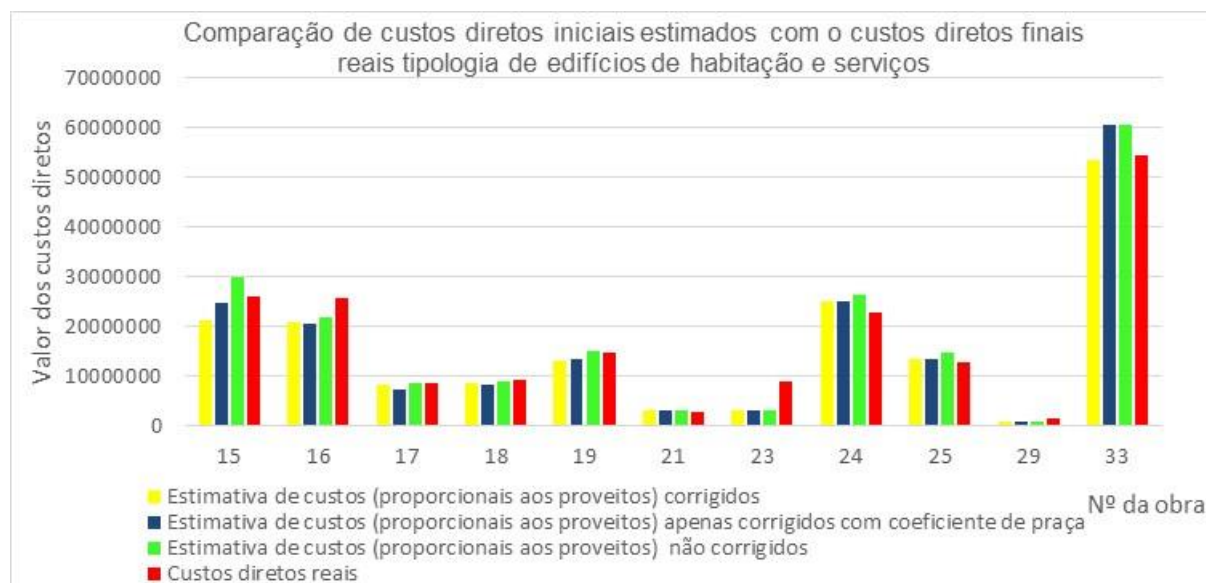
## 5.5 Comparação de custos diretos reais com custos diretos estimados no orçamento

Os custos diretos inicialmente estimados podem ser divididos em três: (i) custos diretos não corrigidos; (ii) custos diretos corrigidos com os coeficientes de praça, descontos, otimizações, otimizações de projeto e outras correções; (iii) custos diretos corrigidos com apenas os coeficientes de praça. Com o objetivo de se verificar a validade de incluir estas “correções” aos custos apresentam-se de seguida um conjunto de gráficos e tabelas onde se comparam estes três custos com os custos diretos finais reais por tipologias.

Para chegar a estes resultados foi tida em conta a simplificação descrita no subcapítulo 4.6.

## Edifícios de habitação e serviços

Apresenta-se assim, na Figura 43 a comparação dos custos diretos.



**Figura 43- Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de habitação e serviços**

Na tabela 16 representa-se a diferença entre a barra dos custos diretos reais, (representadas no gráfico anterior a cor encarnada), e os custo diretos inicialmente estimados (as restantes barras).

Quanto há proximidades dos custos reais aos custos inicialmente estimados observou-se o seguinte:

- Em 55% das obras, desta tipologia, os custos diretos não corrigidos aproximaram-se mais aos custos diretos reais.
- Em 33% das obras, os custos diretos corrigidos aproximaram-se mais aos custos diretos reais.
- Em 12% das obras, os custos diretos corrigidos com o coeficiente de praça aproximaram-se mais aos custos diretos reais.

**Tabela 16- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de edifícios de habitação**

Nº da obra	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos (C <sub>R</sub> -C <sub>C</sub> )	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos com CP (C <sub>R</sub> -C <sub>CCP</sub> )	Diferença dos custos reais para os custos não corrigidos (C <sub>R</sub> -C <sub>NC</sub> )
15	4 777 587.62	1 415 176.82	- 3 816 105.76
16	4 836 157.18	5 225 482.89	4 053 311.81
17	394 131.44	1 208 986.49	- 24 802.83
18	643 757.71	699 074.65	161 343.34

Nº da obra	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos (C <sub>R</sub> -C <sub>c</sub> )	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos com CP (C <sub>R</sub> -C <sub>CCP</sub> )	Diferença dos custos reais para os custos não corrigidos (C <sub>R</sub> -C <sub>NC</sub> )
19	1 657 638.65	1 238 263.52	- 197 333.78
21	- 317 132.84	- 327 555.95	- 379 607.77
23	5 696 951.33	5 696 951.33	5 597 107.46
24	- 2 134 616.31	- 2 363 080.92	- 3 578 433.92
25	- 838 850.89	- 838 850.89	- 1 939 882.48
29	600 313.84	610 680.08	540 967.92
33	1 076 916.02	- 6 133 576.69	- 6 133 576.69

Assim podemos concluir que na tipologia de edifícios de habitação e de serviços mais de metade dos casos os custos reais se aproximam mais dos custos sem qualquer correção, não sendo deste modo conseguidas as otimizações que estavam previstas no orçamento.

Por exemplo na obra número 15 o facto de os custos não corrigidos apresentarem um sinal negativo, revela que os custos reais foram inferiores aos custos iniciais, o que quer dizer que se realizaram os trabalhos por um valor inferior ao previsto. Nesta medida, e apesar de os custos corrigidos serem os custos que se aproximaram dos custos reais, estes apresentam um valor positivo

### Reabilitação de edifícios

Na Figura 44 apresenta-se a comparação entre os custos diretos reais e os custos inicialmente estimados para a tipologia de edifícios de habitação e de serviços, bem com a diferença dos custos inicialmente estimados para os custos reais na tabela 17.

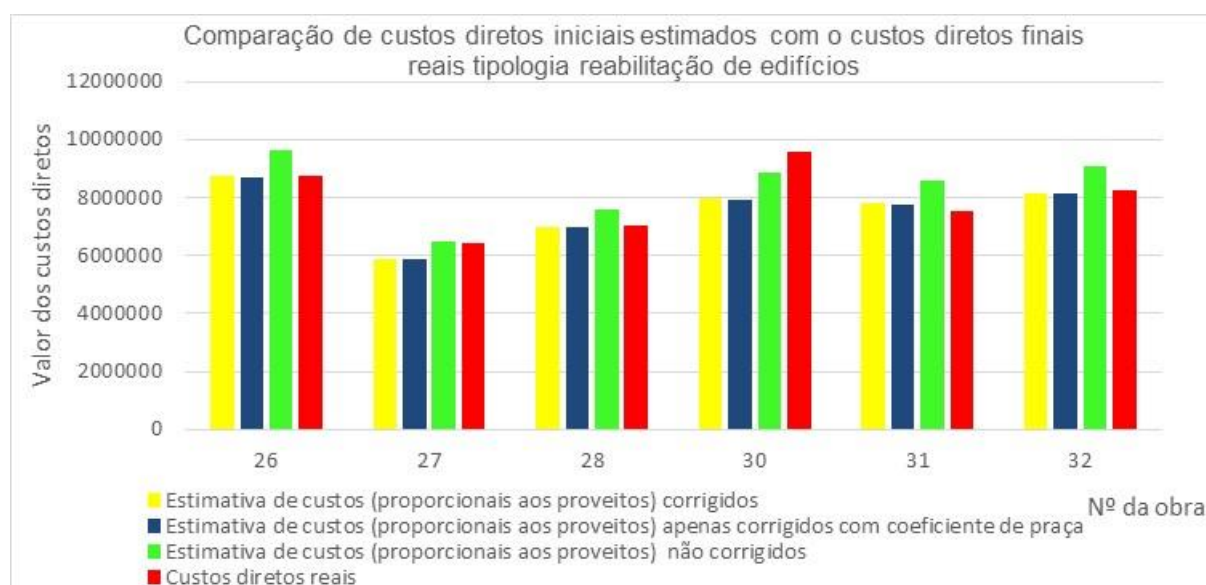


Figura 44- Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de reabilitação de edifícios

**Tabela 17- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de reabilitação de edifícios**

Nº da obra	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos (C <sub>R</sub> -C <sub>C</sub> )	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos com CP (C <sub>R</sub> -C <sub>CCP</sub> )	Diferença dos custos reais para os custos não corrigidos (C <sub>R</sub> -C <sub>NC</sub> )
26	- 39 988.80	-54 040.52	- 927 525.71
27	556 934.37	556 934.37	- 62 802.27
28	85 876.32	85 876.32	- 544 653.48
30	1 608 196.66	1 669 629.36	763 673.98
31	- 291 619.59	- 239 982.84	- 1 064 959.92
32	111 212.07	147 366.52	- 804 946.04

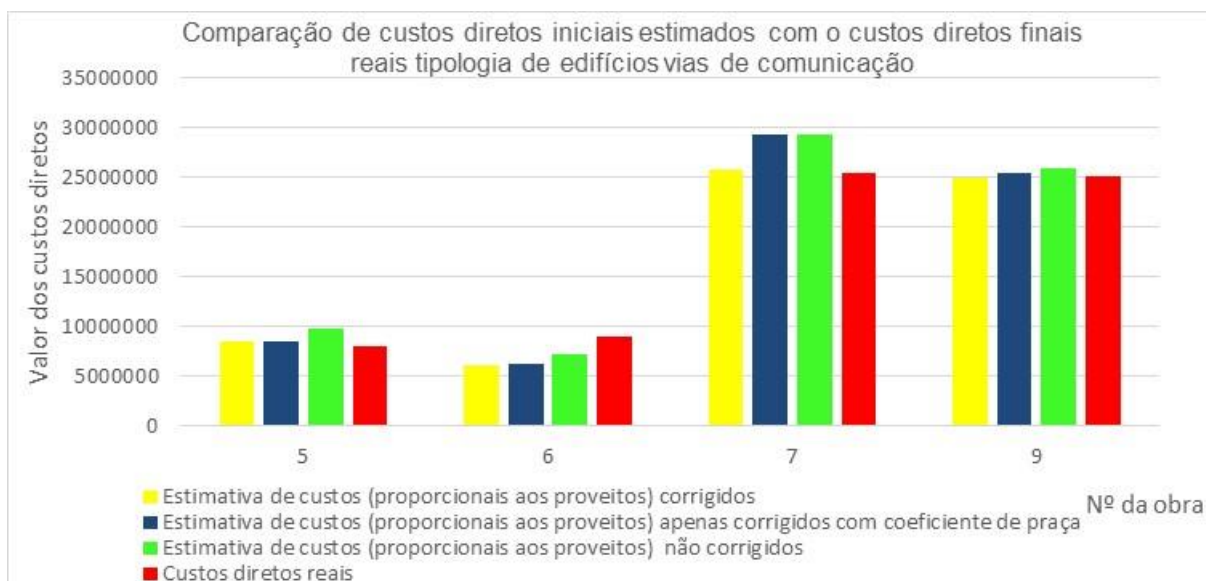
Relativamente há proximidades dos custos reais aos custos inicialmente estimados observou-se o seguinte:

- Em 50% das obras, os custos diretos corrigidos aproximaram-se mais aos custos diretos reais.
- Em 33% das obras, os custos diretos não corrigidos aproximaram-se mais aos custos diretos reais.
- Em 17% das obras, os custos diretos corrigidos com o coeficiente de praça aproximaram-se mais aos custos diretos reais.

Nesta tipologia de obras os custos que mais se aproximam dos custos diretos reais são os custos corrigidos. Pelo que se pode concluir que em cerca de metade das obras de reabilitação de edifícios conseguisse atingir as otimizações prevista inicialmente.

#### **Vias de comunicação**

Na Figura 45 apresenta-se a comparação entre os custos diretos reais e os custos inicialmente estimados para quatro obras da tipologia de vias de comunicação. Na tabela 18 a diferença entre os custos inicialmente estimados para os custos reais.



**Figura 45-Comparação dos custos diretos na tipologia de vias de comunicação**

**Tabela 18- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de vias de comunicação**

Nº da obra	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos ( $C_R - C_C$ )	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos com CP ( $C_R - C_{CCP}$ )	Diferença dos custos reais para os custos não corrigidos ( $C_R - C_{NC}$ )
5	- 440 804.69	- 440 804.69	- 1 678 453.05
6	2 949 731.80	2 765 751.93	1 848 560.21
7	- 256 190.57	- 3 879 971.94	- 3 879 971.94
9	181 210.51	- 311 073.99	- 854 127.22

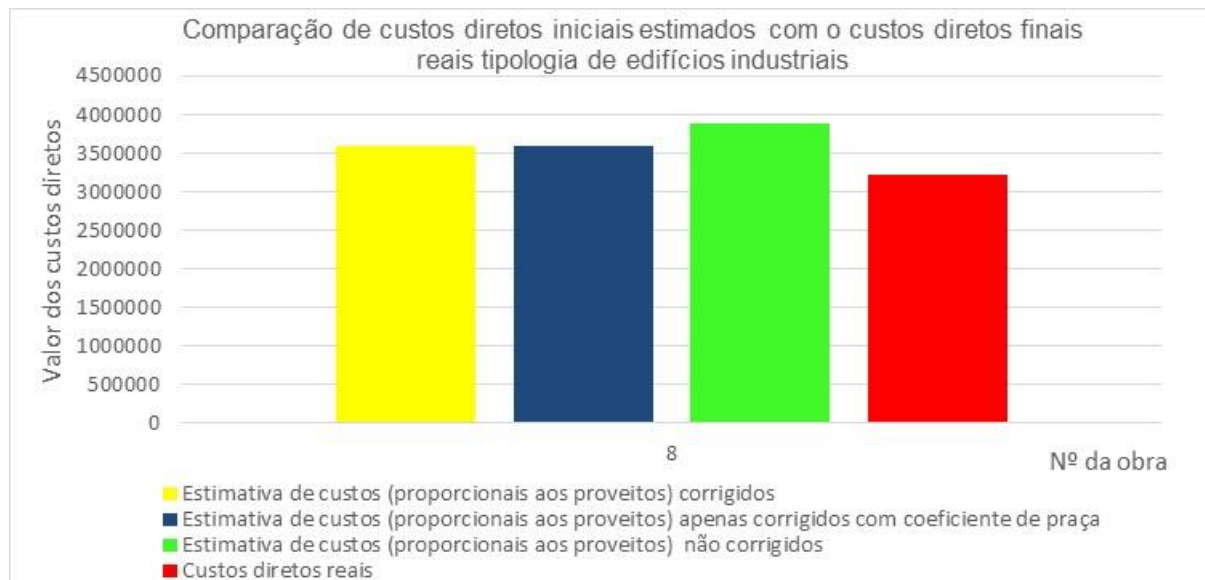
Quanto há proximidades dos custos reais aos custos inicialmente estimados na tipologia de vias de comunicação observou-se que:

- Na obra número cinco e sete os custos diretos iniciais que se aproximam mais dos custos reais são os custos corrigidos. O facto de terem sinal negativo é um bom sinal, na medida que os custos reais foram inferiores aos iniciais, o que permite dizer que se conseguiu realizar os trabalhos por um valor inferior ao previsto.
- Na obra número 9 os custos corrigidos são os custos que se mais aproximaram dos custos reais. Porém há que ter em conta que este valor é positivo o que significa que os custos reais são superiores aos custos previstos. Isto significa que apenas algumas otimizações inicialmente previstas no orçamento foram conseguidas.
- Na obra 6 os custos que mais se aproximam dos reais são os custos diretos não corrigidos, uma vez que os custos reais superam todos os custos inicialmente estimados e que os custos corrigidos são sempre inferiores aos custos sem correções.



## Edifícios industriais

Na Figura 46 ilustra-se a comparação entre os custos diretos reais e os custos inicialmente estimados de uma obra da tipologia de edifícios industriais. Na tabela 19 a diferença entre os custos inicialmente estimados para os custos reais.



**Figura 46-Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de edifícios industriais**

**Tabela 19- Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de edifícios industriais**

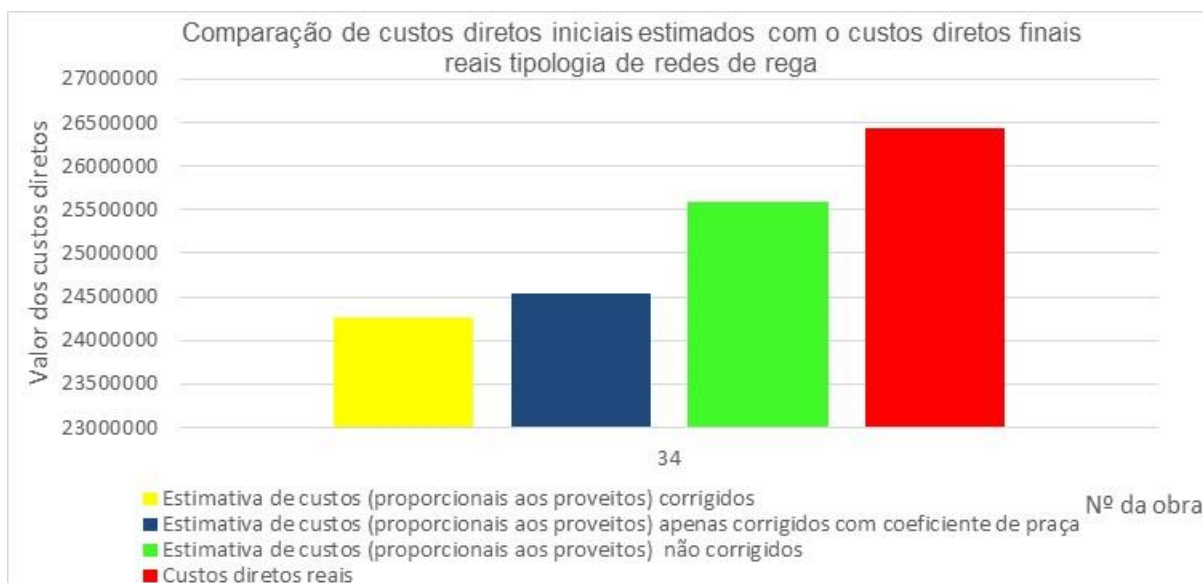
Nº da obra	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos ( $C_R - C_c$ )	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos com CP ( $C_R - C_{CCP}$ )	Diferença dos custos reais para os custos não corrigidos ( $C_R - C_{NC}$ )
8	- 387 215.48	- 387 215.48	- 661 839.25

Relativamente há proximidades relativas dos custos reais aos custos inicialmente estimados nesta obra verificou-se que:

- Neste caso a otimização efetuada, (correção apenas com os coeficientes de praça uma vez que os valores da coluna dos custos corrigidos é igual à coluna dos custo corrigidos com CP), não teve consequências “negativas”, uma vez que os custo reais foram menores que estes. Podemos assim concluir que esta otimização foi conseguida com sucesso.

## Redes de rega

Por último apresenta-se a comparação entre os custos diretos reais e os custos inicialmente estimados de uma obra da tipologia de redes de rega na Figura 47 e diferença entre os custos inicialmente estimados para os custos reais na tabela 20.



**Figura 47-Comparação dos custos diretos na tipologia de edifícios de redes de rega**

**Tabela 20-Diferença dos custos diretos reais para os custos diretos inicialmente estimados para a tipologia de redes de rega**

Nº da obra	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos (CR-Cc)	Diferença dos custos reais para os custos corrigidos com CP (CR-Cccp)	Diferença dos custos reais para os custos não corrigidos (CR-Cnc)
34	2 163 925.67	1 891 285.25	836 329.39

Verificou-se para esta obra que uma vez que os custos reais ultrapassem os custos inicialmente estimados, os custos que sempre melhor se aproximam dos custos reais são os custos não corrigidos.

## 5.6 Variação dos custos diretos reais por atividades

Os resultados obtidos tiveram por base as simplificações enunciadas no subcapítulo 4.6. Na tabelas 21 e 22 expõem-se as variações dos custos diretos reais dos materiais e das subempreitas respetivamente da obra número 6 pertencente à tipologia de vias de comunicação.

O valor da variação real dos custos por atividade é o valor que se encontra na coluna “CD com CP”, uma vez que é este o valor que é utilizado pelo empreiteiro para o cálculo do preço de venda apresentado ao dono de obra.

