

Gestão de Projectos
Modelo para gestão e controlo de
custos de obras de construção civil

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Pedro Alexandre Rodrigues de Sousa
MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

Dezembro | 2012

UMa

Ges

Gestão de Projectos

Modelo para gestão e controlo de
custos de obras de construção civil

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Pedro Alexandre Rodrigues de Sousa

MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL

ORIENTAÇÃO

Lino Manuel Serra Maia

AGRADECIMENTOS

Para começar estou grato a Deus pela Sua direcção em todas as áreas da minha vida.

Gostaria de agradecer os apoios de diversas naturezas que senti ao longo desta dissertação por parte dos meus pais, José Luís e Lúcia, do meu irmão Filipe e irmã Carolina. Deixo também um agradecimento a minha namorada, Leticia pela compreensão e ajuda naqueles momentos mais difíceis.

Não poderia também deixar de agradecer ao Engenheiro Luís Matos Rei pela oportunidade que me deu para aprender e crescer enquanto profissional, assim como toda a sua ajuda e compreensão para a execução deste trabalho.

Agradeço também ao professor Doutor Lino Maia pela sua colaboração pois devido ao longo rumo deste trabalho foi possível reencaminha-lo para a direcção certa e para a sua correcta conclusão.

Finalmente, deixo um agradecimento à minha tia, a professora Doutora Custódia Drumond pelo encorajamento e ajuda na conclusão deste trabalho.

“Um homem sábio aprende com a experiência. Um homem ainda mais sábio aprende com a experiência dos outros.”

Platão

RESUMO

Hoje em dia onde o mercado da construção civil é cada vez mais competitivo e as empresas de construção civil tendem em apresentar orçamentos com os custos cada vez mais inferiores, diminuindo as margens de lucro por forma a garantir trabalho para alimentar a sua massa. Deste modo, é fulcral apostar em ferramentas ou em métodos que apoiem a equipa de direcção de obra de forma a garantir as margens previstas antes do início dos trabalhos.

É neste contexto que este trabalho foi desenvolvido, garantindo uma aplicação informática numa folha de cálculo MS Excel e com recurso ao programa de planeamento MS Project, que aplica um método de controlo de custos de uma forma simples e funcional sem grandes encargos de aquisição de softwares ou de formação específica.

Palavras-chave: Prazo; Gestão de Custos; Gestão de Projectos; Margem; Lucro

ABSTRACT

In today's where the construction market is increasingly competitive and construction companies tend to present budgets with increasingly lower costs, decreasing profit margins to ensure work to feed their mass. Thus, it's crucial to invest in tools and methods to support the work of the management team to ensure the margins provided before work commences.

It is in this context that this study was conducted, providing a computer application in MS Excel spreadsheet and use of MS Project planning program that applies a method of cost control in a simple and functional without major costs of acquiring software or specific training.

Kew words: Deadline; Cost Management; Project Management; Margin; Profits

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	III
RESUMO	V
ABSTRACT	VII
CAPITULO 1 - Introdução	13
1.1 Enquadramento	13
1.2 Campo de Aplicação.....	13
1.3 Objectivos.....	13
1.4 Organização da Dissertação.....	14
CAPITULO 2 - Planeamento e Gestão de Projectos	15
2.1 Introdução	15
2.2 Processo de pesquisa implementado	15
2.3 Conceitos Gerais.....	16
2.3.1 A Origem	16
2.3.2 Definição de Projecto	17
2.3.3 Gestão de Projectos	18
2.3.4 Gestor de projectos	19
2.3.5 Processos da Gestão de Projectos.....	20
2.4 Planeamento da Gestão de Projectos	21
2.4.1 Definição do Âmbito	22
2.4.2 Definição das actividades	23
2.4.2.1 WBS – Work Breakdown Structure	24
2.4.3 Relação entre Actividades	24
2.4.4 Estimativa de duração das actividades	26
2.4.5 Afectação de recursos.....	27
2.4.6 Calendarização das actividades	27
2.4.6.1 Rede Activity On Arrow - AOA	29
2.4.6.2 Rede Activity On Node – AON.....	30
2.4.6.3 Caminho Crítico	31
2.4.7 Planeamento do custo	31
2.4.7.1 Custos directos.....	32
2.4.7.1.1 Custo da Mão-de-obra	32
2.4.7.1.2 Custo de Materiais	32
2.4.7.1.3 Custo de equipamentos.....	33
2.4.7.1.4 Custo de trabalhos de subcontrato	33
2.4.7.2 Custos Indirectos	33
2.4.7.3 Prémios ou multas	33
2.5 Gestão e análise de riscos	34
2.5.1 Planeamento da gestão de riscos	36
2.5.1.1 Probabilidade	36
2.5.1.2 Impacto e matriz de Exposição ao Risco.....	37
2.5.2 Identificação dos riscos	38
2.5.3 Avaliação Qualitativa dos Riscos.....	39
2.5.4 Avaliação Quantitativa dos Riscos.....	40
2.5.5 Planeamento das respostas dos riscos.....	43
2.5.6 Controle e Monitorização do Risco	44
2.6 Orçamentação e Reorçamentação.....	44
2.7 Controlo de custos e prazos	45
2.7.1 Controlo de prazos.....	46
2.7.2 Controlo de Custos	47