**Tabela 21- Variação dos custos diretos reais dos materiais**

Materiais	Fecho Comercial		Final Real	Variação %	
	CD sem CP	CD com CP		CD sem CP	CD com CP

Materiais	Fecho Comercial		Final Real	Variação %	
	CD sem CP	CD com CP		CD sem CP	CD com CP
Betão	608 269.13	517 028.76	838 340.07	27%	38%
Aço	371 653.81	371 653.81	152 422.36	-144%	-144%

**Tabela 22- Variação dos custos diretos reais das subempreitadas**

Subempreitadas	Fecho Comercial		Final Real	Variação %	
	CD sem CP	CD com CP		CD sem CP	CD com CP
Movimentos de terras	1 127 235.46	958 150.14	1 960 218.67	42%	51%
Pavimentação	1 817 265.50	1 590 107.31	2 755 932.56	34%	42%
Barreiras acústicas	536 570.44	469 499.14	266 987.71	-101%	-76%
Sinalização	343 606.63	274 885.30	331 414.09	-4%	17%
Instalações elétricas	197 767.31	158 213.85	352 529.12	44%	55%
PS Pré-fabricada	136 668.46	116 168.19	165 000.00	17%	30%
Cofragem	170 817.49	149 465.31	347 559.09	51%	57%
Cavaletes	140 593.66	123 019.46	137 087.12	-3%	10%
Arqueologia	80 528.88	70 462.77	87 300.00	8%	19%
Pré-esforço	80 282.67	64 226.14	154 058.97	48%	58%
Estacas e Pregagens	131 698.15	115 894.38	370 188.72	64%	69%
Paisagismo	61 141.05	48 912.84	48 544.75	-26%	-1%
Vedações	60 208.49	48 166.79	39 584.74	-52%	-22%
Serrilharias	56 926.44	48 387.47	1 462.00	-3794%	-3210%
Pré-fabricados	318 923.90	271 085.32	237 309.40	-34%	-14%
Diversos	356 063.56	311 555.61	284 026.57	-25%	-10%

De seguida, na tabela 23 apresenta-se a variação dos custos das cinco atividades com maior peso nesta obra.

**Tabela 23- Variação dos custos diretos das cinco atividades com maior peso na obra 6**

Atividades	Fecho Comercial	Final Real	Variação %
	CD com CP		CD com CP
Pavimentação	1 590 107.31	2 755 932.56	42%
Movimentos de terras	958 150.14	1 960 218.67	51%
Betão	517 028.76	838 340.07	38%
Barreiras acústicas	469 499.14	266 987.71	-76%
Aço	371 653.81	152 422.36	-144%

Nas três destas atividades com maior peso os custos finais foram maiores que os custos inicialmente previstos, pertencendo a maior variação de custos (51%) à atividade de “movimentos de terras”. As

restantes duas atividades, “barreiras acústicas” e “aço”, tiveram uma variação negativa de -76% e de -144% respetivamente.

Na tabela 24 apresentam-se as dez atividades cujo aumento de custos em relação ao inicialmente previsto foi maior.

**Tabela 24- As dez atividades com maior desvios de custos**

Atividades	Fecho Comercial	Final Real	Variação %
	CD com CP		CD com CP
Estacas e Pregagens	115 894.38	370 188.72	69%
Pré-esforço	64 226.14	154 058.97	58%
Cofragem	149 465.31	347 559.09	57%
Instalações elétricas	158 213.85	352 529.12	55%
Movimentos de terras	958 150.14	1 960 218.67	51%
Pavimentação	1 590 107.31	2 755 932.56	42%
Betão	517 028.76	838 340.07	38%
PS Pré-fabricada	116 168.19	165 000.00	30%
Arqueologia	70 462.77	87 300.00	19%
Sinalização	274 885.30	331 414.09	17%

Destaca-se das demais a atividade de “estacas e pregagens”, com uma variação relativamente ao inicialmente esperado de 69%. De salientar o facto de as atividade que tem maior peso se encontrarem a meio da tabela (quinto, sexto e sétimo lugar).

Esta análise foi feita apenas para uma obra, pois como já explicado, seria muito moroso fazê-la para um leque maior de obras. De salientar que mesmo para esta obra teria sido necessário um estudo mais aprofundado dos trabalhos a mais da obra, das classificações dos custos, entre outros aspetos, por forma a que fosse possível extrair conclusões válidas. Ainda assim apresentou-se o trabalho iniciado neste sentido, fazendo-se esta ressalva.

## 6 Conclusões

### 6.1 Considerações gerais

A presente dissertação de mestrado tinha como objetivos quantificar os desvios de custos das empreitadas, centrando-se nos desvios de custos diretos. Esta análise deveria ser realizada por tipologias de obra. Um dos objetivos centrais prendia-se com o facto de se conseguir registar o andamento e comportamento dos custos diretos e dos proveitos ao longo da obra. Pretendia-se ainda ir mais ao pormenor e registar os desvios de custos diretos por atividades.

Deste modo, as principais limitações deste estudo foram:

1. Apenas foi possível quantificar os desvios de custos diretos por atividades para uma obra, uma vez que, durante a codificação, se verificou uma diferença significativa entre os dados existentes nas folhas de fecho e dos movimentos contabilísticos. Algumas das causas que impossibilitaram esta análise são: (i) atividades mal classificadas (e.g., uma atividade encontrar-se na folha de fecho no grupo dos materiais como “MP-Inertes-Britas” e nos movimentos contabilístico foram incorporadas no grupo dos “Diversos”; (ii) a enorme dimensão dos movimentos contabilísticos; (iii) na maioria das obras, os grupos de atividades do tipo “restantes subempreitadas” e dos “diversos”, tinham um peso muito significativo, o que obrigaria à classificação manual destas atividades, com vista a agrupá-las na atividade correspondente do orçamento inicial. Porém, para se comprovar/confirmar se seria possível ou não realizar esta análise de desvios dos custos nas atividades, criou-se uma coluna nos comparativos, onde foram colocadas quais as atividades que tinham correspondência direta com os movimentos contabilísticos (“corresponde”, “não corresponde”). Deste modo, chegou-se à conclusão que não existia uma correspondência coerente entre as atividades das folhas de fecho e dos movimentos contabilísticos. Observou-se que apenas 53% em média do valor (€) das atividades das folhas de fecho têm correspondência nos movimentos contabilísticos. Com efeito, este facto significa que cerca de 47% do valor dos custos diretos em média, se encontra mal classificado, em grupos mais gerais do tipo “materiais diversos”, “restantes subempreitadas”, “restante mão-de-obra”. Na tabela 25 quantificam-se as limitações quanto à análise dos custos diretos por atividades.

**Tabela 25- Percentagem de custos diretos sem correspondência**

% CD das folhas de fecho que não corresponde aos CD dos movimentos contabilísticos	
Média	0.47
Erro-padrão	0.061
Mediana	0.367
Desvio-padrão	0.264
Variância da amostra	0.07

**% CD das folhas de fecho que não corresponde  
aos CD dos movimentos contabilísticos**

Curtose	-1.32
Assimetria	0.5
Intervalo	0.79
Mínimo	0.148
Máximo	0.938
Soma	8.928
Contagem	19
Maior(1)	0.938
Menor(1)	0.148
Nível de confiança(95.0%)	0.127

2. Devido a esta falta de correspondência entre atividades finais e iniciais e, uma vez que, muitas das atividades finais se encontravam mal classificadas em grupos mais genéricos, não foi possível dividir os custos diretos em MO, MT, EQ e SB. Deste modo, não se conseguiu extrair os desvios de custos diretos por MO, MT, EQ e SB.
3. Outra limitação foi o facto de não existir um número significativo de obras das tipologias de redes de rega e de edifícios industriais, não permitindo um conjunto de análises nomeadamente ao nível dos CD.

As principais conclusões dividem-se pelos seguintes tópicos:

**Quantificação dos custos diretos e indiretos reais no valor de obra**

Neste trabalho, quantificam-se os custos diretos não só de uma forma geral, mas também por tipologia. Obtiveram-se assim os intervalos de variação dos custos diretos para as tipologias de edifícios de habitação e serviços, edifícios industriais, reabilitação de edifícios, redes de rega e vias de comunicação. Uma vez agrupados os dados por tipologias, este tipo de informação torna-se uma ferramenta de apoio à tomada de decisão, permitindo que as entidades gestoras tomem as suas decisões de forma mais consciente e informada. Isto verifica-se na medida em que, antecipadamente, perante um orçamento, pode-se verificar se os custos diretos e indiretos estão no intervalo esperado. Deste modo, perante uma situação anómala, pode-se atuar proactivamente, pedindo por exemplo a revisão do projeto.

**Variação dos valores da obra**

Relativamente há variação dos valores da obra, verificou-se que as obras em estudo tiveram um intervalo variação aceitável e muitas vezes abaixo do valor que vem referido em estudos anteriores. Foram observadas as variações no valor da obra para as tipologias de edifícios de habitação e serviços, edifícios industriais, reabilitação de edifícios, redes de rega e vias de comunicação. Compararam-se os intervalos de variação das tipologias de edifícios de habitação e serviços, vias de comunicação e reabilitação de edifícios, com os estudos enunciados na revisão bibliográfica. Chegou-se, assim, à conclusão que os resultados obtidos para estas tipologias estão coerentes com os resultados obtidos em estudos anteriores (tabela 14). Contudo, o intervalo de variação do valor da

obra foi bastante menor, com principal destaque para a redução dos valores máximos destas variações. As variações do valor da obra máximas e mínimas observadas foram de 83% e -13%, respetivamente.

Considerando o percentil 25% e 75% de cada tipologia, verificou-se que as amostras quase que não se sobrepõem. Este facto indicia que cada tipologia tem o seu intervalo próprio de variação percentual do valor da obra.

Chegou-se ainda à conclusão que também seria importante aliar a variação do valor da obra, não só à tipologia de obra, mas também ao cliente. Desta forma, observou-se que dentro de cada tipologia existem “tipos de clientes” diferenciados, ou seja, cujas suas variações percentuais do valor da obra se assemelham entre eles.

As variações do valor da obra no sector privado foram muito superiores às que se observaram no sector público. Nas obras do sector privado observou-se uma variação média do valor das obras de 31% e nas obras do sector público uma variação de 5%.

### **Variação dos custos diretos reais**

Registaram-se as variações dos custos diretos reais para as tipologias edifícios de habitação e serviços, reabilitação de edifícios e vias de comunicação. Verificou-se que os custos diretos variaram desde um máximo de 193% até a um mínimo de -15%. O comportamento da variação dos custos diretos foi diferente nas três tipologias. O intervalo de variação da tipologia de edifícios de habitação e de serviços é muito superior e engloba o intervalo de variação das outras duas tipologias. Nas tipologias de edifícios de habitação e de serviços e reabilitação de edifícios obtiveram-se variações dos custos diretos, tanto positivas como negativa. Já na tipologia de vias de comunicação apenas ocorreram variações positivas.

Em média, a variação dos custos diretos é superior à variação do valor de obra em 8%, representando em média uma perda de pelo menos 8% da margem de obra.

Comparando os custos diretos com os proveitos obtidos, observou-se que em apenas três obras das vinte e três obras analisadas, (amostra da figura 10), os proveitos foram inferiores aos custos diretos. Chegou-se ainda à conclusão que 12% do valor de venda, em média, poderá ser gasto com outros encargos (e.g., custos indiretos), de modo a que as empreitadas não incorram numa situação de prejuízo.

### **Comparação de custos diretos reais com custo diretos estimados no orçamento**

Verificou-se que uma vez que os custos reais sejam superiores aos custos inicialmente estimados, os custos que melhor se aproximam dos custos reais são os custos não corrigidos.

Na maioria das vezes, se partia de uma situação “de conforto”, em que os custos estimados (custos não corrigidos) eram superiores aos custos reais, passando para uma “situação mais desfavorável” quando se aplicavam os coeficientes de praça.

Verifica-se que muitas das situações não foram atingidos os coeficientes de praça, nem as restantes otimizações, e que os custos diretos não corrigidos (preço seco) são bem estimados e por vezes superiores aos custos reais, estando deste modo do lado da segurança.

### **Variação dos custos diretos e dos proveitos ao longo do tempo da obra**

No que diz respeito à variação dos custos diretos e dos proveitos ao longo do tempo da obra, caracterizaram-se os diferentes comportamentos das obras para as cinco tipologias em estudos.

Quanto às curvas de acumulados das diferentes obras, observaram-se três comportamentos distintos. De salientar que, de uma forma geral, todas as obras de uma tipologia apresentam o mesmo comportamento, com exceção da tipologia de edifícios de habitação e serviços onde foi possível distinguir dois comportamentos diferentes. Foi ainda possível verificar que existem comportamentos muito idênticos entre algumas tipologias.

As tipologias de vias de comunicação, de edifícios de reabilitação e de edifícios industriais apresentam um comportamento similar, no que diz respeito às curvas de acumulados. Um início de obra muito lento, até 30% do tempo da obra, havendo de seguida um aumento significativo do ritmo da obra, até os 70% do tempo da obra, culminando num ritmo muito lento. Em síntese, este tipo de obra apresenta uma alternância de ritmos entre lento, rápido e lento. Nestas tipologias, o facto de se ter ultrapassado o prazo contratual, não causa consequências ao nível do comportamento dos custos e dos proveitos.

A tipologia de edifícios de habitação e de serviços, no que diz respeito às curvas de acumulados, apresenta dois comportamentos distintos, como foi referido anteriormente:

- Comportamento dos gráficos de acumulados tipo (i) da tipologia de edifícios de habitação e serviços. Este tipo de comportamento apenas foi registado nesta tipologia de obra. Caracteriza-se por um início do ritmo de trabalhos bastante lento, tal como já se havia registado nas tipologias de vias de comunicação, de edifícios de reabilitação e de edifícios industriais. Porém, este ritmo vai aumentando gradualmente até ao final da obra. Em suma, este tipo de obras apresenta um ritmo lento no início do tempo de obra e termina com um ritmo elevado.
- Comportamento dos gráficos de acumulados tipo (ii) da tipologia de edifícios de habitação e serviços. Este tipo de obra apesar de terem um início de trabalhos bastante rápido, este ritmo vai diminuindo progressivamente, culminando num fim de obra lento. Este tipo de comportamento também foi identificado na tipologia de redes de rega.

A partir dos gráficos de acumulados foram realizados os gráficos envolventes, que representam assim um resumo do comportamento de todas as obras desta tipologia. Através da média de custos e dos proveitos e da sua proximidade tanto à envolvente máxima, como à envolvente mínima, pode-se descrever os diferentes ritmos ocorrentes na obra. Em suma, com a análise destes gráficos, consegue-se retirar as mesmas conclusões que se obteriam da análise dos gráficos da variação dos custos diretos e proveitos e dos gráficos de acumulados. Porém, estes gráficos das envolventes



ainda têm a enorme vantagem de se conseguir retirar os máximos e mínimos alguma vez registados. Isto permite às entidades decisoras, antes da realização da uma empreitada, introduzirem as suas curvas de custos previstos, e deste modo verificarem se esta se encontra no gráfico envolvente da respetiva tipologia de obra. Desta maneira, caso a curva prevista para a obra não se enquadre no respetivo gráfico das envolventes, as entidades poderão pedir a revisão do projeto e assim intervir proactivamente, na resolução de eventuais problemas.

### **Variação dos custos diretos reais por atividades**

Relativamente à contabilização da variação dos custos diretos por atividades, foi desenvolvido um importante trabalho. Porém, como é referido no subcapítulo 6.2 (proposta de desenvolvimentos futuros), ainda existe um longo trabalho a realizar e para ser explorado neste campo. Para uma obra da tipologia de vias de comunicação, apresentou-se a variação dos custos diretos das cinco atividades com maior peso, (pavimentação, movimentos de terras, betão, barreiras acústicas e aço), tendo-se concluído que, apesar de estas serem as atividades com maior peso, não foi nelas que ocorreram as maiores variações de custos. A maior variação percentual dos custos surgiu na atividade de Estacas e Pregagens, com 69%. As atividades com maior peso, como os movimentos de terra, a pavimentação e o betão, apenas aparecem em quinto, sexto e sétimo lugar com uma variação de custos de 51%, 42% e 38%, respetivamente.

### **Considerações finais**

A comparação entre os custos inicialmente estimados e os custos finais é severamente prejudicada devido à falta de uma estrutura comum de codificação entre os departamentos encarregues da elaboração do orçamento, da execução da obra e da contabilização dos custos.

Sem dúvida que este trabalho representa “um grande passo para um homem”, porém apenas foi dado “um pequeno passo para a humanidade” (Armstrong, 1969). Nesta dissertação foi realizado um avanço ao nível da quantificação dos desvios dos custos diretos, tanto das empreitadas como das atividades que as constituem. Contudo, um longo caminho tem de ser percorrido, de modo verificar os desvios de custos e a implementar sistemas de controlo destes mesmos custos, de forma eficaz no sector da construção.

## **6.2 Propostas de desenvolvimentos futuros**

De seguida, apontam-se possíveis propostas de desenvolvimento:

- Primeiramente, deve ser desenvolvido um sistema que permita a plena sincronia entre a codificação que é efetuada na comercial das empresas, para as atividades na fase de orçamentação, como a que é efetuada em obra. A utilização de uma linguagem clara e comum entre as duas partes é sem dúvida uma das epatas a resolver no futuro. Pois, só assim, se conseguirá uma fácil e correta comparação de custos entre o que estava previsto no orçamento e o que foi efetivamente realizado. Melhorar a interação entre os

departamentos comercial e de produção da empresa permitirá também a redução do peso de atividades como os “Diversos” ou “Restantes subempreitadas”. Desta forma, fica eliminada uma possível fonte de erro na quantificação dos custos.

- Neste trabalho quantificaram-se os custos diretos e indiretos reais no valor de obra e respectivos desvios. Porém, não se conseguiu dividir essa quantificação de desvios em materiais, equipamentos, mão-de-obra e subempreitadas. Isto deveu-se ao facto anteriormente referido, isto é, à ausência de uma correta codificação das atividades, contribuindo para que existisse um elevado número de atividades classificadas nos grupos dos “diversos”, não se conseguindo assim efetuar essa divisão.
- Com vista a melhorar e confirmar os resultados que foram obtidos, deve-se estudar com maior exatidão as tipologias de redes de rega e edifícios industriais, nomeadamente ao nível da variação dos custos diretos reais, da variação dos custos diretos ao longo da obra, criando novamente os gráficos da envolvente média, máxima e mínima e, por último, comparar os custos diretos reais com custos diretos estimados no orçamento, nessas tipologias.
- Um grande passo pode ser dado ao nível da variação dos custos por atividades. Neste trabalho apenas foi possível realizar esta variação por atividades para uma obra de vias de comunicação, devido às limitações ao nível da correta ligação das atividades entre o orçamento e o final real. Porém, neste ponto podem ser exploradas várias vertentes, como por exemplo, a classificação do grau de importância/ peso de cada atividade, por tipologia de obra (e.g., na tipologia de vias de comunicação o peso dos movimentos de terras, da sinalização da pavimentação entre outros). Pode-se, ainda, verificar quais as variações dos custos das atividades em relação ao inicialmente previsto, classificando essas variações tanto a nível de valor, como de variação percentual. Deve-se ainda estudar o efeito da aplicação do coeficiente de praça ao preço seco por atividades.

## Referências bibliográficas

- Al-Bahar, J. (1990). Risk management approach for construction projects. *Journal of construction engineering and management*, 116(3), 533-546.
- Al-Momani, A. H. (1996). Construction cost prediction for public school buildings in Jordan. *Construction Management and Economics*, 14(4), 311-317. doi: 10.1080/014461996373386
- Al-Najjar, J. M. (2008). *Factors Influencing Time and Cost Overruns on Construction Projects in the Gaza Strip*. (Master of Science in Civil Engineering – Construction Management), The Islamic University Gaza.
- Allahaim, F. S., & Liu, L. (sem data). Toward a Typology: cost overrun causes framework in infrastructure projects.
- Almeida, A. B. (2010). *Risco e gestão do risco*. Paper presented at the RISCOS II Congresso Internacional/VI Encontro Nacional, Coimbra.
- Ameh, O. J., Soyingbe, A. A., & Odusami, K. T. (2010). Significant Factors Causing Cost Overruns in Telecommunication Projects in Nigeria. *Journal of Construction in Developing Countries*, 15(2), 49–67.
- Andi. (2006). The importance and allocation of risks in Indonesian construction projects. *Construction Management and Economics*, 24(1), 69-80. doi: 10.1080/01446190500310338
- Anter, V., Hansson, E., Ollie, M. R., & Tessard, A. (2009). The Sydney Opera House stakeholder management and project success.
- Arcila, S. G. (2012). *Avoiding cost overruns in construction projects in the United Kingdom*. (Master of Science in Programme and Project Management), The University of Warwick.
- Armstrong, N. Apollo 11, 1969 [http://www.nasa.gov/mission\\_pages/apollo/missions/apollo11.html#.VMZcZy7GzIU](http://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/missions/apollo11.html#.VMZcZy7GzIU), consultado a Janeiro de 2015.
- Azhar, N., Farooqui, R. U., & Ahmed, S. M. (2008). *Cost Overrun Factors In Construction Industry of Pakistan*. Paper presented at the First International Conference on Construction In Developing Countries (ICCIDC-I) - “Advancing and Integrating Construction Education, Research & Practice”, Pakistan.
- Azis, A. A. A., Memon, A. H., Rahman, I. A., & Karim, A. T. A. ( 2013). Controlling cost overrun factors in construction projects in Malaysia. *Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology*, 5(8), 2621-2629.
- Babber, G., FCMA, & CGMA. (2013, fevereiro). Don't let your profits dry up. *Financial Management*.
- Baloi, D., & Price, A. D. F. (2003). Modelling global risk factors affecting construction cost performance. *International Journal of Project Management*, 21(4), 261-269. doi: 10.1016/s0263-7863(02)00017-0
- Bokharey, S. K. B. S. A., Vallyutham, K., Potty, N. S., & Bakar, N. A. (2010). Risks and Mitigation Measures in Build-Operate-Transfer Projects. *World Academy of Science, Engineering and Technology*.
- Camões, L. V. (1572). *Os Lusíadas* (C. E. (2013) Ed.).

- Chapman, R. J. (2001). The controlling influences on effective risk identification and assessment for construction design management. *International Journal of Project Management*.
- Cheng, Y.-M. (2014). An exploration into cost-influencing factors on construction projects. *International Journal of Project Management*, 32(5), 850-860. doi: 10.1016/j.ijproman.2013.10.003
- Chong, Y. Y. (2004). *Investment Risk Management* (J. W. S. Ltd Ed.). England.
- Condamin, L., Louisot, J.-P., & Naim, P. (2006). *Risk Quantification - Management, Diagnosis and Hedging* (J. S. Ltd Ed.). England.
- Cooper, D. F., Grey, S., Raymond, G., & Walker, P. (2005). *Project Risk Management Guidelines* (J. W. S. Ltd Ed.). England.
- Couto, J. P., & Teixeira, J. M. C. (2006). *A qualidade dps projectos: Uma componente para a competitividade do sector da construção em Portugal*. Paper presented at the NUTAU, Guimarães.
- Crockford, G. N. (1982). The Bibliography and History of Risk Management: Some Preliminary Observations. *The Geneva Papers on Risk and Insurance*, 169-179.
- D'Arcy, S. P. (2001). Enterprise Risk Management. *Journal of Risk Management of Korea*, 12(1).
- Danso, H., & Antwi, J. K. (2012). Evaluation of the Factors Influencing Time and Cost Overruns in Telecom Tower Construction in Ghana. *Civil and Environmental Research*, 2.
- Dias, L. A. (2012). Documento de apoio às aulas da Disciplina de Organização e Gestão de Obras do Mestrado Integrado em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, UL, Lisboa, Portugal.
- Dionne, G. (2013). Risk Management: History, Definition and Critique.
- Doloi, H. K. (2011). Understanding stakeholders' perspective of cost estimation in project management. *International Journal of Project Management*, 29, 622-636.
- Domingues, S., Almeida, N. M., & Sousa, V. (2012). *Gestão do risco - A perspectiva da empresa de construção*. Paper presented at the Congresso Construção, Coimbra.
- Ehsan, D. N., Alam, M., Mirza, E., & Ishaque, A. (2010). Risk Management in construction industry.
- Endut, I. R., Akintoye, A., & Kelly, J. (2009). Cost and time overruns of projects in Malaysia.
- Ewald, F. (1993). *Insurance and Risk*.
- GALLATI, R. R. (2003). *Risk management and capital adequacy* (The McGraw-Hill Companies, Inc ed.). United States of America.
- Hampton, J. J. (2009). *Fundamentals of enterprise risk management -How Top Companies Assess Risk, Manage Exposures, and Seize Opportunities* (AMACOM Ed.). United States of America.
- Hwang, B.-G., Zhao, X., & Toh, L. P. (2014). Risk management in small construction projects in Singapore: Status, barriers and impact. *International Journal of Project Management*, 32(1), 116-124. doi: 10.1016/j.ijproman.2013.01.007
- IRM, ALARM, & AIRMIC. (2002). Risk Management Standard. *The Institute of Risk Management (IRM), The Association of Insurance and Risk Managers (AIRMIC) and The National Forum for Risk Management in the Public Sector (ALARM), UK*.

- ISO/IEC Guide 73:2009. Risk management. Vocabulary: Guidelines for use in standards. International Organization for Standardization (ISO) (2009).
- Lourenço, A. d. V., & Lourenço, A. I. (2013). Origem e evolução da gestão de risco -ISO 31000: A nova perspectiva de encarar a gestão empresarial, *Gestão de Risco e Crise*.
- Mahamid, I., & Bruland, A. (2011). *Cost Overrun Causes in Road Construction Projects: "Consultant's Perspective"*. Paper presented at the 2nd International Conference on Construction and Project Management, Norway.
- Memon, A. H., Rahman, I. A., & Aziz, A. A. A. (2012). The cause factors of large project's cost overrun: A survey in the southern part of Peninsular Malaysia. *International Journal of Real Estate Studies*, 7.
- Mendes, F. (2002). Risco: um conceito do passado que colonizou o presente. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 20.
- Miranda, M. B. (2012). A Lei da Oferta e da Procura e os Preços dos Produtos e Serviços. *Revista Virtual Direito Brasil*, 6 1-2.
- Monteiro, M. O. (2010). *Processos de obras de infra-estruturas viárias municipais: Uma análise dos desvios de custo e prazo*. (Mestrado em engenharia e planeamento municipal), Universidade de Trás-Os-Montes e Alto Douro.
- Moura, H. P., & Teixeira, J. C. (s.d). Why can't main project management functions be achieved in the most construction project?
- Nascimento, V. M. (2003). *Gerenciamento de Risco em Projetos: Como Transformar Riscos em Vantagem Competitiva*. (Graduação em Administração de Empresas), Universidade Veiga de Almeida.
- Nega, F. (2008). *Causes and effects os cost overrun on public building construction projects in Ethiopia*. (Master of Science in Civil Engineering), Addis Ababa.
- Neto, P. J. S., Filho, E. R. G. F., & Oliveira, P. T. O. (Sem data). Tomada de decisão em instituições financeiras: Consistência entre domínios e abordagens.
- OE. (2006). *Recomendações para a redução dos desvios de custos e de prazos nas empreitadas de obras públicas*. Lisboa.
- Po-hei, F. (1992). *Cost-significance applied to estimating of civil engineering projects in Hong Kong*. (Master of Philosophy), University of Hong Kong. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10722/32425>
- Rahman, I. A., Memon, A. H., & Karim, A. T. A. (2013). Significant factores causing cost overrun in large constrution projects in Malaysia. *journal of applied sciences*, 13(2), 286-293. doi: 10.3923/jas.2013.286.293
- Santos, J. (2013). *Gestão do Risco em Portugal: Desafios para as Empresas*, KPMG.
- Shanmugapriya, S., & Subramanian, K. (2013). Investigation of Significant Factors Influencing Time and Cost Overruns in Indian Construction Projects. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 3(10).
- Silva, J. R. B. (2013). *Gestão do risco na construção de obras rodoviárias - análise quantitativa dos desvios de custo na perspectiva do dono de obra*. (Grau de Mestre em Engenharia Civil), Técnico Lisboa.
- Sousa, V. F. (2012). *Gestão do Risco na Construção Aplicada a Sistemas de Drenagem Urbana*. (Grau de Doutor em Engenharia Civil), Técnico Lisboa.

- Tah, J. H. M., & Carr, V. (2000). A proposal for construction project risk assessment using fuzzy logic. *Construction Management and Economics*, 18, 491-500.
- TC. (2009). Tribunal de contas de Portugal. -Auditoria a empreendimentos de obras públicas por gestão directa -Conclusões e Recomendações do Tribunal de Contas (TC) *RELATÓRIO DE AUDITORIA N.º 17/09 AUDIT*. Lisboa.
- Walker, S. M. (2001). *Operational risk management - Controlling opportunities and threats* (Connley Walker Pty Ltd ed.): Australia.
- WSDOT. (2008). Cost Estimating Manual for Washington State Department of Transformation Projects.
- Žujo, V., Car-Pušić, D., & Brkan-Vejzović, A. (2010). Contracted price overrun as contracted construction time overrun function.

## **ANEXOS**

## ANEXO A - Os principais fatores para a ocorrência de desvios de custo em empreitadas

Fatores das derrapagens orçamentais	Mapa de estudos anteriores																										Total de referências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Dimensão da obra	1	1		1		1		1	1	1			1		1	1		1		1		1	1			1	15
Aumento do preço dos materiais	1		1	1				1				1			1				1	1		1	1	1		1	12
Condições meteorológicas imprevisíveis	1	1			1	1		1	1			1							1		1	1	1				11
Falta de equipamentos	1	1			1		1	1	1										1		1			1	1		10
Atrasos		1				1		1			1				1	1						1		1		1	9
Inflação					1		1	1		1		1					1			1							7
Falta de materiais	1		1		1			1												1					1		6
Flutuação dos preços		1			1			1											1			1					5
As dificuldades financeiras do empreiteiro			1			1		1													1		1				5
Mudança no projeto	1				1						1	1										1					5
Problemas com seguros		1							1										1					1			4
Problemas relacionados com a segurança no trabalho	1					1	1															1					4
Trabalhos a mais			1					1													1		1				4
Falta de experiência na localização de projetos				1				1					1								1						4
Falta de experiência nos vários tipos de projetos						1			1		1											1					4
Falta de trabalhadores no local da realização da obra			1					1	1												1						4



Fatores das derrapagens orçamentais	Mapa de estudos anteriores																										Total de referências	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		
Erros durante a construção			1					1												1		1						4
Deficiente estimativa dos custos	1					1			1											1								4
Baixo desempenho técnico	1				1																	1		1				4
Atraso na entrega de materiais e equipamentos	1							1												1				1				4
Desperdícios em obra		1							1											1		1						4
Falta de controlo do dinheiro gasto em obra		1							1												1	1						4
Poucas propostas	1		1																	1				1				4
Dificuldades em obter os materiais ao preço previsto			1			1															1							3
Aumento dos salários	1		1						1																			3
Pagamento em atraso de obras já concluídas	1							1																	1			3
Atrasos nos pagamentos aos subcontratados			1							1														1				3
Deficiências na infraestrutura		1			1			1																				3
Refazer o trabalho que foi mal executado		1							1												1							3
Incorreto planeamento do empreiteiro		1								1								1										3
Atraso na entrega do projeto e deficiente elaboração do mesmo			1			1														1								3
Desenhos incompletos			1				1															1						3
Práticas fraudulentas		1						1													1							3

Fatores das derrapagens orçamentais	Mapa de estudos anteriores																										Total de referências
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
Disputas/discordâncias em obra							1														1		1				3
Complexidades políticas		1						1												1							3
Problemas com os vizinhos					1			1													1						3
Aumento do custo da mão-de-obra devido a restrições ambiente.	1																				1						2
As dificuldades financeiras do dono de obra						1														1							2
Problemas de saúde com os trabalhadores			1						1																		2
Mudanças no projeto						1				1																	2
Atraso na aquisição de material								1																1			2
Mudança de materiais durante a elaboração da obra									1													1					2
Adjudicação de empreitadas com base no menor preço					1																1						2
Erros de projeto		1																									1
Falta de capacidades da mão-de-obra			1																								1
Avaria de equipamentos	1																										1
Atrasos em tomadas de decisão									1																		1
Inesperadas condições geológicas									1																		1

(1)Arditi et al., (1985); (2)Mansfield et al., (1994); (3)Kaming et al., (1997); (4)Flyvbjerg et al., (2002); (5) Frimpong et al., (2003); (6) Le-Hoai et al., (2008); (7)Memon et al, (2010); (8)Memon et al., (2011); (9)Mahmid & Bruland (2011); (10)Love et al., (2011); (11)UMTA (1990); (12)Office of program Policy Analysis and Government Accountability (1996); (13)Flyvbjerg, Holm, & Buhl (2003); (14)Priemus, Flyvbjerg & Wee (2008); (15)Flyvbjerg, Holm, and Buhl (2004); (16)Odeck (2004); (17)Roxas Jr. & Chalermpon (2008); (18)Singh (2009); (19)Long et al (2004); (20)Ameh et al (2010); (21)Kaliba (2009); (22)Omoregie (2006); (23)Creedy et al (2010); (24)Achuenu and Kolawole (1998); (25)Morris (1990); (26)Danata et al (2006). **(adptado de Allahaim e Liu, sem data)**

## ANEXO B - Variação dos valores de obra global do setor privado e público

### Totalidade das obras

Dados estatísticos	% Δ VO total das obras	Δ VO total das obras
Média	18%	2 236 284.35
Erro-padrão	4%	685 066.44
Mediana	15%	1 878 776.47
Moda	-	-
Desvio-padrão	25%	4 223 033.17
Variância da amostra	6%	17 834 009 138 191.50
Curtose	123%	3.33
Assimetria	117%	0.40
Intervalo	96%	24 829 756.99
Mínimo	-13%	- 10 705 323.65
Máximo	83%	14 124 433.34
Soma	687%	84 978 805.35
Contagem	38	38.00
Maior(1)	83%	14 124 433.34
Menor(1)	-13%	- 10 705 323.65
Nível de confiança(95.0%)	8%	1 388 076.46

### Obras privadas

Dados estatísticos	Δ%VO média no setor privado	ΔVO média no setor privado
Média	31%	2 845 128.35
Erro-padrão	6%	641 422.76
Mediana	25%	2 436 415.40
Moda	-	-
Desvio-padrão	26%	2 795 897.00
Variância da amostra	7%	7 817 040 049 024.67
Curtose	-4%	4.67
Assimetria	82%	1.80
Intervalo	87%	12 092 170.06
Mínimo	-4%	- 428 946.69
Máximo	83%	11 663 223.37
Soma	5.955587634	54 057 438.58
Contagem	19	19.00
Maior(1)	83%	11 663 223.37
Menor(1)	-4%	- 428 946.69
Nível de confiança(95.0%)	13%	1 347 579.22

### Obras públicas

Dados estatísticos	Δ%VO média no setor público	ΔVO média no setor público
Média	5%	1 627 440.36
Erro-padrão	3%	1 215 236.31
Mediana	4%	322 657.35
Moda	-	-
Desvio-padrão	14%	5 297 092.28
Variância da amostra	2%	28 059 186 602 290.70
Curtose	-52%	2.25
Assimetria	50%	0.45
Intervalo	47%	24 829 756.99
Mínimo	-13%	- 10 705 323.65
Máximo	34%	14 124 433.34

<b>Dados estatísticos</b>	<b><math>\Delta\%VO</math> média no setor público</b>	<b><math>\Delta VO</math> média no setor público</b>
Soma	0.917108828	30 921 366.77
Contagem	19	19.00
Maior(1)	34%	14 124 433.34
Menor(1)	-13%	- 10 705 323.65
Nível de confiança(95.0%)	7%	2 553 116.75



## ANEXO C - Variação dos valores de obra por tipologia.

### Edifícios de habitação e serviços

Dados estatísticos	% $\Delta$ VO Edifícios Habitação e Serviços	$\Delta$ VO Edifícios Habitação e Serviços
Média	25%	2 269 427.64
Erro-padrão	6%	1 076 426.05
Mediana	20%	3 248 348.32
Moda	-	-
Desvio-padrão	26%	4 438 218.28
Variância da amostra	7%	19 697 781 522 379.90
Curtose	28%	4.93
Assimetria	83%	- 1.05
Intervalo	91%	22 368 547.02
Mínimo	-12%	- 10 705 323.65
Máximo	79%	11 663 223.37
Soma	430%	38 580 269.82
Contagem	17	17.00
Maior(1)	79%	11 663 223.37
Menor(1)	-12%	- 10 705 323.65
Nível de confiança(95.0%)	13%	2 281 921.28

### Vias de comunicação

Dados estatísticos	% $\Delta$ VO Vias de Comunicação	$\Delta$ VO Vias de Comunicação
Média	15%	4291076.465
Erro-padrão	4%	1634908.722
Mediana	16%	3029404.37
Moda	-	-
Desvio-padrão	14%	5170035.327
Variância da amostra	2%	2.67293E+13
Curtose	51%	0.273407923
Assimetria	-19%	0.929632585
Intervalo	46%	16745682.73
Mínimo	-11%	-2621249.39
Máximo	35%	14124433.34
Soma	149%	42910764.65
Contagem	10	10
Maior(1)	35%	14124433.34
Menor(1)	-11%	-2621249.39
Nível de confiança(95.0%)	10%	3698420.476

### Edifícios industriais

Dados estatísticos	% $\Delta$ VO Edifícios Industriais	$\Delta$ VO Edifícios Industriais
Média	57%	2 231 656.48
Erro-padrão	26%	204 758.92
Mediana	57%	2 231 656.48
Moda	-	-
Desvio-padrão	37%	289 572.84
Variância da amostra	13%	83 852 430 639.13
Curtose	-	-
Assimetria	-	-
Intervalo	52%	409 517.84
Mínimo	32%	2 026 897.56
Máximo	83%	2 436 415.40
Soma	115%	4 463 312.96

<b>Dados estatísticos</b>	<b>% ΔVO Edifícios Industriais</b>	<b>ΔVO Edifícios Industriais</b>
Contagem	2	2.00
Maior(1)	83%	2 436 415.40
Menor(1)	32%	2 026 897.56
Nível de confiança(95.0%)	329%	2 601 708.76

#### **Redes de rega**

<b>Dados estatísticos</b>	<b>%ΔVO Redes de Rega</b>	<b>ΔVO Redes de Rega</b>
Média	10%	1 031 107.81
Erro-padrão	9%	898 744.18
Mediana	5%	476 894.29
Moda	-	-
Desvio-padrão	15%	1 556 670.58
Variância da amostra	2%	2 423 223 290 960.30
Curtose	-	-
Assimetria	149%	1.40
Intervalo	28%	2 961 660.90
Mínimo	-1%	- 172 615.88
Máximo	27%	2 789 045.02
Soma	31%	3 093 323.43
Contagem	3	3.00
Maior(1)	27%	2 789 045.02
Menor(1)	-1%	- 172 615.88
Nível de confiança(95.0%)	37%	3866984.09

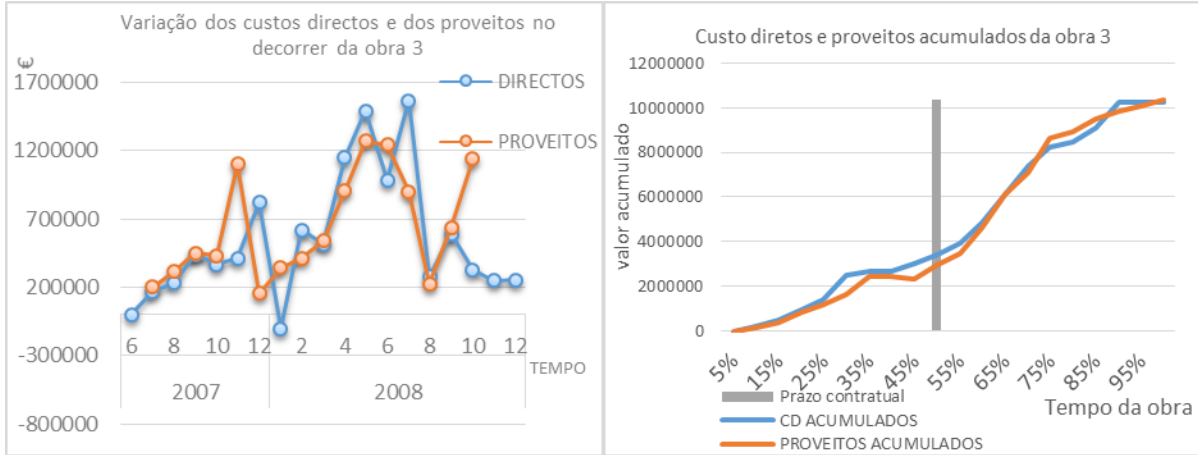
#### **Reabilitação de edifícios**

<b>Dados estatísticos</b>	<b>% ΔVO Reabilitação de Edifícios</b>	<b>ΔVO Reabilitação de Edifícios</b>
Média	-6%	-678 144.25
Erro-padrão	2%	233 738.31
Mediana	-5%	- 443 872.90
Moda	#N/D	#N/D
Desvio-padrão	5%	572 539.59
Variância da amostra	0%	327 801 586 451.78
Curtose	-211%	- 2.04
Assimetria	-60%	- 0.67
Intervalo	11%	1 240 130.80
Mínimo	-13%	- 1 431 211.55
Máximo	-2%	- 191 080.75
Soma	-39%	- 4 068 865.51
Contagem	6	6.00
Maior(1)	-2%	- 191 080.75
Menor(1)	-13%	- 1 431 211.55
Nível de confiança(95.0%)	5%	600 843.45