CAPITULO 3 -	Gestão e Planeamento de projectos na construção	49
3.1	Introdução	49
3.2	Planeamento de Projectos de Construção Civil.....	50
3.3	Gestão de Projectos de Construção Civil	51
3.3.1	Faseamento da Gestão de Projectos de Construção Civil.....	52
3.3.2	Objectivos dos Projectos de Construção Civil	52
3.3.3	Vantagens e Benefícios da Gestão de Projectos de Construção Civil....	53
3.4	Processos de Gestão de uma Obra	54
3.4.1	Composição da Equipa de Gestão	55
3.4.2	Reorçamentação.....	57
3.4.3	Controlo e Execução da Obra.....	58
CAPITULO 4 -	Modelo Proposto	61
4.1	Introdução	61
4.2	Descrição do Modelo.....	61
4.2.1	Materiais e Stock	62
4.2.2	Mão-de-Obra	63
4.2.3	Transporte e Vazadouro.....	64
4.2.4	Subempreiteiros	65
4.2.5	Aluguer de Equipamento	66
4.2.6	Estaleiro	67
4.2.6.1	Instalações	68
4.2.6.2	Equipamento.....	69
4.2.6.3	Pessoal	70
4.2.6.4	Outros Encargos	71
4.2.7	Mapa Custo – Resumo.....	72
4.3	Campo de Aplicação.....	76
CAPITULO 5 -	Validação do Modelo.....	77
5.1	Introdução	77
5.2	Aplicação do modelo	77
5.2.1	Breve descrição do caso de estudo	77
5.2.2	Planeamento da obra.....	79
5.3	Análise aos resultados do modelo	82
5.3.1	Mês 1 – Fevereiro	84
5.3.2	Mês 2 – Março	84
5.3.3	Mês 3 – Abril	85
5.3.4	Mês 4 – Maio	86
5.3.5	Mês 5 – Junho.....	87
5.3.6	Mês 6 – Julho.....	87
5.3.7	Mês 7 – Agosto.....	88
5.3.8	Mês 8 – Setembro	88
5.3.9	Mês 9 – Outubro	89
5.3.10	Análise Final da Obra	90
5.4	Conclusões.....	92
CAPITULO 6 -	Considerações Finais	94
6.1	Introdução	94
6.2	Avaliação da realização dos objectivos propostos	94
6.3	Limitações da Investigação	94
6.4	Contribuições e aspectos inovadores.....	95
6.5	Trabalhos Futuros	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98