## ANEXO D - Variação dos custos directos e proveitos ao longo da empreita e os seus respetivos acumulados

### Redes de rega

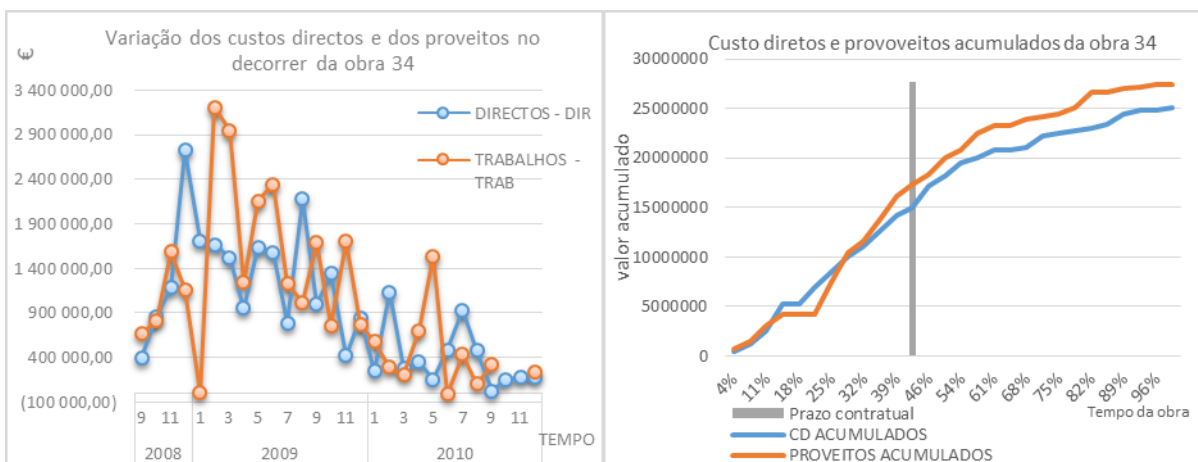


(a)

(b)

(a) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 3

(b) -Proveitos e CD acumulados na obra 3



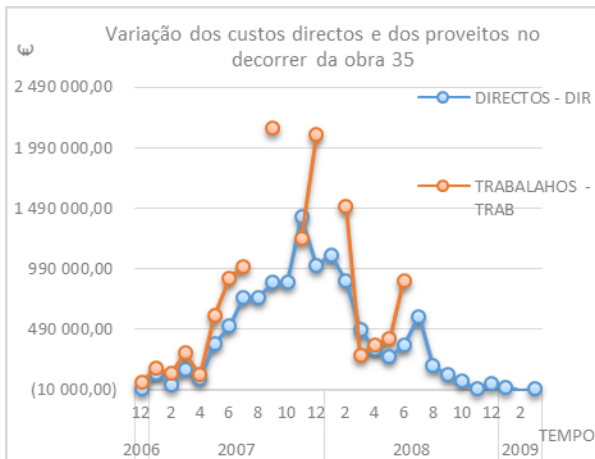
(c)

(d)

(c) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 34

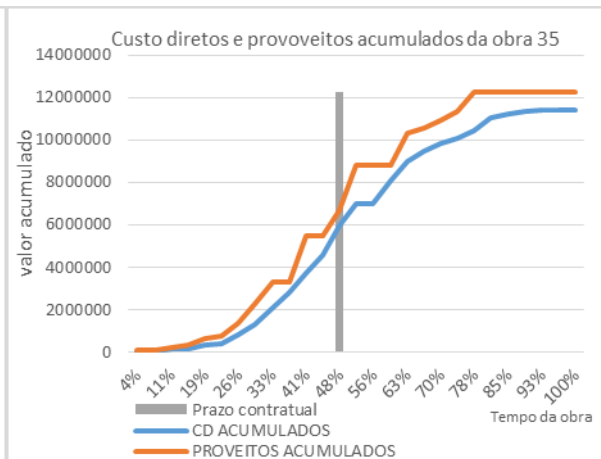
(d) -Proveitos e CD acumulados na obra 34

## Redes de rega (continuação)



(e)

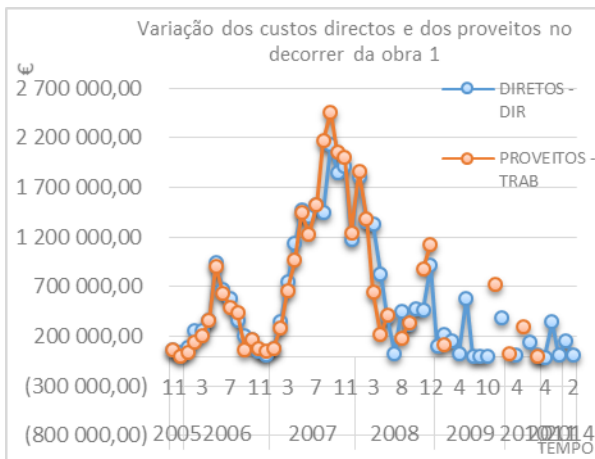
(e) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 35



(f)

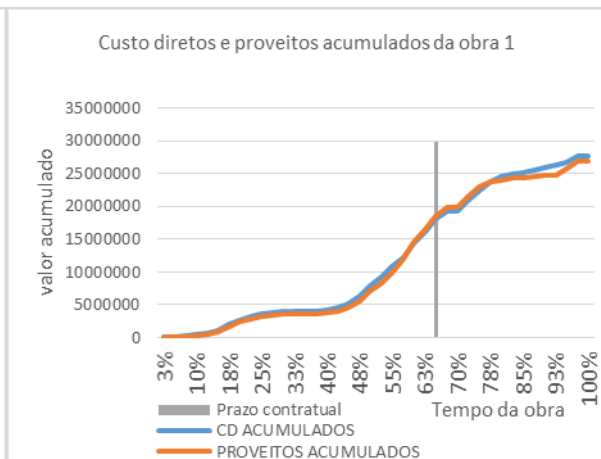
(f) -Proveitos e CD acumulados na obra 35

## Vias de comunicação



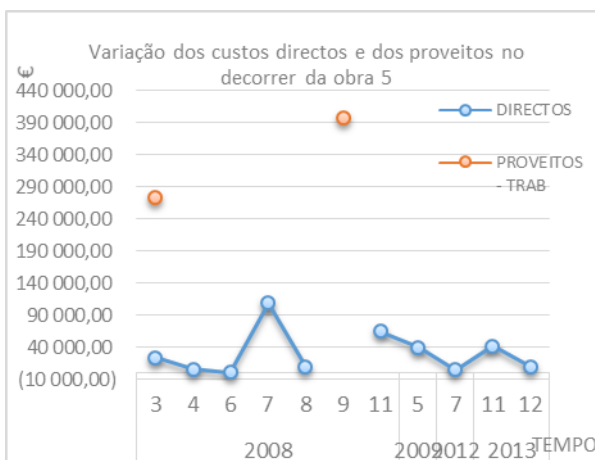
(g)

(g) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 1



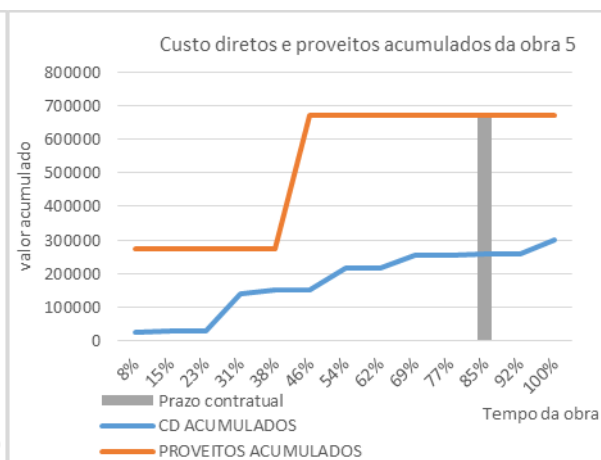
(h)

(h) -Proveitos e CD acumulados na obra 1



(i)

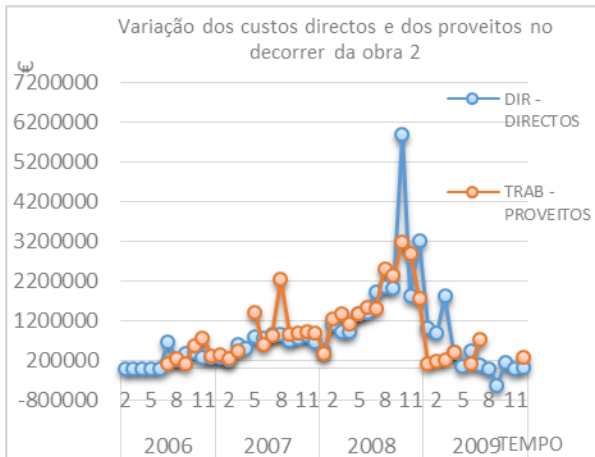
(i) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 5



(j)

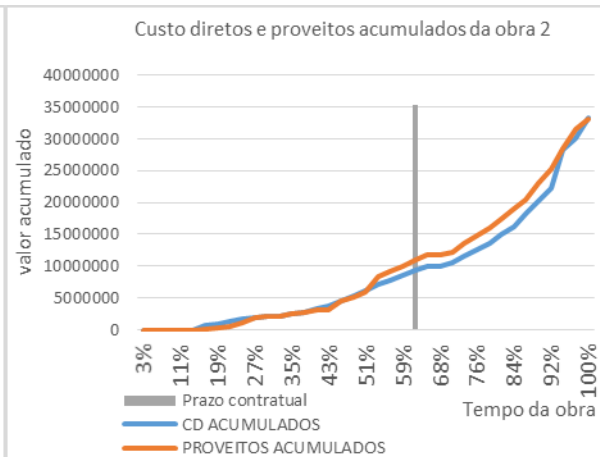
(j) -Proveitos e CD acumulados na obra 5

**Vias de comunicação (continuação)**



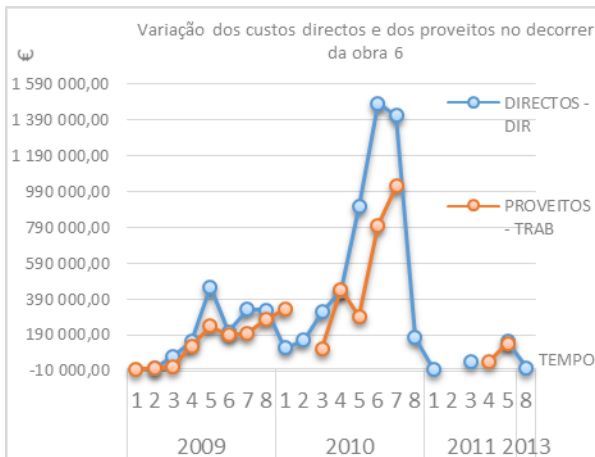
(k)

(k) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 2



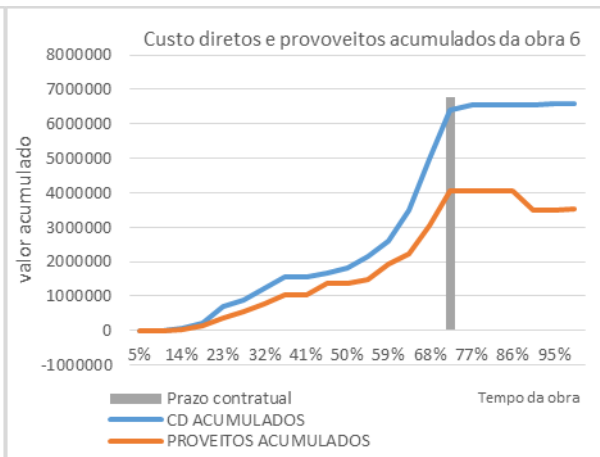
(l)

(l) -Proveitos e CD acumulados na obra 2



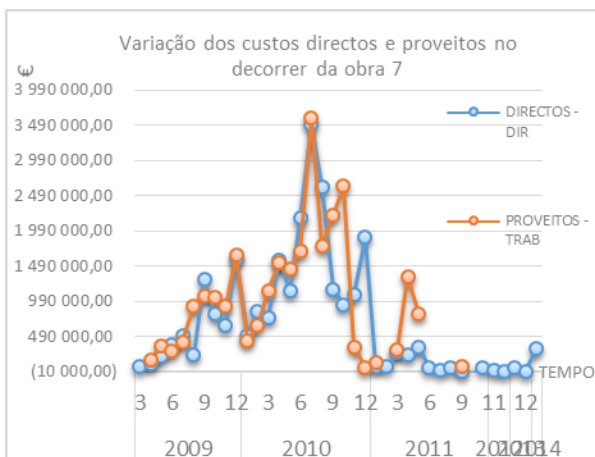
(m)

(m) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 6



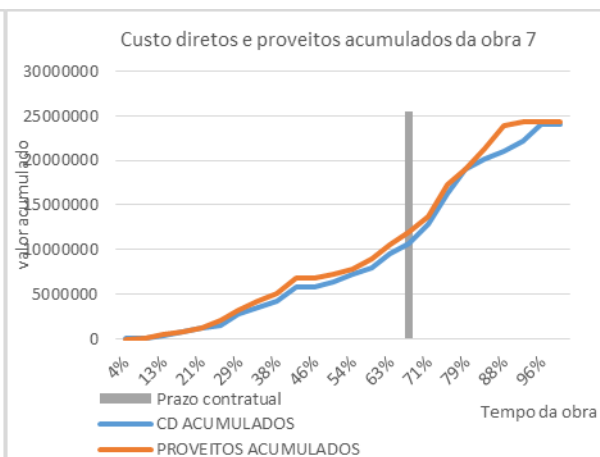
(n)

(n) -Proveitos e CD acumulados na obra 6



(o)

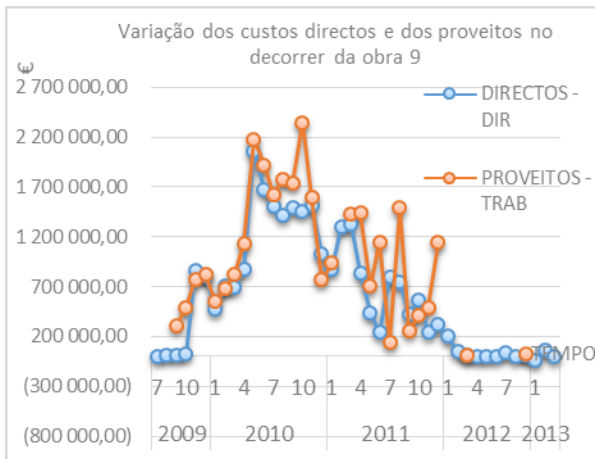
(o) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 7



(p)

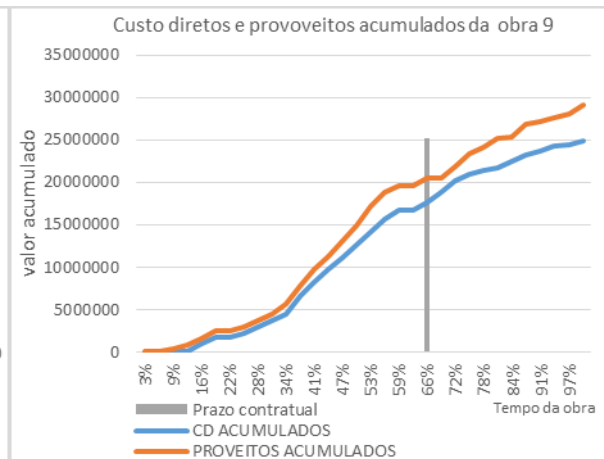
(p) -Proveitos e CD acumulados na obra 7

**Vias de comunicação (continuação)**



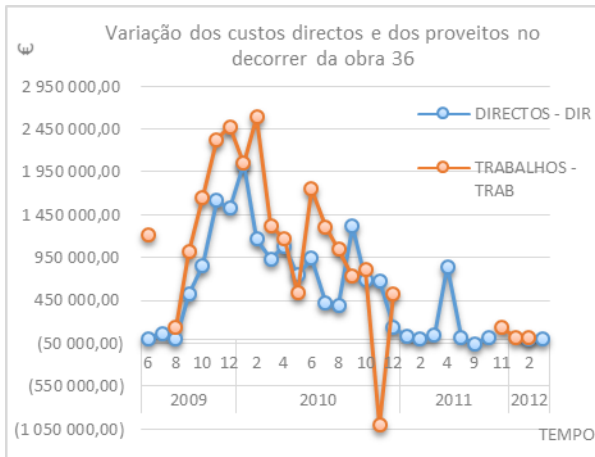
(q)

(q) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 9



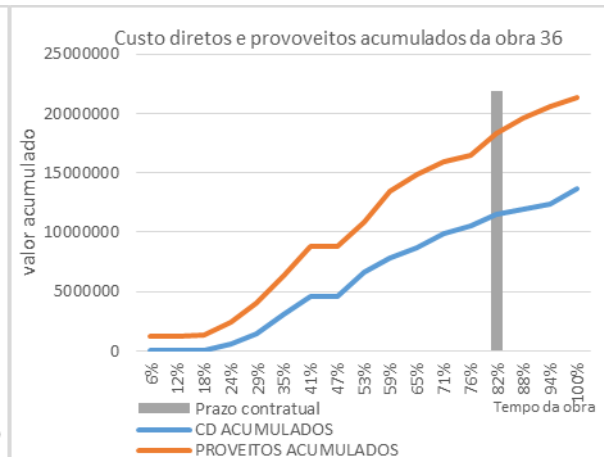
(r)

(r) -Proveitos e CD acumulados na obra 9



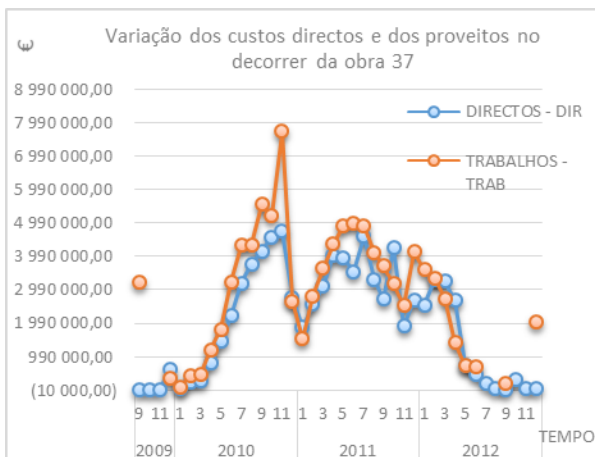
(s)

(s) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 36



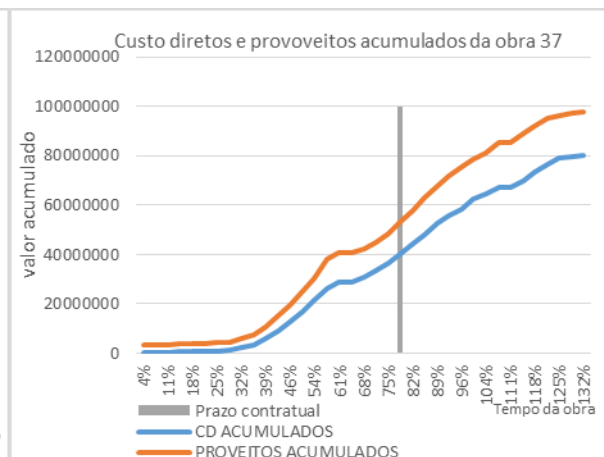
(t)

(t) -Proveitos e CD acumulados na obra 36



(u)

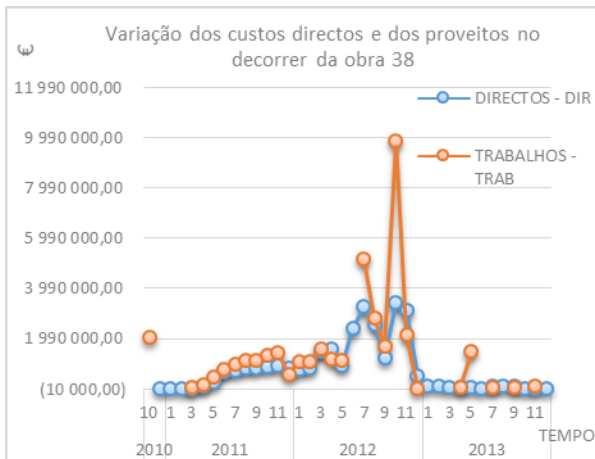
(u) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 37