ANEXOS	101
Anexo 1 – Exemplo de auto de medição	101
Anexo 2 – Exemplo de cronograma financeiro	107
Anexo 3 – Exemplo de orçamento	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Interacção entre os 5 processos [adaptado de Miguel, 2009]	21
Figura 2 – Relação do tipo SF (Finish-to-Start)	25
Figura 3 – Relação do tipo FS (Start-to-Finish)	25
Figura 4 – Relação do tipo SS (Start-to-Start).....	25
Figura 5 – Relação do tipo FF (Finish-to-Finish).....	26
Figura 6 – Exemplo de uma rede AOA (adaptado de Lima, 2007).....	29
Figura 7 – Exemplo de uma rede AOA com uma actividade fictícia (adaptado de Lima, 2007).....	30
Figura 8 – Exemplo de uma rede AON (adaptado de Lima, 2007).....	30
Figura 9 – Diagrama do processo de controlo de um projecto (adaptado de Lima, 2007)	46
Figura 10 – Exemplo de um gráfico de GANTT.....	51
Figura 11 – Organograma tipo de uma equipa de enquadramento de uma obra de pequena dimensão.....	55
Figura 12 – Organograma tipo de uma equipa de enquadramento de uma obra de maior dimensão.....	56
Figura 13 – Exemplo de um Mapa de Custos Mensal.....	59
Figura 14 – Exemplo de um PCM.....	60
Figura 15 – Separador “Materiais e Stock”	62
Figura 16 – Separador “Mão-de-obra”	63
Figura 17 – Separador “Transportes e Vazadouro”	64
Figura 18 – Separador “Subempreiteiros”	65
Figura 19 – Separador “Aluguer de Equipamento”	67
Figura 20 – Separador “Estaleiro”	68
Figura 21 – Identificação de custos com as Instalações do separador “Estaleiro”	68
Figura 22 – Identificação de custos com os equipamentos do separador “Estaleiro” ...	69
Figura 23 – Identificação de custos com o pessoal separador “Estaleiro”	71
Figura 24 – Identificação de custos com outros encargos do separador “Estaleiro”	72
Figura 25 – Separador “Resumo Mapa de Valores Reais”	73
Figura 26 – Separador “Resumo Mapa de Valores Previstos”	73
Figura 27 – Fotografia da obra antes do início dos trabalhos.....	79
Figura 28 – Planeamento da obra em diagrama de Gantt.....	81
Figura 29 – Cronograma Financeiro do Custo	82
Figura 30 – Cronograma Financeiro dos Valores Facturados	82
Figura 31 – Valores dos cronogramas financeiros introduzidos	83
Figura 32 – Previsão do Custo de Estaleiro.....	83
Figura 33 – Resumo de valores reais mensais concluído	83
Figura 34 – Apresentação Resultados Mês de Fevereiro	84
Figura 35 – Apresentação Resultados Mês de Março	85
Figura 36 – Apresentação Resultados Mês de Abril	85
Figura 37 – Apresentação Resultados Mês de Maio	86
Figura 38 – Apresentação Resultados Mês de Junho	87
Figura 39 – Apresentação Resultados Mês de Julho	88
Figura 40 – Apresentação Resultados Mês de Agosto	88

Figura 41 – Apresentação Resultados Mês de Setembro	89
Figura 42 – Apresentação Resultados Mês de Outubro	89
Figura 43 – Resumo Final da margem da obra.....	91
Figura 44 – Fotografia da fase final da obra.....	92

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de escalas possíveis para probabilidade de riscos (Fonte – Miguel 2009).....	37
Tabela 2 – Exemplo de escalas de impacto para quatro objectivos do projecto (Fonte, Miguel 2009)	38
Tabela 3 – Exemplo de classificação qualitativa e quantitativa de probabilidades.....	41
Tabela 4 – Exemplo de classificação qualitativa e quantitativa do impacto (Fonte, Miguel 2009)	42
Tabela 5 – Exemplo da atribuição de prioridade aos riscos (Fonte, Miguel 2009).....	42
Tabela 6 – Classificação da prioridade de riscos (Fonte, Miguel 2009)	43
Tabela 7 – Exemplo da classificação da prioridade de riscos (Fonte, Miguel 2009).....	43
Tabela 8 – Apresentação geral da obra em estudo	78

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Plano Financeiro Mensal – Custo.....	74
Gráfico 2 – Plano Financeiro Mensal - Facturado.....	75
Gráfico 3 – Plano Financeiro Mensal de Custo – Final da obra.....	90
Gráfico 4 – Plano Financeiro Mensal Facturados – Final da obra	90

CAPITULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 ENQUADRAMENTO

Hoje em dia, devido ao difícil momento económico que se atravessa é imperativo que as empresas utilizem todos os meios disponíveis para rentabilizar os seus recursos. Embora seja uma prática que tem vindo a ser aperfeiçoada nos últimos anos, a Gestão de Projectos tem dado um contributo importante no que diz respeito à competitividade das empresas.

É neste contexto que esta dissertação se baseia, onde a utilização de ferramentas fulcrais nos dias de hoje, como é o MS Excel e MS Project, sirvam de meio para ser criados modelos de modo a aperfeiçoar o “*modus operandis*” das empresas, evitando ter mais custos com programas específicos e com a sua devida formação. Desta forma, com base na experiência em obra foi possível desenvolver uma aplicação informática que mostra indicadores específicos e fulcrais para determinar o bom andamento dos trabalhos, assim como em matéria de custos.

1.2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Com o modelo desenvolvido nesta dissertação, será possível aplicar em qualquer empresa de construção civil que pretenda incrementar medidas para o acompanhamento, gestão e controlo de custos.

O modelo baseia-se portanto em ferramentas de fácil acesso e de fácil manuseamento. As duas ferramentas são o software de planeamento da Microsoft, MS Project e o processador de cálculo também da Microsoft, MS Excel.

1.3 OBJECTIVOS

A presente dissertação tem como objectivo apresentar uma nova abordagem para a gestão e controlo de custos tornando-se numa ferramenta para os directores de obra.

São, portanto, os objectivos desta dissertação os seguintes:

- Elaborar uma pesquisa bibliográfica de técnicas de planeamento e de gestão e controlo de custos;

- Desenvolver e implementar um modelo de gestão e controlo de custos que permita aos gestores de obra (Directores de Obra) o acompanhamento mensal dos custos dos recursos, de valores a facturar ao cliente e controlar também a contabilidade para a obra;
- Validar o modelo através da sua aplicação numa obra.

1.4 ORGANIZAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

O presente trabalho encontra-se organizado em seis capítulos de forma lógica e sequencial.

No capítulo 1 são apresentados os objectivos, assim como o campo de aplicação para o qual a dissertação foi desenvolvida e a respectiva introdução.

O capítulo 2 apresenta as referências bibliográficas, assim como toda a informação em que se baseia o modelo e toda esta dissertação.

No capítulo 3 é feita uma referência à realidade da construção civil em Portugal, indicando as referências para o controlo de custos e indicando o método que é utilizado na empresa.

No capítulo 4 é apresentado o modelo desenvolvido pelo autor para suprir com as necessidades da empresa. Aqui são apresentadas as variáveis (inputs), assim como a arquitectura para a concessão do modelo.

No capítulo 5 é feita a validação do modelo através da introdução de uma obra.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões finais do trabalho realizado, assim como uma breve reflexão sobre o sucesso dos objectivos propostos, limitações do modelo e melhorias para o modelo.

CAPITULO 2 - PLANEAMENTO E GESTÃO DE PROJECTOS

2.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se demonstrar o estado do conhecimento do Planeamento e Gestão de Projectos, assim como mostrar a sua evolução ao longo dos anos e também as suas técnicas e metodologias mais eficazes que são utilizadas no mercado.

Desta forma, a gestão de projectos apresenta-se como uma área de vertente organizativa, complementada com o planeamento propriamente dito.

Por isso é importante ter logo de início os objectivos para a realização do projecto muito bem definidos, assim como estudar possíveis pressupostos como por exemplo os constrangimentos que estão inevitavelmente associados.

Só após identificar esses constrangimentos é que faz sentido falar em planeamento, pois encontradas as soluções e aplicadas as medidas correctivas é que são conhecidos os tempos críticos e feita uma previsão mais detalhada.

2.2 PROCESSO DE PESQUISA IMPLEMENTADO

O presente capítulo é a base teórica de toda a dissertação. Desta forma, compreende-se que o cumprimento dos objectivos propostos esteja dependente de um eficaz levantamento bibliográfico que permita uma investigação baseada nas técnicas mais recentes de gestão e planeamento de projectos, em termos de metodologias e conceitos bases que sustentem de uma forma sólida todos os pressupostos admitidos.

Visto que esta área ainda se encontra numa fase de crescimento e de potencial evolução, os principais elementos pesquisados e fundamentados são os cronologicamente mais recentes.

Como base para esta pesquisa estiveram livros, assim como publicações em revistas e jornais nacionais e internacionais da especialidade. Também elementos como

dissertações de mestrado de colegas do IST¹ foram consultados no âmbito de averiguar o que já se encontra desenvolvido.

2.3 CONCEITOS GERAIS

Neste sub capítulo serão apresentados os conceitos fundamentais em torno da Gestão de Projectos, para que seja de melhor entendimento e propósito desta dissertação.

2.3.1 A ORIGEM

A gestão de projectos tem origem no início dos anos 90, quando a competitividade entre empresas aumentou drasticamente e onde foi necessário criar novos produtos com a melhor qualidade possível, mas dentro do menor prazo possível. Foi aqui que se começou a criar relações duradouras de confiança com os clientes de modo a garantir a sustentabilidade das empresas em questão através da qualidade oferecida nos produtos [Miguel, 2009].