(v)

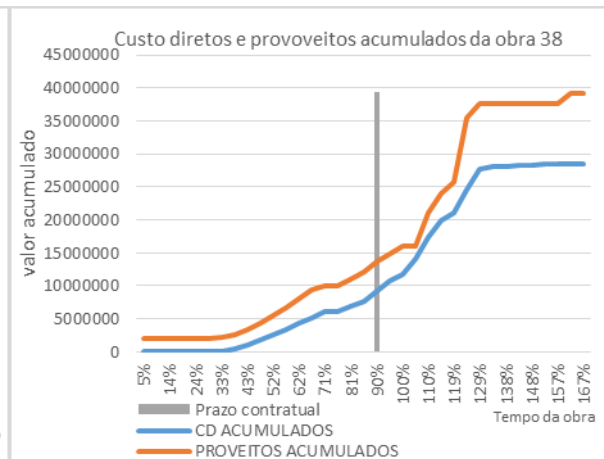
(v) -Proveitos e CD acumulados na obra 37

## Vias de comunicação (continuação)



(w)

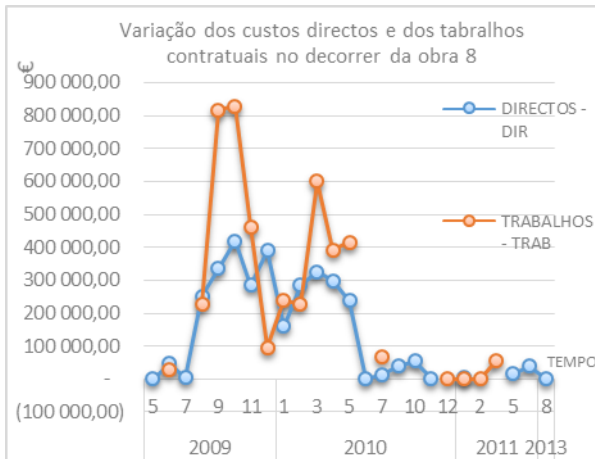
(w) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 38



(x)

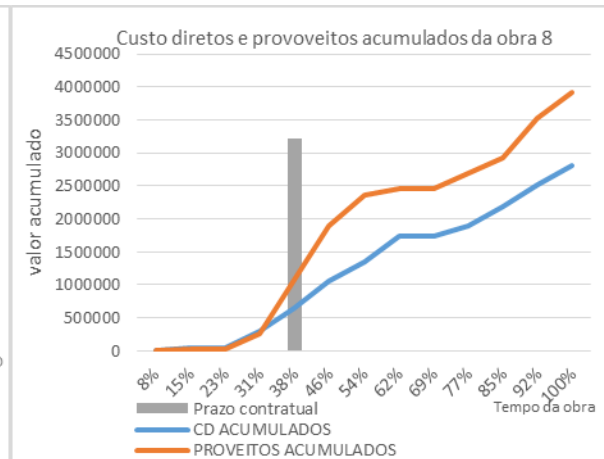
(x) -Proveitos e CD acumulados na obra 38

## Edifícios industriais



(y)

(y) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 8



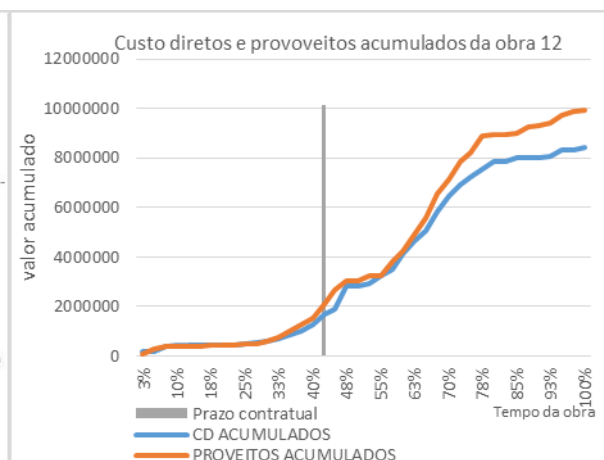
(z)

(z) -Proveitos e CD acumulados na obra 8



(aa)

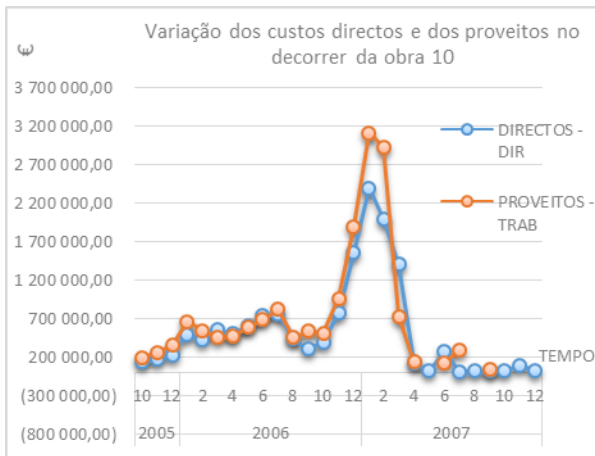
(aa) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 12



(bb)

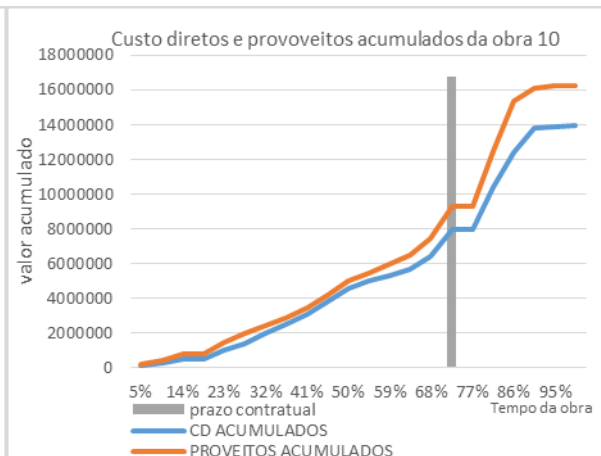
(bb) -Proveitos e CD acumulados na obra 12

## Edifícios Habitação e Serviços



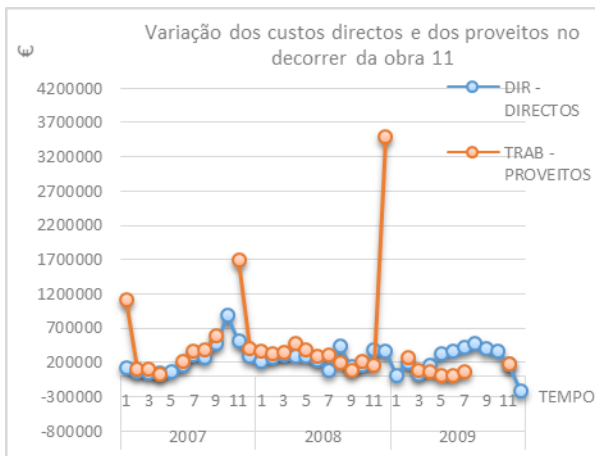
(cc)

(cc) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 10



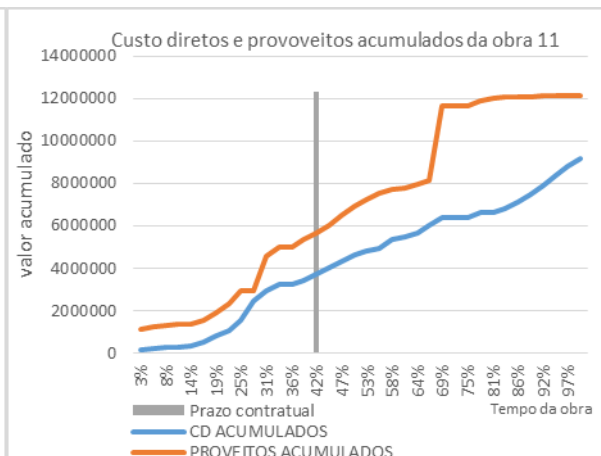
(dd)

(dd) -Proveitos e CD acumulados na obra 10



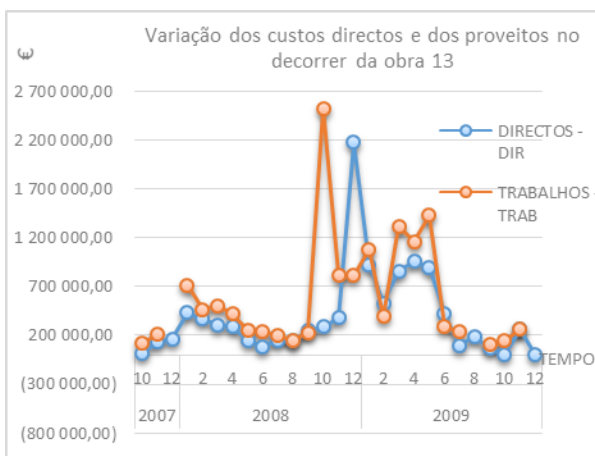
(ee)

(ee) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 11



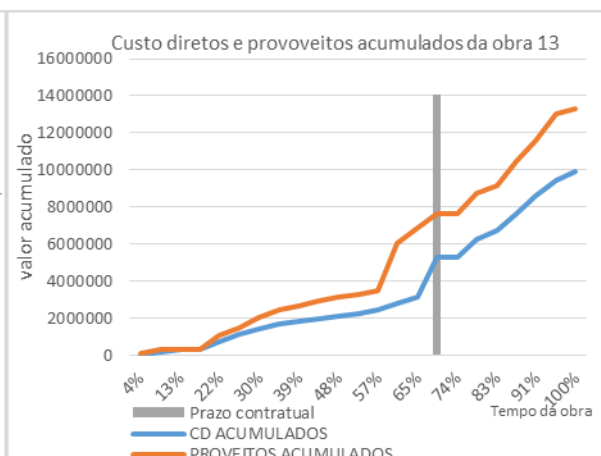
(ff)

(ff) -Proveitos e CD acumulados na obra 11



(gg)

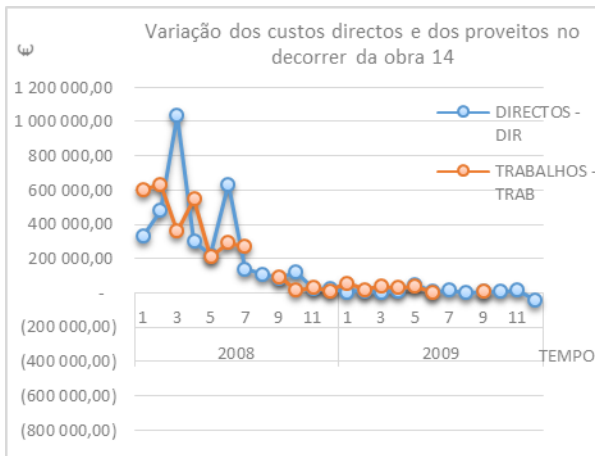
(gg) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 13



(hh)

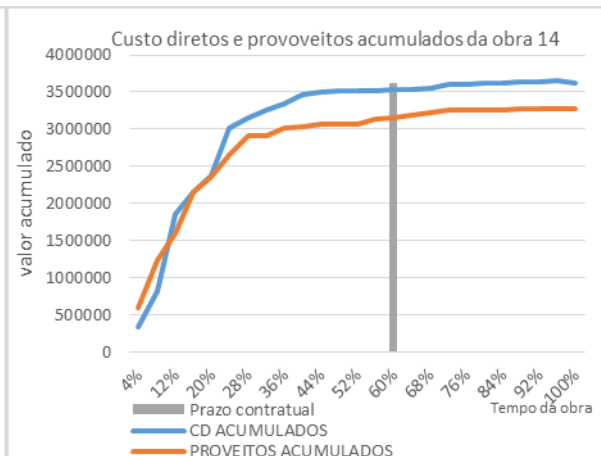
(hh) -Proveitos e CD acumulados na obra 13

## Edifícios Habitação e Serviços (continuação)



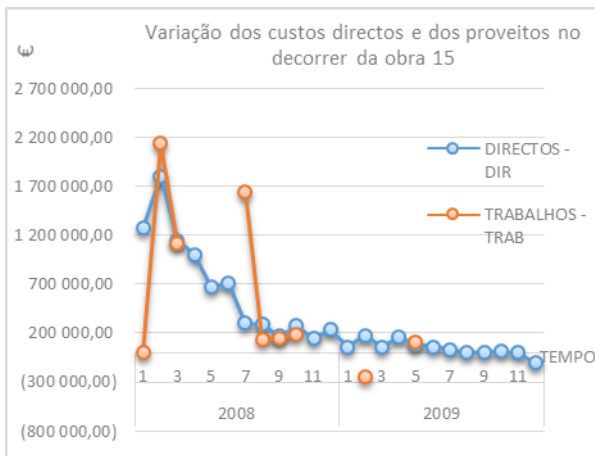
(ii)

(ii) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 14



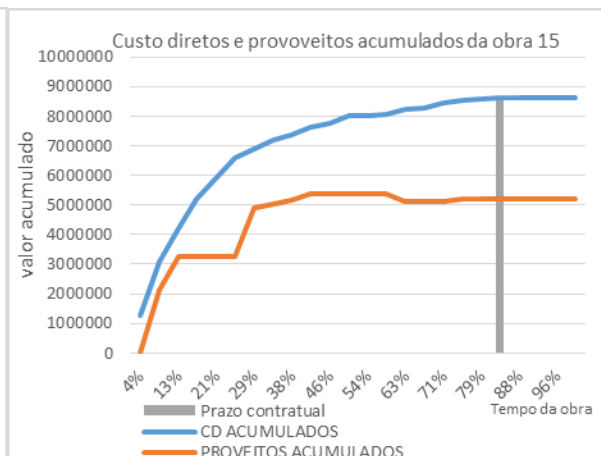
(jj)

(jj) -Proveitos e CD acumulados na obra 14



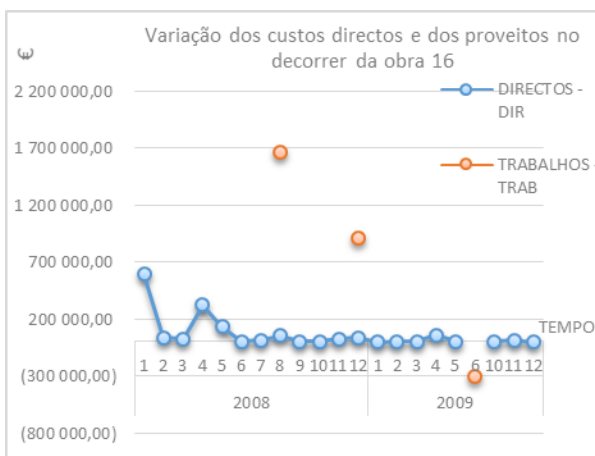
(kk)

(kk) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 15



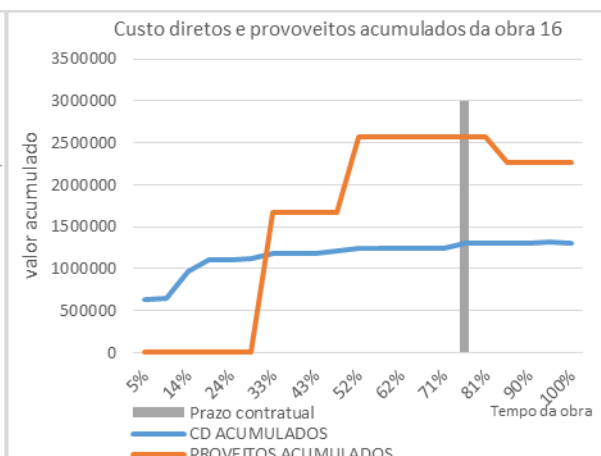
(ll)

(ll) -Proveitos e CD acumulados na obra 15



(mm)

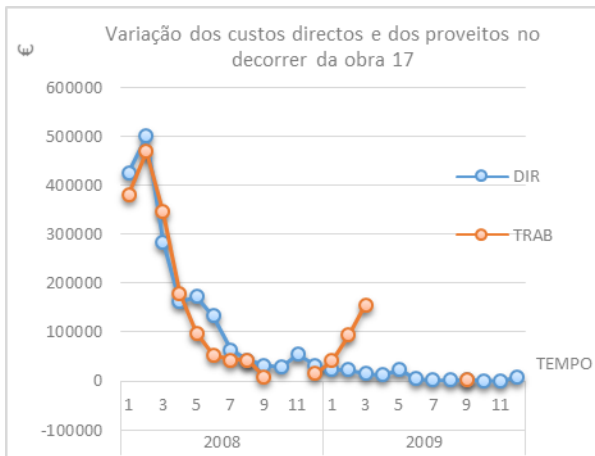
(mm) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 16



(nn)

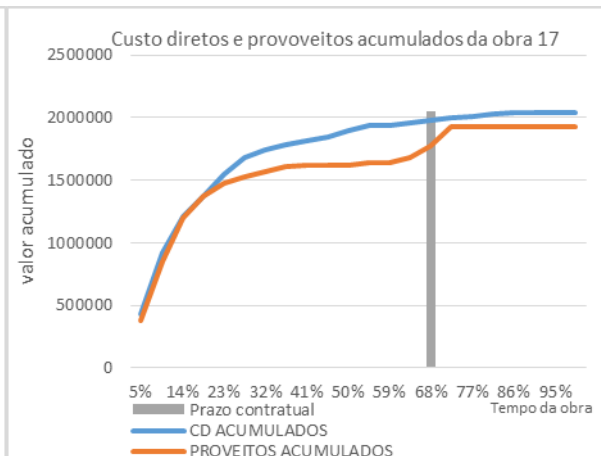
(nn) -Proveitos e CD acumulados na obra 16

## Edifícios Habitação e Serviços (continuação)



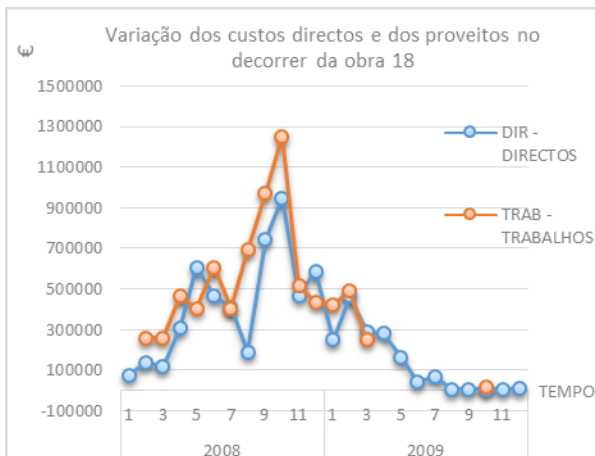
(oo)

(oo) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 17



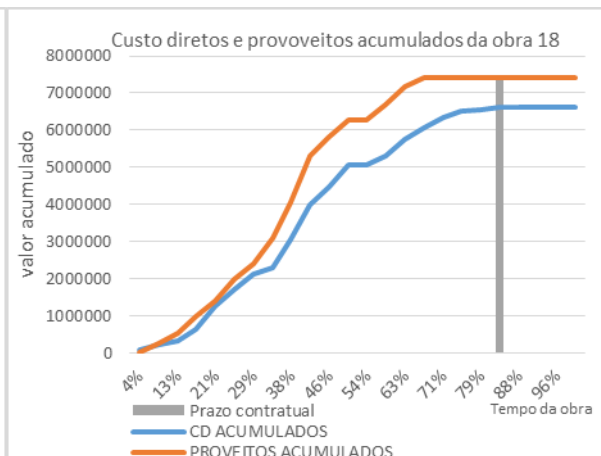
(pp)

(pp) -Proveitos e CD acumulados na obra 17



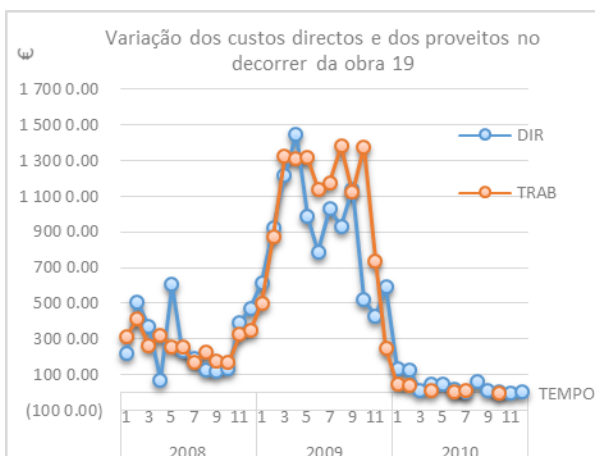
(qq)