Mudanças, que antes eram vistas como pontos de instabilidade começaram a ser postas em prática, sempre na vanguarda da melhoria da qualidade e na redução dos custos [Miguel, 2009].

Como é óbvio, até esta altura, já se falava em gestão de projectos, mas esta era encarada como uma questão burocrática, a qual apenas servia para apoio interno às organizações e sem proveitos práticos. Uma dessas mudanças foi a implementação de gestão de projectos na produção directa e na qual resultou numa arma competitiva, que proporciona elevados níveis de eficiência, qualidade e de valor acrescentado para os clientes.

O Project Management Institute (PMI[®]), a maior e mais respeitada associação de gestores de projectos a nível mundial, deu um contributo inestimável para o progresso desta área através da publicação e permanente actualização do conhecido PMBOK[®] Guide – A Guide to the Project Management Body of Knowledge, que já vai na sua 4^a edição (publicada em Dezembro de 2008), segundo [Miguel, 2009].

¹ IST – Instituto Superior Técnico, faculdade da Universidade Técnica de Lisboa

2.3.2 DEFINIÇÃO DE PROJECTO

Segundo o PMI (Project Management Institute), um projecto é “um empreendimento temporário levado a efeito com o objectivo de produzir um produto ou serviço único” [Miguel, 2009].

Temporário, significa que todos os projectos têm um início e um fim definidos. O projecto acaba quando todos os objectivos foram alcançados, quando se torna claro que os objectivos já não podem ser alcançados, ou quando já não existe necessidade do projecto existir ou continuar [Milheiro Sousa, 2008]. Contudo, a sua duração é finita e pretende criar algo que ainda não tenha sido feito, isto é, único. Embora, um produto ou serviço possa ser único mesmo que o tipo de projecto seja vulgar e que se repita os procedimentos [Milheiro Sousa, 2008].

O projecto também pode ser explicado, como um conjunto de actividade não repetitivas que visam alcançar objectivos anteriormente estabelecidos em que implica o controlo de custos, prazos e ainda com afectação de recursos.

Por definição da APOGEP², um projecto é [2]:

- Uma mudança;
- Singular;
- Finito.

Segundo [Lima, 2007], o objectivo de um projecto, normalmente está associado a três vertentes, sendo elas:

- A Qualidade do projecto, pelo que terá de respeitar um conjunto de especificações técnicas ou legais que o projecto tem que cumprir na sua execução e como consequente transparecer no resultado final;
- Os Prazos do projecto, pelo que deverá respeitar um conjunto de datas-chave em que parte ou a totalidade das actividades devem estar executadas;

² APOGEP – Associação Portuguesa de Gestão de Projectos

- Os Custos do projecto, pois deverão de ser cumpridos os critérios económicos quanto à execução do projecto ou à operação do seu resultado final.

2.3.3 GESTÃO DE PROJECTOS

Normalmente quando se fala em gestão de projectos, a interpretação para alguém que está no ramo da construção ou na gestão de empresas é diferente, visto que se tratam de realidades diferentes. Portanto, para alguém que está na construção pensa logo que se trata de compatibilização dos projectos das especialidades e quem está na área da gestão de empresas pensará que se trata da gestão em si.

Contudo, a definição de gestão de projectos é muito mais do que gerir uma empresa ou compatibilizar projectos. Estes dois pontos poderão ser apenas uma parte do processo.

Ainda assim, duas das melhores e conceituadas associações, a PMI e a APM³, definem como gestão de projectos “a aplicação de metodologias, conhecimentos, técnicas e ferramentas ao conjunto de actividades que compõem o Projecto, de forma a exceder as expectativas e necessidade dos stakeholders⁴, cumprindo indicadores fundamentais do projecto como o tempo, custo, qualidade e realização dos objectivos propostos [Milheiro Sousa, 2008].”

“A gestão de projectos é a metodologia pela qual os projectos são definidos, planeados, monitorizados, controlados para que os objectivos propostos sejam realizados. Um projecto é único para atingir um desejo estabelecido. Ao longo da sua execução os projectos sofrem mudanças e a gestão de projectos é a forma mais eficiente de gerir tal mudança [Milheiro Sousa, 2008].”

Desta forma, podemos afirmar que as principais áreas de conhecimento que estão inerentes à Gestão de Projectos são [Miguel, 2009]:

- Gestão do Âmbito: assegura que o projecto inclui todo o trabalho requerido para garantir o sucesso do trabalho;
- Gestão da Qualidade: assegurar a conformidade do projecto com os requisitos e objectivos do cliente;

³APM - Association for Project Management

⁴Stakeholders – Indivíduos ou organizações que estão efectivamente envolvidos no projecto, ou seja, as partes interessadas no projecto

- Gestão da Comunicação: garantir o planeamento das comunicações, a distribuição da informação, no relato do desempenho do projecto e na gestão das partes interessadas no projecto (stakeholders);
- Gestão do Custo: garantir que os custos não ultrapassem o orçamento previsto;
- Gestão da integração: assegurar a ligação entre os processos da gestão de projectos;
- Gestão de Riscos: assegurar que os riscos inerentes ao projecto são identificados, analisados, tratados e registados;
- Gestão de Prazos: garantir que todos os prazos são respeitados, tanto os prazos intermédios, como os finais;
- Gestão de Recursos Humanos: assegurar uma equipa de projecto eficaz e com as competências exigidas para o projecto e otimizar as tarefas de cada elemento;
- Gestão das Aquisições: garantir a correcta política de aquisição de materiais, produtos, bens e serviços, assim como os processos de gestão de contractos.

2.3.4 GESTOR DE PROJECTOS

Torna-se aqui fundamental a inserção do gestor do projecto, o que terá o papel de identificar, discutir e apoiar a implementação de soluções para as situações que possam ocorrer.

O gestor de projecto é a pessoa responsável pela comunicação com todas as partes interessadas, em especial com o sponsor⁵, o cliente, a equipa de projecto e outros stakeholders relevantes para o projecto. Desta forma, o seu papel implica a responsabilidade do sucesso do projecto e inclui a realização de diversas tarefas cruciais, entre as quais se destacam [Miguel, 2009]:

- Desenvolver o plano do projecto e todas as respectivas componentes;
- Manter o projecto dentro dos limites fixados no plano, em termos de prazos, custos e qualidade;
- Identificar, avaliar e responder a riscos, ao longo do ciclo de vida do projecto;

⁵ Sponsor – Em português, patrocinador/promotor/dono de obra

- Fornecer informações sobre o desempenho do projecto, de um modo preciso e oportuno.

Contudo, deverão ser características de um gestor de projecto, a facilidade de comunicação, a capacidade de motivação, o saber delegar tarefas e acima de tudo um ser bom líder [1].

2.3.5 PROCESSOS DA GESTÃO DE PROJECTOS

A implementação de processos na Gestão de projectos veio de certa forma simplificar o trabalho, nomeadamente na organização das tarefas que deverão de estar inerentes ao projecto, assim como ter uma imagem de boa prática para a obtenção dos objectivos inicialmente propostos [Miguel, 2009].

Desta forma, o PMBOK define cinco grupos de processos [Miguel, 2009]:

1. **Processo de Iniciação** – Processos realizados com o objectivo de definir e autorizar um novo projecto ou uma fase de um projecto existente;
2. **Processo de Planeamento** – Processos realizados com o objectivo de definir o âmbito do projecto, refinar objectivos e definir o curso de acção necessário para alcançar os objectivos e o âmbito para que o projecto foi iniciado;
3. **Processo de Execução** – Processos realizados com objectivo de integrar pessoas e outros recursos para executar o trabalho definido no plano do projecto;
4. **Processo de Monitorização e Controlo** – Processos realizados com o objectivo de monitorizar, rever e regular o processo e o desempenho do projecto, identificar áreas em que seja necessário efectuar alterações ao plano do projecto e executar essas alterações;
5. **Processo de Encerramento** – Processos realizados com o objectivo de concluir todas as actividades ao longo de todos os grupos do processo para encerrar formalmente o projecto ou uma fase do projecto.