(qq) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 18



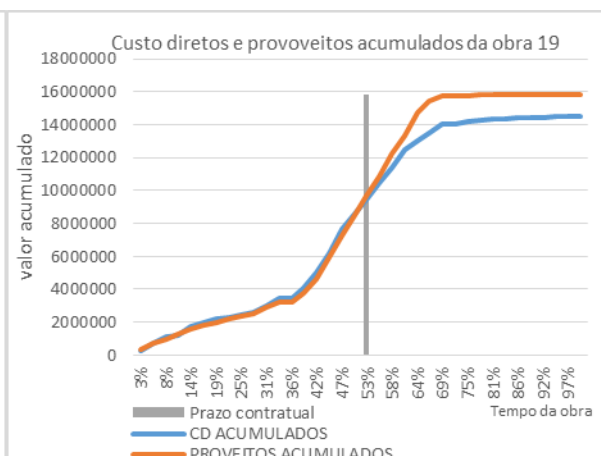
(rr)

(rr) -Proveitos e CD acumulados na obra 18



(ss)

(ss) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 19

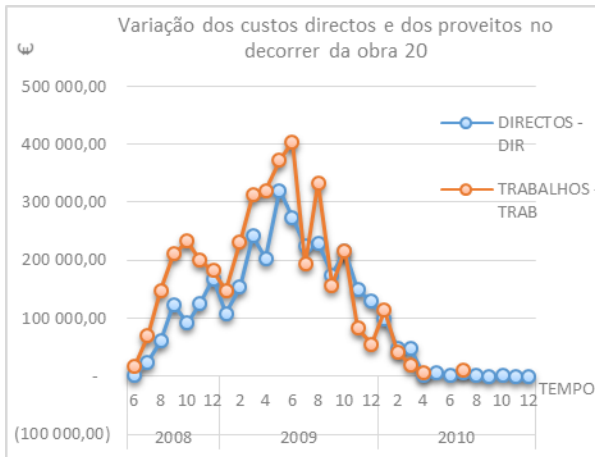


(tt)

(tt) -Proveitos e CD acumulados na obra 19

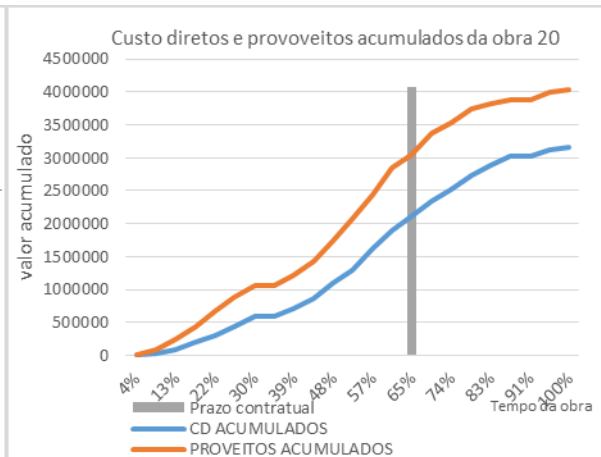


## Edifícios Habitação e Serviços (continuação)



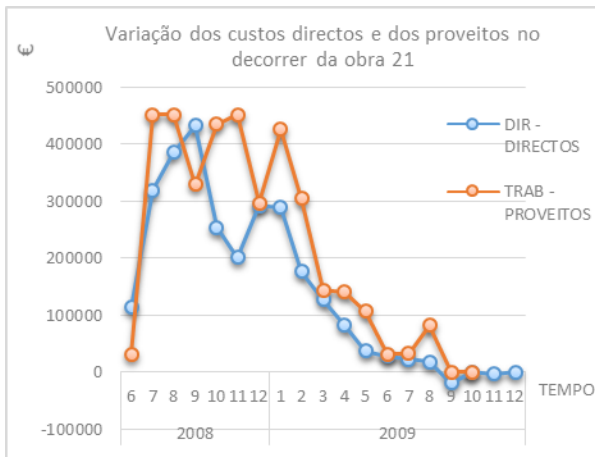
(uu)

(uu) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 20



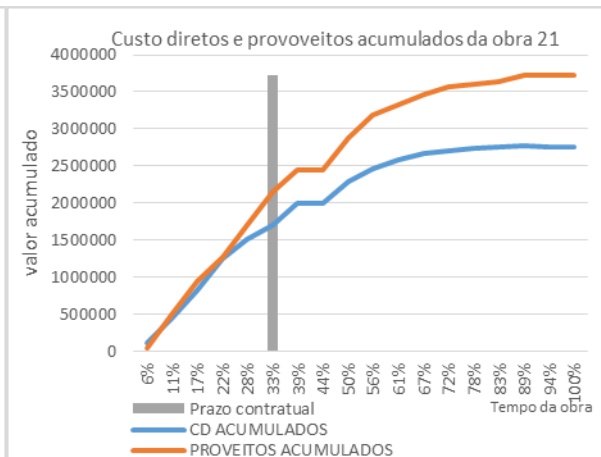
(vv)

(vv) -Proveitos e CD acumulados na obra 20



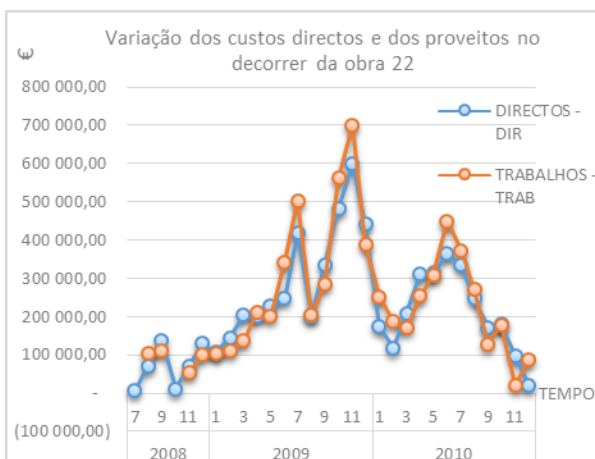
(ww)

(ww) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 21



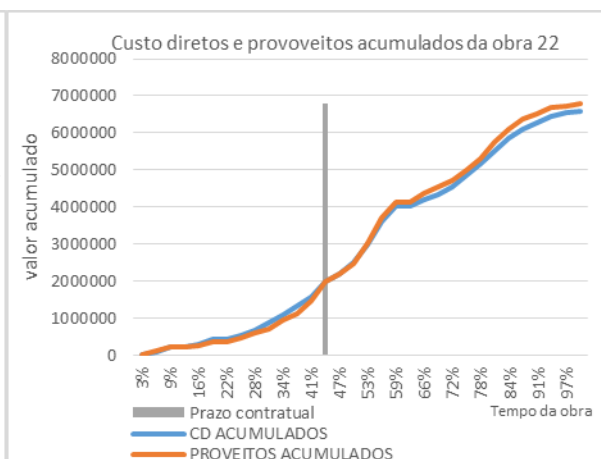
(xx)

(xx) -Proveitos e CD acumulados na obra 21



(yy)

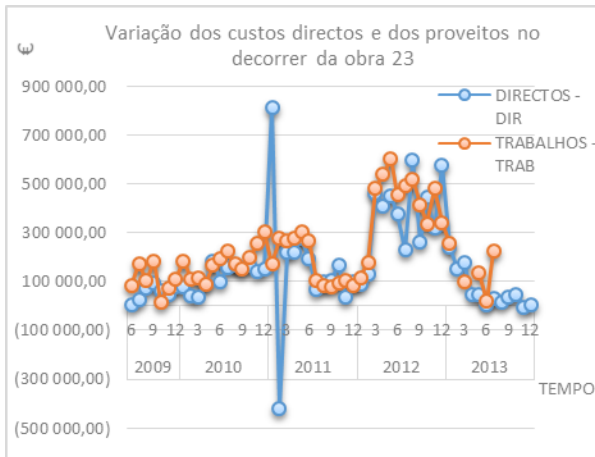
(yy) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 22



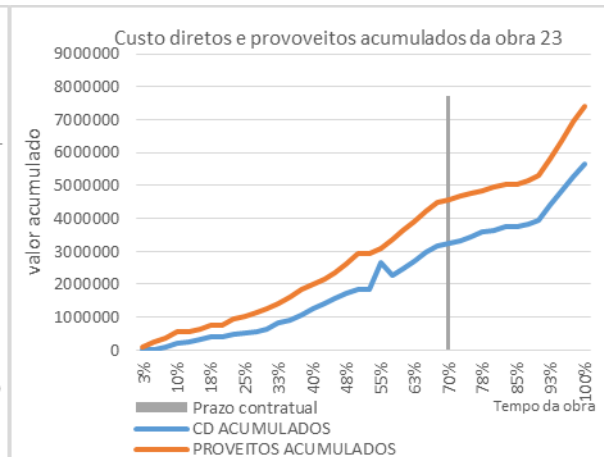
(zz)

(zz) -Proveitos e CD acumulados na obra 22

## Edifícios Habitação e Serviços (continuação)



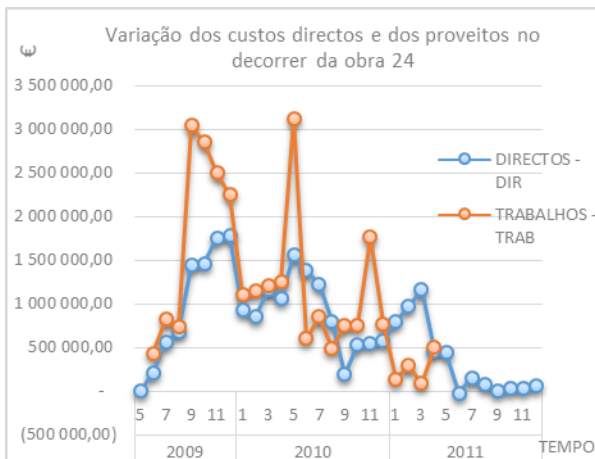
(aaa)



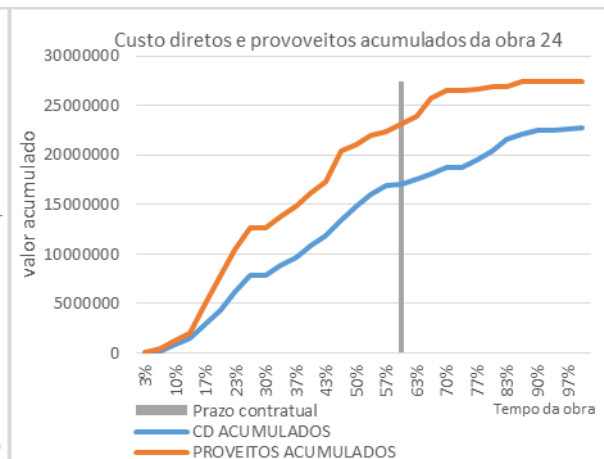
(bbb)

(aaa) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 22

(bbb) -Proveitos e CD acumulados na obra 22



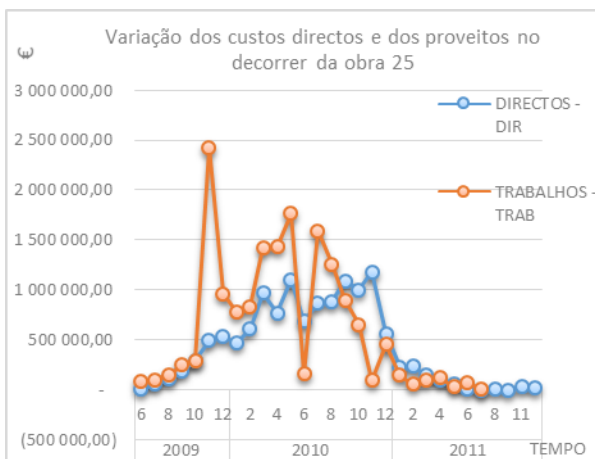
(ccc)



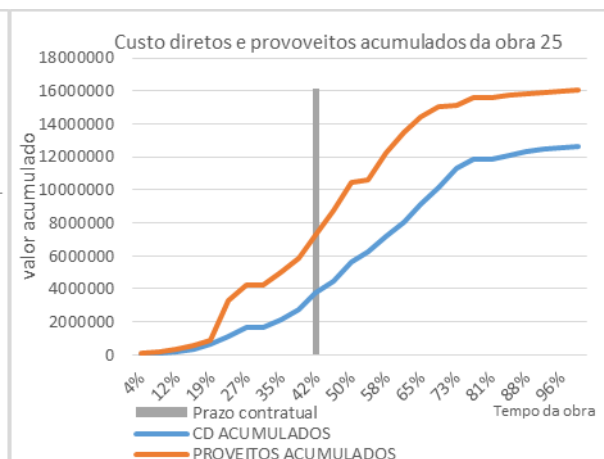
(ddd)

(ccc) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 24

(ddd) -Proveitos e CD acumulados na obra 24



(eee)

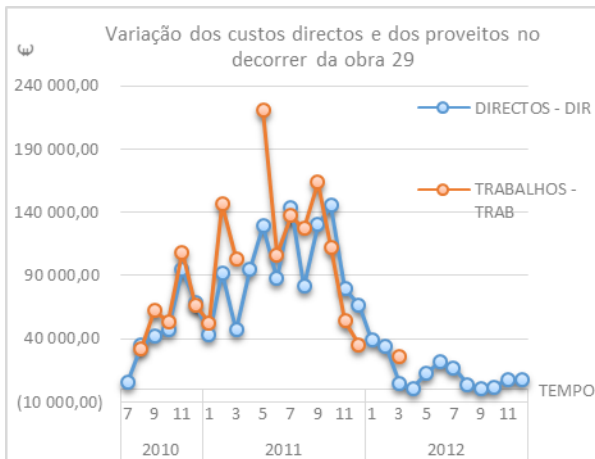


(fff)

(ccc) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 25

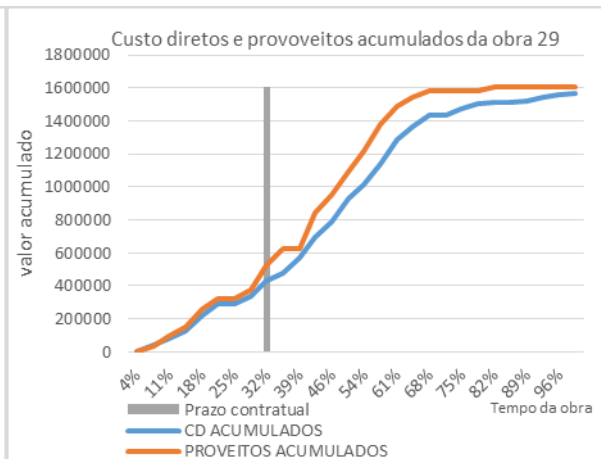
(ddd) -Proveitos e CD acumulados na obra 25

## Edifícios Habitação e Serviços (continuação)



(ggg)

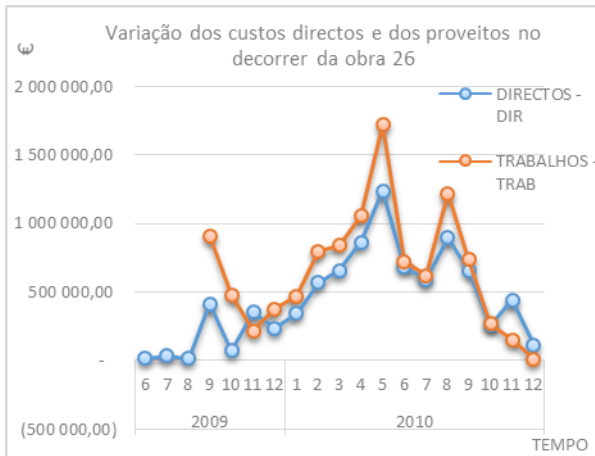
(ggg) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 29



(hhh)

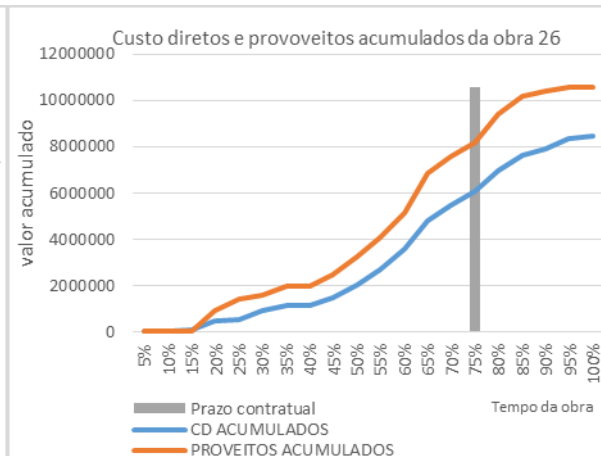
(hhh) -Proveitos e CD acumulados na obra 29

## Reabilitação



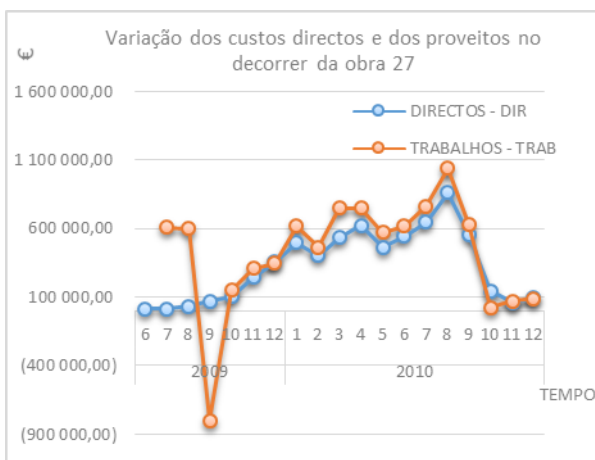
(iii)

(iii) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 26



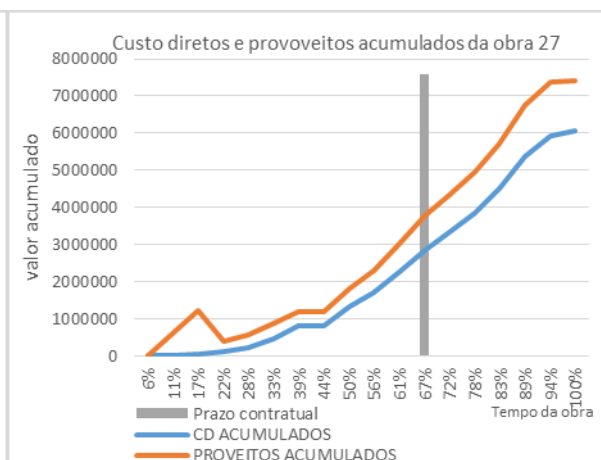
(jjj)

(jjj) -Proveitos e CD acumulados na obra 26



(kkk)

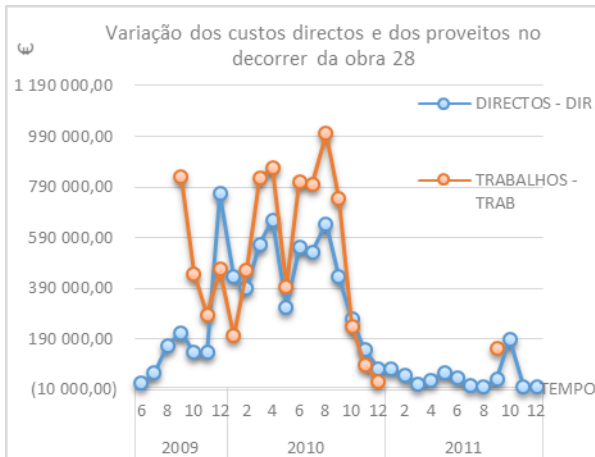
(kkk) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 27



(lll)

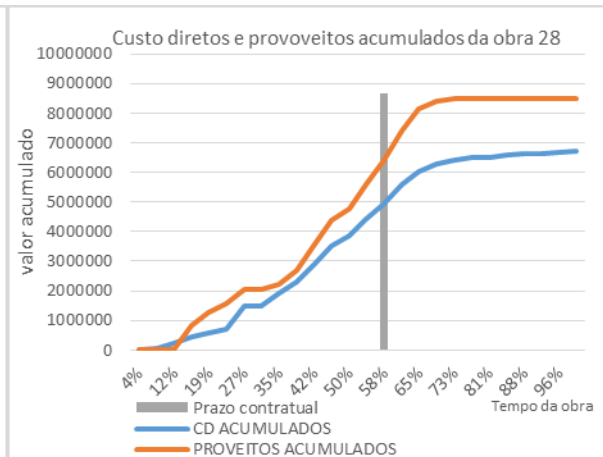
(lll) -Proveitos e CD acumulados na obra 27