A Figura 1 representa a interacção entre os processos acima mencionados:

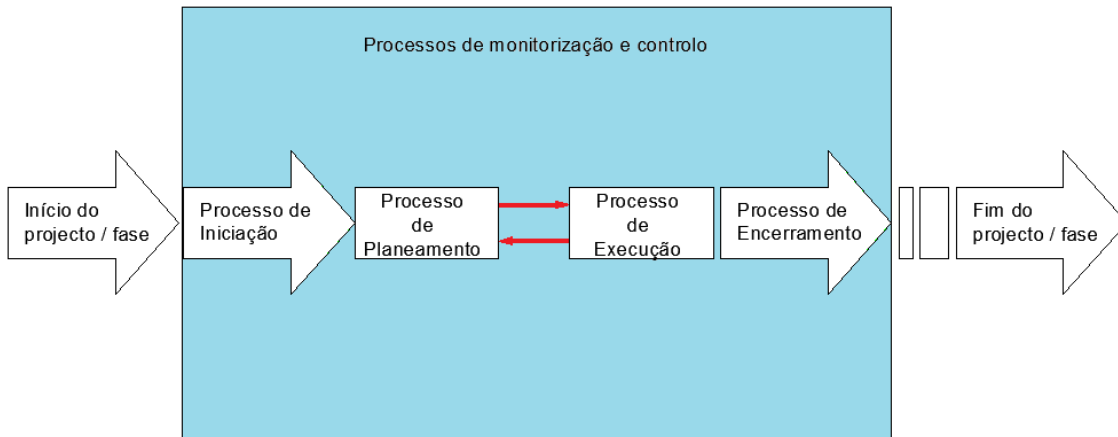


Figura 1 – Interação entre os 5 processos [adaptado de Miguel, 2009]

É importante mencionar que estes processos não são as fases do projecto, pois para projectos de maior dimensão ou complexidade poderá ser necessário dividir o projecto inicial em subprojectos ou demais fases, pelo que os processos poderão ser repetidos para cada fase ou subprojecto.

2.4 PLANEAMENTO DA GESTÃO DE PROJECTOS

Quando falamos de planeamento, existem 3 tipos que são habitualmente mencionados. São eles [Lima, 2007]:

- Planeamento Estratégico;
- Planeamento de Coordenação;
- Planeamento Operacional.

O planeamento estratégico está ligado ao mais alto nível da gestão das organizações, implicando a definição de objectivos e políticas a longo prazo, pelo que está normalmente ligado ao desempenho empresarial e associado ao grande grau de incerteza pois as previsões são baseadas em dados estatísticos.

O planeamento de coordenação é normalmente elaborado para os níveis intermédios da gestão das organizações, pelo que está definido para políticas a médio prazo. Embora dependa do mesmo tipo de dados que o planeamento estratégico, é por norma menos rígido e tem por isso menor risco de incerteza que o mesmo.

Finalmente, o planeamento operacional está direccionado para actuar nos níveis funcionais da gestão das organizações, pelo que é aplicado a curto prazo, sendo por isso

flexível e ajustável e estando associado ao projecto. É flexível por identificar os recursos necessários e as datas chave do projecto.

É desta forma que dizemos que qualquer projecto deverá de ter um planeamento das actividades ou tarefas de forma a prever algum imprevisto no decorrer das mesmas, ou até o próprio esquecimento de alguma tarefa.

Para além disso, serve para garantir uma correcta afectação dos recursos e verificar a disponibilidade dos mesmos aquando a realização das tarefas de modo a não haver sobreposição ou sobrecarga dos recursos inicialmente previstos ou da disponibilidade dos mesmos no decorrer do projecto [3].

Consoante a complexidade ou dimensão do projecto, o seu planeamento terá de ser mais pensado e previsto, identificando sempre quais as tarefas críticas assim como o caminho crítico de todo o projecto. Podemos portanto, afirmar que a calendarização e planificação das tarefas do projecto são pontos-chave para um bom planeamento e consequentemente garantir que todos os objectivos sejam cumpridos dentro dos prazos impostos e dentro dos custos orçamentados [Milheiro Sousa, 2008].

Segundo o PMBOK [Miguel, 2009], para iniciar um planeamento, o primeiro ponto que o Gestor do Projecto terá de ter em consideração será a Definição do Âmbito, passando depois por definir as actividades, sua ordem e duração, assim como a ligação entre si. Finaliza depois com o controlo do previsto com o executado, efectuando sempre que necessário as respectivas afinações.

2.4.1 DEFINIÇÃO DO ÂMBITO

No decorrer do planeamento, o âmbito do projecto é definido com maior detalhe, pois nesta altura já se conhece melhor os objectivos do projecto, assim como as expectativas e necessidades dos stakeholders para o projecto, indicando desta forma quais os requisitos e prazos chave do mesmo. Além disso, são identificadas as restrições e pressupostos [Miguel, 2009].