## Reabilitação (continuação)



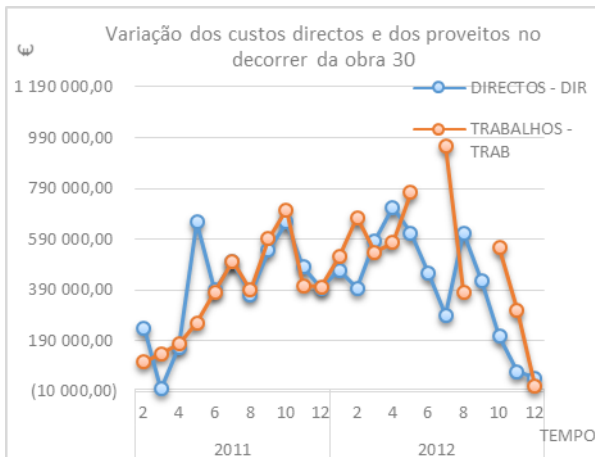
(mmm)

(mmm) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 28



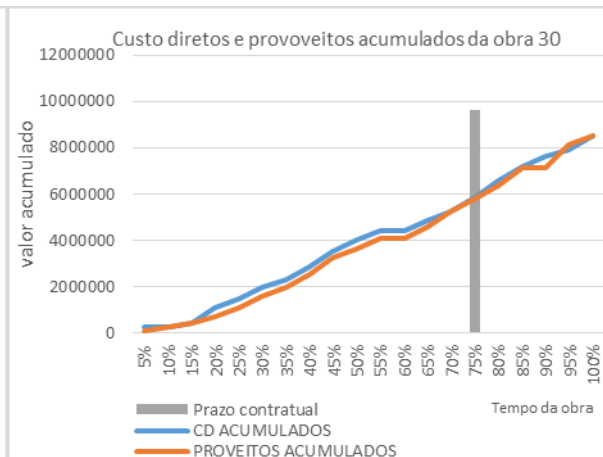
(nnn)

(nnn) -Proveitos e CD acumulados na obra 28



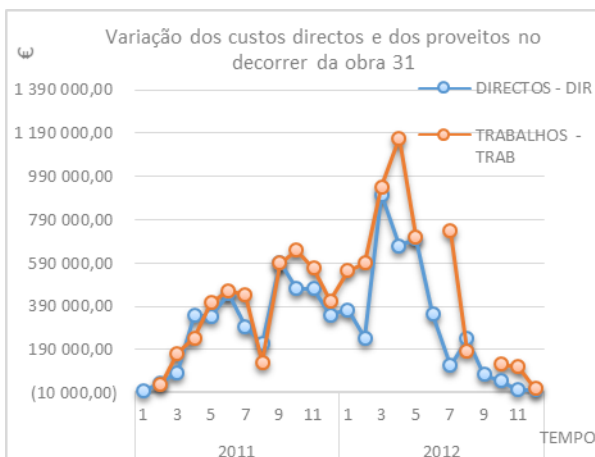
(ooo)

(ooo) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 30



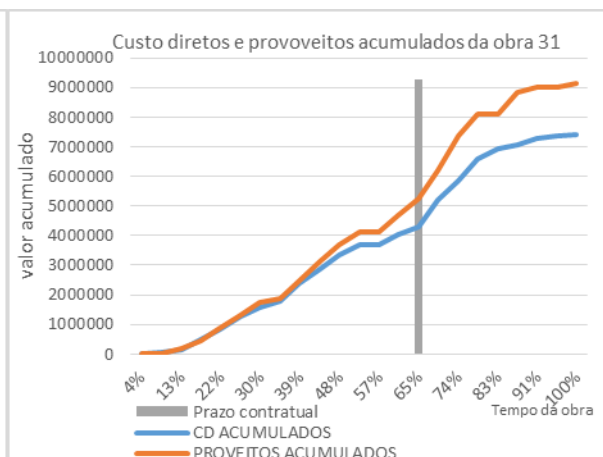
(ppp)

(ppp) -Proveitos e CD acumulados na obra 30



(qqq)

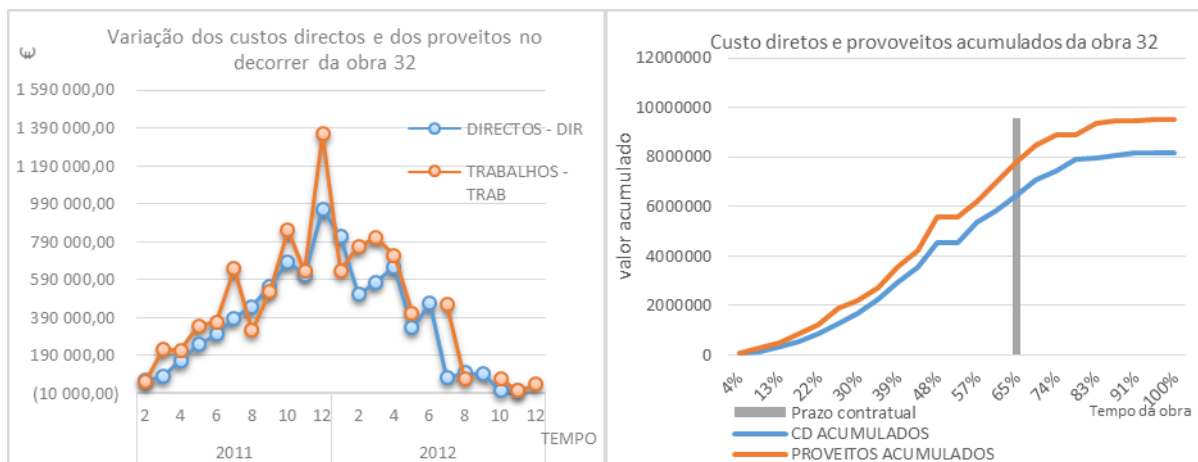
(qqq) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 31



(rrr)

(rrr) -Proveitos e CD acumulados na obra 31

## Reabilitação (continuação)



(sss)

(ttt)

(sss) -Variação dos proveitos e dos CD na obra 32

(ttt) -Proveitos e CD acumulados na obra 32



**ANEXO E - Tabela MASTER utilizada para codificar as folhas de fecho, os balancetes e os movimentos contabilísticos**

<b>Referência</b>	<b>Código</b>	<b>Classe de custo</b>	<b>Referência</b>	<b>Código</b>	<b>Classe de custo</b>
61210000	MATPRIM	CMVMC-Mat.Primas	A9300114	OUTROSEQ	Eq. Argam. e Betão
61217000	MATPRIM	CMVMC-Mat.Primas	A9300141	OUTROSEQ	Trab. Ferroviários
61217002	MATCIM	MP-Cimento	A9300142	OUTROSEQ	Trab. Marítimos Fluv
61217003	MATAGLOEAD	MP-Aglom e Out Adit	A9300119	OUTROSEQ	Equip. Diverso
61217004	MATES	MP-Estuque	A9300121	OUTROSEQ	Eq. Administrativo
61217005	MATCAL	MP-Cal	A9300143	OUTROSEQ	Serr Carp Canal Elec
61217006	MATGESS	MP-Gesso	A9300144	OUTROSEQ	Apoio Estaleiro
61217010	MATBRIT	MP-Inertes-Britas	A9830016	OUTROSEQ	Trabalhos Oficinas
61217011	MATAREIA	MP-Inertes-Areia	A9300014	OUTROSEQ	Imput. Equip.Consorc
61217012	MATINERT	MP-Inertes-Outros	A9300210	OUTROSEQ	Trabalhos Oficinas
61217013	MATBETPRONT	MP-Betão Pronto	A9300145	OUTROSEQ	Trab. Acab Superf
61217014	MATARGPRONT	MP-Argamassas Pronta	A9300010	OUTROSEQ	Sal.Mq.Equip.Proprio
61217015	MATARG	MP-Argamassas secas	A9300136	OUTROSEQ	Elevação Manuseam
61217020	MATPREFRABET	MP-Pré-Fabric.Betão	A9300138	OUTROSEQ	Preparação Agregados
61217022	MATMAD	MP-Madeiras-Pr.Acab.	62210001	ENSAIOS	Cálculos e Ensaios
61217023	MATARM	MP-Aço em Varã e Red	62210002	ESTUDOSPROJ	Estudos e Projectos
61217024	MATTIJ	MP-Tijolos e Telhas	62210003	OTRABSPEC	Outros Trab.Espec.
61217025	MATBLOCBET	MP-Blocos de betão	62220000	PUBLICIDADE	Publicidade e Prop.
61217026	MATAZ	MP-Azul. e Mosaicos	62230000	VIGILANCIA	Vigilância Segurança
61217027	MATCANT	MP-Cantarias	62240000	HONORARIOS	Honorários
61217030	MATIMP	MP-Mat.Isol. e Imp.	62250000	COMISSOES	Comissões
61217031	MATBORR	MP-Material Borracha	62260001	CONSERVRAPA RACAO	Con.Rep-Instalações
61217032	MATPLAS	MP-Mat. Plásticos	62260002	CONSERVRAPA RACAO	Con.Rep-V.Pas.Mistas
61217033	MATTIN	MP-Colas,Tint.e Vern	62260003	CONSERVRAPA	Con.Rep-O.Viat.Eq.

Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
				RACAO	
61217034	MATPREARM	MP-Aço em Perf e Ch.	62260004	CONSERVRAPA RACAO	F.S.E.-Cons.e Reparação- Recondicionamento
61217035	MATSERR	MP-Serralharias	62260009	CONSERVRAPA RACAO	Con.Rep
61217036	MATCHAPZINC	MP-Chapas Fib, Zinc.	62310000	FERRAMENTAS	Ferram. e Utensílios
61217037	MATJUNT	MP-Aparelhos Apoio	62320001	CONCURSOS	Processos/Concursos
61217044	MATBETUM	MP-Produtos Betum.	62320002	MTESCRITORIO	O.Livros e Doc.Téc.
61217050	MATAGUA	MP-Mt.R. Ág,Esg,Gás	62330000	MTESCRITORIO	Material Escritório
61217051	MATELET	MP-Mat. Eléctrico	62340000	MTESCRITORIO	Artigos para Oferta
61217052	MATVENT	MP-Mat.Redes Vent.	62410000	ELECTRICIDADE	Electricidade
61217054	MATEQCOZ	MP-M.Eq.Coiz, C.B,H.C	62421001	COMBUSTIVEIS	Gasóleo-V.Pas.Mistas
61217055	MATSEGSIN	MP-Mat Seg Sinaliz	62421002	COMBUSTIVEIS	Gasóleo-O.Viat.Eq.
61217060	MATTUBARM	MP-Tubag. Aço, Ferro	62422000	COMBUSTIVEIS	Gasolina
61217063	MATTUBPAED	MP-Tubagens PAED	62423000	COMBUSTIVEIS	Outros Combustíveis
61217065	MATTUBBET	MP-Tubagens Betão	62429000	COMBUSTIVEIS	Combustíveis-Rec.Con
61220010	MTEE	CMVMC-Mat.S.Gas.	62430000	AGUA	Água
61220020	MTEE	CMVMC-Mat.S.Out	62480000	OFLUIDOS	Outros Fluidos
61227010	MTEE	CMVMC-Mat.S.Gas.	62510001	DALOJAMENTO	Desloc.Alojamento
61227020	MTEE	CMVMC-Mat.S.Out	62510002	DREFEIÇÕES	Desloc.Refeições
61227021	MATBOFMAD	MS-Madeir.p/Cofr,Out	62510003	DESLOCACOES	Desloc.PortagensVLP
61227025	MTEE	MS-Gasolina	62510004	DESLOCACOES	Desloc.KMs
61227027	MATOXI	MS-Oxigén.e Acetil.	62510005	DESLOCACOES	Desloc. Viagens
61227028	MTEE	MS-Outros Combust.	62510006	DESLOCACOES	Desloc.PortagensOVi
61227029	MATEXPL	MS-Explosivos	62510009	DESLOCACOES	Transportes Deslocações e Comedorias
61230000	MATDIV	CMVMC-Mat.Diversos	62520000	DESLOCACOES	Transp.Pessoal
61237000	MATDIV	CMVMC-Mat.Diversos	62530000	TRANSPMERCA DORIAS	Transp.Mercadorias
61237001	MTEE	Mat Pr e Seg-Col.	62610001	DALOJAMENTO	Rendas Instalações



Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
61237002	MTEE	Mat Prot Seg-Ind	62621000	TELE	Telefone Fixo
61260000	MATEQ	CMVMC-Sobr.Equip.	62622000	TELE	Telefone Móvel
61267000	MATEQ	CMVMC-Sobr.Equip.	67800000	PROVEITOSP ERDIDOS	Prov.Per-Out.Prov
61900000	MATRESULOP	Transf.Resultados Operacionais	62623000	CORREIO	Correio
62110000	MODIR	Subcont.-Adm.Directa	62631000	OUTSEGUROS	Seguros-Instalações
62110001	MODEM	M.O. Demolições	62632000	SEGUROS	Seguros-Obras
62110002	MOBET	M.O. Betão	62633000	OUTSEGUROS	Seguros-O.Viat.Eq.
62110003	MOARM	M.O. Armaduras	62634000	OUTSEGUROS	Seguros-R.Transporte
62110004	MOALV	M.O. Alv., Reb, Arg.	62635000	OUTSEGUROS	Seguros-Viagens Ac.
62110005	MOAZ	M.O. Az, Mos.e Cant	62636000	OUTSEGUROS	Seguros-V.Pas.Mistas
62110006	MOBETCE	M.O. Bet, Betão cel.	62639000	OUTSEGUROS	Seguros-Outros
62110007	MOTUB	M.O. Tubagens	62640000	OUTSEGUROS	Royalties
62110008	MOCARP	M.O. Carpintarias	62650000	NOTARIADO	Contenc. e Notariado
62110009	MODIV	M.O. Diversos	62660000	DESPREPRESE NTACAO	Despesas de Repres.
62110010	MOTAREF	M.O. Tarefeiros	62670000	LIMPINST	Limpeza Instalações
62120000	SUBOUTROS	Subcont.-Outros	62680001	LICENCASTAXA S	Licencas e Taxas
62120001	SUBDEMMOVTE R	Dem, Rem e Mov.Terr	62680002	JORNAIS	Jornais e Revistas
62120002	SUBBET	Corte de Betão	62680003	ARTFOTOGRAFI COS	Artigos Fotográficos
62120003	SUBFUND	Fund.Especiais - Ext	62680004	DESLOCACOES	Parqueamento
62120004	SUBGEO	Sond, Inj e Cons-Ext	62680009	OFORNSERVICO S	Outros Forn.Serv.
62120005	SUBDRAG	Drag e Tr.Flúv Mar.	67300000	ESTMPERDASJU DICIAIS	Prov.Per-P.Jud.Curso
62120006	SUBCOF	Cofragem	68110003	CONTAUTARQUI CA	Contrib.Autárquica
62120007	SUBESCO	Escoramentos	68110004	LICENCASTAXA S	Impostos-Imp.Dir-I.M.T.
62120008	SUBAND	Andaimes	68120021	LICENCASTAXA	Im.Cir.-V.Pas.Mistas

Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
62120009	SUBARM	Armaduras	68120022	LICENCASTAXA S	Im.Cir.-O.Viat.Eq.
62120010	SUBPRE	Pré-Esforço	68121000	LICENCASTAXA S	Direitos Aduaneiros
62120011	SUBESTMET	Estruturas Metálicas	68123000	SG	Imposto Selo
62120012	SUBPREBET	Est. Prefabric.Betão	68124100	LICENCASTAXA S	Imposto Compensação
62120013	SUBPAVBET	Pavimentos de Betão	68124300	LICENCASTAXA S	Imposto Veículos
62120014	SUBREVEST	Revest.de Pavimentos	68125000	CGA	Caixa Geral Aposent.
62120015	SUBESTUQUES	Estuques	68127000	LICENCASTAXA S	Taxas
62120016	SUBREVESTPAR EDES	Revest. de Paredes	68128001	LICENCASTAXA S	Emolumentos
62120017	SUBCANT	Cantarias	68128009		Outros Imp. Indir.
62120018	SUBIMP	Is. e Impermeab.	68190000		Transf. Res.Operac.
62120019	SUBCOB	Coberturas	68200000		Desc.P.Pgto Conced
62120020	SUBFU	Funilarias	68300000	DIVIDASINCOBR AVEIS	Dívidas Incobráveis
62120021	SUBCARP	Carpintarias	68410000	PERDASINISTR OS	Perdas Inv-Sinistros
62120022	SUBMOVEIS	Móveis Cozinha	68420000	PERDAQUEBRA S	Perdas Inv-Quebras
62120023	SUBMOBILI	Mobiliário diverso	68430000	PERDADIFPREÇ O	Perdas Inv-Dif.Preço
62120024	SUBCAIX	Caixilharia	68480000		Perdas Inv-Out.Perda
62120025	SUBSERR	Serralharias Ferro	68625000		Gastos e perdas nos Act.n Corr.Det Venda IF
62120026	SUBJUNT	Ap.Ap. e Juntas Dil.	68711000		Perdas alie.Act.Tang
62120027	SUBSEG	Guardas Segurança	68712000		Perdas Ali.Act.Intan
62120028	SUBDIVISORIAS	Divisórias	68780000	OGASTOSEPER DAS	Out gastos e perdas
62120029	SUBTEC	Tectos Falsos	68810000	CORREC	Correcções

Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
62120030	SUBPIN	Pinturas	68820000	ODONATIVOS	Outros-Donativos
62120031	SUBEST	Estores	68830000	QUOTIZACOES	Quotizações
62120032	SUBVIDR	Vidros e Espelhos	68840000	OFERTASAMOS TRAS	Ofertas e Amostras
62120033	SUBPORTFOG	Portas Corta-fogo	68871000		Desp. Confidenciais
62120034	SUBPORTEP	Portas Especiais	68872000	MULTASFISCAIS	Out-Multas Fiscais
62120035	SUBAGUA	Inst. Águas e Esg.	68873000	MULTASNFISCAI S	Out-Multas n.Fiscais
62120036	SUBELET	Instal. Eléctricas	68874000	OUTPENALIDAD ES	Out-Out penalid
62120037	SUBGAS	Instalações Gás	68875000	INDEMNIZASUB	Out-Indem.Contract
62120038	SUBVENT	Inst.Aq,Vent.Ar Cond	68876000	OUTPERDASAR RED	Outros-Perdas Arred
62120039	SUBINSTDETINC	Inst.Det. Incêndios	68879000	OUTROS	Outros-Outros
62120040	SUBINTEXTINC	Inst.extinç Incêndio	65110000	OUTPENALIDAD ES	Perdas Imp-Clientes
62120041	SUBASP	Inst. Aspir Central	68881000	ANUNCIOS	Anúncios n Pub.
62120044	SUBINSTESPEC	Outras Inst. Espec.	68882000	ATESTADOS	Atestados
62120045	SUB	Eq. p/prd.e tran.en.	68889000	OCUSTOSOPER AC	Out.Custos Operac.
62120046	SUBROL	EI, Escadas Rolant	69110000	EF	Juros Finan. obtidos
62120047	SUBEQELETSEG CONT	Eq. Elect,Seg e Cont	69120000	EF	Juros Emprést Obrig
62120048	SUBEQCOZ	Eq.Cozinhas e Hotel	69131000	EF	Juros Emprést Interl
62120049	SUBEQTEL	Eq. Telecomunicações	69132000	EF	Juros Outros Emprést
62120050	SUBSEGSIN	Segurança e Sinaliz	69140000	EF	Juros Desc. Títulos
62120054	SUBEQDIV	Equipamento Diverso	69150000	EF	Juros Mora Compensat
62120055	SUBPAVGERAL	Pavimentações	69160000	EF	Juros de Acordos
62120056	SUBPAI	Paisagística	69171000	EF	Juro Loc.Finan-Outro
62120057	SUBEXT	Arranjos Exteriores	69172000	EF	Juros de Locação Financeira-Viaturas Ligeiras Pass
62120058	SUBMOBILIURB	Mobiliário Urbano	69181000	EF	Out Juros-Interligad

Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
62120059	SUBGABIOES	Gabiões/Colchs Reno	69182000	EF	Outros Juros-Outros
62120060	SUBLIMP	Limpezas	69190000	EF	Juros de Factoring
62120061	SUBSA	Serviços Afectados	69220000	EF	Diferenças de câmbio desfavoráveis
62120062	SUBDREN	Drenagens	69280000	EF	Dif.câmbio desfa-Out
62120063	SUBACUS	Barreiras Acústicas	69811000	EF	Out GP-Desp.Ab.Créd
62120064	SUBINFTELE	Infraest. Telecomuni	69881100	SG	Out GP-Com.Gar.Banc
62120065	SUBREPED	Cons.e rep.edif.e eq	69881200	EF	Out GP-Transf Banc
62120070	SUBTUBAÇO	Tubagem de aço	69881300	EF	Out GP-Out.Desp.Banc
62120071	SUBTUBFE	Tub.de ferro fundido	69881310	EF	Outros gastos e perdas- Out Desp Banc Express Bill
62120072	SUBTUBBET	Tubagem de betão	69881400	EF	Out GP-Pr.Seg.Caução
62120080	SUBCONSTCIVIL	Trab. const civil	69889000	EF	Out GP-Outros
62120082	SUBINTEG	Subempreitadas integ	A9400010	IMPUTACAOGG OBRAS	Imputação de Gastos Gerais - Obras
62120085	SUBRESIDPERI G	Remoção Resíd Perig	A9400034	MTESCRITORIO	Economato-Mat Escritório
62120086	SUBREIDNPERI G	Rem Resíd Não Perig	A9400094	EQADMINISTRA TIVO	Imputação Equipamento Administrativo
62120090	SUBDIV	Diversos	A9400095	MTESCRITORIO	Prestação de Serviços Reprografia
62150000	SUBFREELID	Fee de Liderança	A9400096	MTESCRITORIO	Prestações Serviços Informática
62160000	SUBFREELID1	Fee de Liderança	A9400098	MTESCRITORIO	Imput. Escrit. Porto
62170000	SUBPARTICI	Acerto Participações	A9400102	IMPUTVIATURAS	Imputação utilização viaturas - Transportes Intern
62180000	SUBACES	Integração A.C.E.s	A9400103	PRESTACOESIN TERNAS	Prestações Internas Preparação
62190000	SUBDELEGA	Integração Delegações	A9400104	IMPUTGGCONS ORCI	Imputação de Gastos Gerais - Consorciadas
62191000	SUBGASTOS	F.S.E.-Subcontratos- Acréscimo de Gastos	A9400105	OUTCUSTOSGC ONTRA	Out Custos-Gestores de Contrato

Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
62191005	SUBGASTOSCONCE	F.S.E.-Subcontratos-Acréscimo de Gastos-Concessões	A9400106	IMPUTENGDIRE CCAO	Imputação Engenharia Direcção Produção
62191006	SUBGASTOSFAT	Acr Custos-Facturas	A9400107	IMPUTENGREPR ESENTA	Imputação Engenharia Representação ACE
62191007	SUBGASTOSSESP PEC	Acr Custos - Espec.	A9400108	OUTCUSTOSHIG SEG	Out Custos-Higiene e Segurança
62192000	SUBGASTOSRECO	F.S.E.-Subcontratos-Gastos a Reconhecer	A9400109	OUTCSUTOSCG ESTAO	Out Custos-Controlo de Gestão
62192005	SUBGASTOSRECO CONCE	F.S.E.-Subcontratos-Gastos a Reconhecer-Concessões	A9400110	IMPUTCPROJE	Imputação Custos Projecto
62192007	SUBGASTOSDIF ESPEC	Custos Dif - Espec.	A9400111	OUTCUSTOSINS TESP	Out Custos-Instalações Especiais
Equipamentos	EQEE	Equipamento	A9400999	OUTIMPUTACOES	Outras Imputações
Gastos	OEE	Gastos Gerais	A9400097	OUTCUSTOSDC ONCESS	Out Custos-Direcção Concessões
Mão	MOEE	Mão de Obra	71210001	TC	Trabalhos Contratuais
63210000	MOESTALEIRO	Pess-Ord. e Salários	71210002	RP	Revisões de Preços
63220000	MOESTALEIRO	Pess-Horas Extras	71210003	TM	Trabalhos a Mais
63250100	MOESTALEIRO	Pess-Aj.Custos/IRS	71210004	ERROSOMISSOES	Erros e Omissões
63250300	MOESTALEIRO	Pess-Sub. Deslocação	71210005	OP	Outros
63260000	MOESTALEIRO	Pess-Prém.e Gratif.	71210006	FEELIDERANCA	Fee de Liderança
63270000	MOESTALEIRO	Pess-Subs.Refeição	71210007	ACERTOPARTICIPACOES	Acerto Participações
63270100	MOESTALEIRO	Pess-Subs.RefeiçãoHE	71210008	ACES	Integração A.C.E.s
63720000	MOESTALEIRO	Ass.Médica e Medic.	71210009	SUCURSAIS	Integração Sucursais
63790001	MOESTALEIRO	Distrib. Chá e Café	71300000	OP	Subprod, Desperd
63790002	MOESTALEIRO	Gastos de Acq.Soc-Gás	71900000	TRANSRESOPERAC RAC	Transf. Res.Operac.
A9100010	MOESTALEIRO	Imput.Pess.Enc.Teór.	78130000	PROJASSISTECONICA	Est.Proj.Assis.Téc.
A9100060	MOESTALEIRO	Imput. Pess.DP's	78161001	CED	Outros Rend.Supl.- Cedências Energia

Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
Materiais	MAT	Materiais	78161002	CED	Cedências de pessoal
Subempreit eiros	SUB	Subempreitadas	78861000	INDEMNIZACOE S	Outros rend.e ganhos- Benef.de Penali.Contratuais
A9200010	MATIMPUTMAT	imputações materiais	78869000	OUTGANHOS	Outros rendimentos e ganhos-Outros
A9500017	SUBIMPUTTRAB	Imputação de Trabalhos - Obras	78880000	OTUTGANHOS	Outros rendimentos e ganhos-Outros
A9500060	SUBPRESTINT	Prestações Internas	71210015	ACRESCIMO	Acréscimo Rend-Conc
A9500018	SUBGEO	Imput. Trab. Ob Geo	71210017	ACRESCIMO	Acréscimo Rend-Espec
A9850018	SUBGEO	Imput. Trab. Ob Geo	76330000	ESTMJUDICIAIS	Reversões-Prov.Pjudi
62610002	VMISTAS	Aluguer-V.Pas.Mistas	78161003	CED	Cedências Gasóleo
62610003	VIATURAS	Aluguer-O.Viaturas	78161005		Outros Rend.Supl-Ced.de Arm.-Mat.Export.Angola
62610004	EQADMINISTRA TIVO	F.S.E.-Alugueres- Equipamento Administrativo	78161006		Outros Rend.Supl-Ced.de Arm.-Mat.Export.C.Verde
62610005	EQMOVTER	Al.Ext.-Mov.Terras	78120000	ALEQ	Aluguer equipam
62610006	GRUAS	Al. Ext. - Gruas	78161007	CED	Outros Rend.Supl- Cedências Div.-Mão de Obra
62610007	ALUGAEQ	F.S.E.-Alugueres- Equipamento	78161008	CED	Outros Rend.Supl- Cedências Div.-Fretes
62610009	OUTROSEQ	Aluguer-Outros	78161009	CED	Outros Rend.Supl- Ced.Div.-Seguros de Transp.
62610010	COFEE	Al.Ext. - Esc.e Cof.	78161010	INDEMNIZACOE S	Outros Rend.Supl- Indemnizações
62610011	TRANSP	Al.Ext - Transportes	78169000	OP	Outros Rendimentos Suplementates
62610012	INSTEE	Al.Ext.- Instalações	78171099	CED	Outros Rend.Supl- Cedências Div.-Outras
62610014	TRANSPRESIDU OS	Al.Ext-Tran.Cont.Res	78200000	OP	Desc PPgto Obtidos
62610015	IAVRODADOS	Al.Ext- Lav.Rodados	79880000	OP	Outros RG financ
A9300131	OUTROSEQ	Agua e Esgotos	78810000	CORRECCOES	Correcções

Referência	Código	Classe de custo	Referência	Código	Classe de custo
A9300132	OUTROSEQ	Cr Extr Est Fund Ind	79189000	OP	Juros Obtidos-Out.Fi
A9300133	OUTROSEQ	Ar Comprimido	A9830010	CED	Sal.Mq.Equip.Proprio
A9300134	EQMOVTER	Movim.Terras Comp.	A9830020	IMPUTACOES	Imput. Equip.Obras
A9300135	OUTROSEQ	Transp. Terrestres	A9840095	CED	Reprografia
A9300139	OUTROSEQ	Fab Trans Apl Betões	A9810050	IMPUTACOES	Imput. Pess. Obras
A9300140	OUTROSEQ	Prod.Transf.Energia	A9810040	IMPUTACOES	Imput. Pess.Consorc
A9300016	OUTROSEQ	Trabalhos Oficinais	A9830014	IMPUTACOES	Imput. Equip.Consorc
A9300020	OUTROSEQ	Imput. Equip.Obras	A9820010	IMPUTACOES	Imputação de Materiais - Obras
A9300115	OUTROSEQ	Contentores	A9840010	IMPUTACOES	Imputação de Gastos Gerais - Obras
A9300110	VMISTAS	Viat. Ligeira Mista	A9840999	IMPUTACOES	Outras Imputações
A9300113	COFEE	Escoram. e Cofragem	A9850017	IMPUTACOES	Imputação de Trabalhos - Obras
A9300116	OUTROSEQ	Eq. Elev. Prt. Seg.	A9850060	IMPUTACOES	Prestações Internas
A9300111	EQMOVTER	Equip. Mov. Terra	71218020	SAV	Período Gar-Utiliz
A9300112	GRUAS	Salário Equipamento Gruas	71218100	SAV	Prov.Per-Gar.Cliente





## ANEXO F- Exemplo de um comparativo de uma empreitada

Símbolo da empresa



### COMPARATIVO ORÇAMENTO PROPOSTA - FINAL REAL OBRA

Designação da Obra: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx  
 Cliente: xxxxxxxxxxxx

Prazo inicial: 16  
 Prazo final: 23

Localização: xxxxxxxx  
 Tipo de Obra: xxxxxxxx  
 Tipologia de Obra: xxxxxxxx

Desvio prazo: 7  
 Consignação: xx/xx/xxxx

Códigos	Descrição	Fecho Comercial			Final Real	Variação	Δ% em relação ao inialmente
		CP	sem CP	com CP			
<b>CUSTOS</b>							
<b>CUSTO DIRECTO</b>							
<b>Custos Directos</b>							
<i>Mão de Obra</i>							
MOBET	Aplicação betão	8.00%	39 770.00	36 588.40	0.00	-36 588.40	-100%
MOARM	Moldagem aço	12.50%	107 165.00	93 769.38	0.00	-93 769.38	-100%
MODIV	Mão de obra	0.00%	217 978.00	217 978.00	31 552.76	-186 425.24	-86%
MAODEOBRA	<b>Subtotal Mão de Obra</b>		<b>364 913.00</b>	<b>348 335.78</b>	<b>31 552.76</b>	<b>-316 783.02</b>	<b>-91%</b>
<i>Materiais</i>							
MATBET	Betão	15.00%	605 294.00	514 499.90	0.00	-514 499.90	-100%
MATARM	Aço	0.00%	369 836.00	369 836.00	151 722.35	-218 113.65	-59%
MATPRIM	C.M.V.M.C.-Matérias	0.00%	0.00	0.00	415 684.01	415 684.01	
MATAGLOEAD	MP-Aglom e Out Adit	0.00%	0.00	0.00	300.00	300.00	
MATBRIT	MP-Inertes-Britas	0.00%	0.00	0.00	77 572.59	77 572.59	
MATBETPRONT	C.M.V.M.C.-MP-Betão	0.00%	0.00	0.00	316 976.09	316 976.09	
MATPREFRABET	MP-Pré-Fabric.Betão	0.00%	0.00	0.00	20 292.50	20 292.50	
MATMAD	MP-Madeiras-Pr.Acab	0.00%	0.00	0.00	5 166.87	5 166.87	
MATIMP	MP-Mat.Isol. e Imp.	0.00%	0.00	0.00	6 794.50	6 794.50	
MATPLAS	MP-Mat. Plásticos	0.00%	0.00	0.00	778.00	778.00	
MATAGUA	MP-Mt.R. Ág.Esg.Gás	0.00%	0.00	0.00	1 136.15	1 136.15	
MATELET	MP-Mat. Eléctrico	0.00%	0.00	0.00	356.28	356.28	
MATSEGSIN	MP-Mat Seg Sinaliz	0.00%	0.00	0.00	1 647.96	1 647.96	
MATTUBPAED	MP-Tubagens PAED	0.00%	0.00	0.00	150.00	150.00	
MATDIV	CMVMC-Mat.Diversos	0.00%	0.00	0.00	18 355.05	18 355.05	
MATEQ	CMVMC-Sobr.Equip.	0.00%	0.00	0.00	3 590.26	3 590.26	
MATERIAIS	<b>Subtotal Materiais</b>		<b>975 130.00</b>	<b>884 335.90</b>	<b>1 020 522.61</b>	<b>136 186.71</b>	<b>15%</b>
<i>Subempreitadas</i>							
SUBDEMMOVT	Movimentos de terras	15.00%	1 121 722.00	953 463.70	465 753.30	-487 710.40	-51%
SUBPAVGERAL	Pavimentação	12.50%	1 808 377.00	1 582 329.88	2 755 932.56	1 173 602.69	74%
SUBACUS	Barreiras acústicas	12.50%	533 946.00	467 202.75	266 987.71	-200 215.04	-43%
SUBSEGSIN	Sinalização	20.00%	341 926.00	273 540.80	331 414.09	57 873.29	21%
SUBELET	Instalações eléctricas	20.00%	196 800.00	157 440.00	5 850.80	-151 589.20	-96%
SUBPREBET	PS Pré-fabricada	15.00%	136 000.00	115 600.00	165 000.00	49 400.00	43%
SUBCOF	Cofragem	12.50%	169 982.00	148 734.25	106 808.40	-41 925.85	-28%
SUBESCO	Cavaletes	12.50%	139 906.00	122 417.75	2 547.47	-119 870.28	-98%
SUBSA	Serviços Afectados	0.00%	130 000.00	130 000.00	0.00	-130 000.00	-100%
SUBARQ	Arqueologia	12.50%	80 135.00	70 118.13	0.00	-70 118.13	-100%
SUBPRE	Pré-esforço	20.00%	79 890.00	63 912.00	0.00	-63 912.00	-100%
SUBGEO	Estacas e Pregagens	12.00%	131 054.00	115 327.52	370 188.72	254 861.20	221%
SUBPAI	Paisagismo	20.00%	60 842.00	48 673.60	48 544.75	-128.85	0%
SUBVED	Vedações	20.00%	59 914.00	47 931.20	0.00	-47 931.20	-100%
SUBJUNT	Juntas e Aparelhos	20.00%	55 699.00	44 559.20	0.00	-44 559.20	-100%
SUBSERR	Serrelharias	15.00%	56 648.00	48 150.80	0.00	-48 150.80	-100%
SUBPREBET2	Pré-fabricados	15.00%	317 364.00	269 759.40	0.00	-269 759.40	-100%
SUBEQDIV	Equipamento	0.00%	31 401.00	31 401.00	0.00	-31 401.00	-100%
SUBDIV	Diversos	12.50%	354 322.00	310 031.75	142 465.43	-167 566.32	-54%
MOTAREF	M.O. Tarefeiros	0.00%	0.00	0.00	77 442.45	77 442.45	

Descrição	Fecho Comercial			Final Real	Variação	Δ% em relação ao inicialmente
	CP	sem CP	com CP			
<b>CUSTOS</b>						
<b>Códigos</b>	<b>CUSTO DIRECTO</b>					
SUBOUTROS	F.S.E.-Subcontratos-Outros	0.00%	0.00	0.00	1 874 278.16	1 874 278.16
SUBAND	Andaimes	0.00%	0.00	0.00	14 759.12	14 759.12
SUBARM	Armaduras	0.00%	0.00	0.00	15 583.73	15 583.73
SUBAGUA	Inst. Águas e Esg.	0.00%	0.00	0.00	126 957.93	126 957.93
SUBINSTESPEC	Outras Inst. Espec.	0.00%	0.00	0.00	339 704.73	339 704.73
SUBEXT	Arranjos Exteriores	0.00%	0.00	0.00	231 382.64	231 382.64
SUBDREN	Drenagens	0.00%	0.00	0.00	625 588.45	625 588.45
SUBREPED	Cons.e rep.edif.e eq	0.00%	0.00	0.00	8 375.00	8 375.00
SUBINTEG	Subempreitadas integ	0.00%	0.00	0.00	330.00	330.00
SUBRESIDPERIG	Remoção Resid Perig	0.00%	0.00	0.00	746.92	746.92
SUBREIDNPERIG	Rem Resid Não Perig	0.00%	0.00	0.00	937.21	937.21
SUBGASTOSFAT	Acr Custos-Facturas	0.00%	0.00	0.00	0.00	0.00
SUBEMPREDITADAS	<b>Subtotal Subempreitadas</b>		<b>5 805 928.00</b>	<b>5 000 593.72</b>	<b>7 977 579.57</b>	<b>2 976 985.85</b> 60%
	<b>Subtotal Custos Directos [1]</b>		<b>7 145 971.00</b>	<b>6 233 265.40</b>	<b>9 029 654.94</b>	<b>2 796 389.55</b>
	<b>Optimizações</b>					
CPRAÇA	Coef. de praça		-912 705.61			
MEDIÇÕES	Optimização de Medições	2.90%	-183 080.00			
	...					
	...					
	...					
	<b>Subtotal Optimizações [2]</b>		<b>-1 095 785.61</b>			
DIRECTOS	<b>Total Custos Directos [3]=[1]+[2]</b>		<b>6 050 185.40</b>		<b>9 029 654.94</b>	
	<b>Custos Indirectos</b>					
	<b>Encargos Estaleiro</b>					
MOEE	Mão de obra		576 218.00		670 087.41	93 869.41
EQEE	Equipamento		298 673.00		493 087.79	194 414.79
MTEE	Materiais		38 700.00		1 315.58	-37 384.42
OEE	Outros Encargos		77 000.00		301 844.07	224 844.07
SUBEE	Subempreitadas		11 500.00		0.00	-11 500.00
CORREST	Correcção		-72 091.00		0.00	72 091.00
	<b>Subtotal Encargos Estaleiro</b>		<b>930 000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1 466 334.85</b>	<b>536 334.85</b>
	<b>Optimizações Estaleiro</b>					
	...					
	<b>Subtotal Optimizações Estaleiro</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
	<b>Subtotal Custos Estaleiro [4]</b>		<b>930 000.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1 466 334.85</b>	<b>536 334.85</b>
	<b>Outros Encargos Indirectos</b>					
CGA	CGA				37 116.11	37 116.11
SEGUROS	Seguros	0.50%	37 295.00		17 526.49	-19 768.51
MN	Montagem de Negócios				0.00	0.00
SAV	S.A.V.	0.50%	37 295.00		37 519.69	224.69
SG	Selos e Garantias	0.32%	23 869.00		43 903.20	20 034.20
EF	Encargos Financeiros				250.19	250.19
NOTARIADO	Contrato	0.10%	7 459.00		25.50	-7 433.50
NEGO	Negociação				0.00	0.00
ERROS	Erros e omissões				0.00	0.00
	<b>Subtotal Outros Encargos Indirectos [5]</b>		<b>105 918.00</b>	<b>0.00</b>	<b>136 341.18</b>	<b>30 423.18</b>
	<b>Total Custos Indirectos [6]=[4]+[5]</b>		<b>1 035 918.00</b>	<b>0.00</b>	<b>1 602 676.03</b>	<b>566 758.03</b>
	<b>TOTAL CUSTOS</b>		<b>7 086 103.40</b>		<b>10 632 330.97</b>	
	<b>PROVEITOS</b>					
	<b>Proveitos (Cliente)</b>					
TC	Trabalhos Contratuais		7 459 057.00		7 495 719.60	
TM	Trabalhos a Mais				0.00	
RP	Revisão de Preços				285 994.75	
ERROSOMISSOES	Erros e Omissões				0.00	
	<b>Subtotal Proveitos (cliente)</b>		<b>7 459 057.00</b>	<b>0.00</b>	<b>7 781 714.35</b>	<b>0.00</b>
	<b>Proveitos Diversos</b>					
CED	Cedências				261 390.04	
OP	Outros Proveitos				2 624.40	
PCON	Proveitos consórcios				0.00	
	<b>Subtotal Proveitos Diversos</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>264 014.44</b>	<b>0.00</b>
	<b>TOTAL PROVEITOS</b>		<b>7 459 057.00</b>	<b>0.00</b>	<b>8 045 728.79</b>	<b>0.00</b>
	<b>MARGEM BRUTA</b>		<b>372 953.61</b>	<b>0.00</b>	<b>-2 586 602.18</b>	<b>0.00</b>