O tempo e esforço despendidos na correcta definição do âmbito serão sempre menores que os perdidos a resolver problemas no decorrer do projecto, daí que é fulcral assegurar uma boa definição dos objectivos do projecto, tendo em conta as variáveis, os dados e funcionalidades que estão dentro e fora do âmbito [3].

O objectivo da definição do âmbito é descrever claramente e obter o acordo sobre quais as fronteiras do projecto, o âmbito em termos do que está dentro e fora das fronteiras do projecto. Quanto mais aspectos sobre o âmbito são discriminados, mais clara é a sua definição. Por exemplo, as seguintes áreas podem ser úteis na definição do âmbito [4]:

- Os tipos de variáveis (Requisitos, Arquitectura, Plano de testes);
- As fases do ciclo de vida do projecto (Análise, Desenho, Testes);
- Tipos de dados (Financeiros, Vendas, Salários);
- Organizações (Recursos humanos, Departamentos, Fornecedores);
- Funcionalidades (Suporte à decisão, relatórios de gestão).

2.4.2 DEFINIÇÃO DAS ACTIVIDADES

O modo mais simples de definir as actividades essenciais consiste em determinar os processos construtivos para a execução do projecto.

Para isso, o projecto deverá de ser estudado e discutido como irá ser executado e daí subdividir as actividades, garantindo sempre relações entre si.

A divisão das tarefas ou actividades deverá de ser bem pensada, pois não deverá ser muito detalhada, nem tão pouco vasta. Além disso não existe legislação ou regras para a divisão das tarefas, pelo que o grau de sensibilidade virá do senso comum e experiência do gestor de projecto. Demasiado detalhado, mais completa será a descrição do projecto, contudo mais complexa será a rede de actividades, dificultando por isso a sua análise e compreensão. Quanto menor a decomposição, mais simples a rede de actividades será, pelo que é mais fácil a sua compreensão, mas mais difícil será o controlo do projecto.

Contudo, existem 3 conceitos base para a identificação das actividades, sendo eles [Lima, 2007]:

- Exaustividade: Não pode ser esquecida nenhuma actividade e quando todas as actividades listadas estiverem concluídas, então o projecto deverá de estar obrigatoriamente concluído;

- Suficiência: Não deverá ter actividades a mais, pelo que devem de ser evitadas actividades desnecessárias;
- Não Redundância: Não devem de existir actividades repetidas, pelo que qualquer trabalho necessário para a realização do projecto não deverá de ser replicado e sim estar contido apenas numa só actividade.

2.4.2.1 WBS – WORK BREAKDOWN STRUCTURE

A realização de uma gestão bem sucedida depende unicamente de um planeamento onde se consiga garantir o entrosamento entre os recursos disponíveis, sejam eles mão-de-obra e equipamentos, com a calendarização das actividades prevista, dentro dos custos inicialmente orçamentados. Deste modo, é essencial o desenvolvimento de uma WBS (Work Breakdown Structure) que permita organizar uma hierarquia da informação do projecto [Milheiro Sousa, 2008]

Uma WBS não é mais que uma técnica de decomposição do trabalho do projecto em componentes menores e mais facilmente trabalháveis [5]. Desta forma, deve reflectir uma decomposição lógica do trabalho e não uma decomposição cronológica.

Uma boa decomposição do trabalho a realizar é uma mais-valia para a estimativa real de custos, assim como controlar os recursos afectos a cada actividade.

2.4.3 RELAÇÃO ENTRE ACTIVIDADES

Uma relação entre actividades representa a ligação entre duas actividades, da qual existe uma relação de dependência de uma actividade para a outra. Essa dependência representa a sequência dos trabalhos a realizar em cada actividade, mas que pelos seus condicionalismos, não podem realizar-se em simultâneo, tendo por isso de aguardar que os trabalhos condicionantes sejam realizados em primeiro lugar e em seguida os restantes.

Passando a um rápido e simples exemplo: Para por um automóvel a trabalhar, é necessário entrar dentro dele, por isso, sendo a actividade A “*Entrar no automóvel*” e B “*Ligar o automóvel*”, podemos afirmar que B depende de A. Desta forma também chegamos a afirmar que a actividade A é predecessora da actividade B a sucessora.

**Figura 5 – Relação do tipo FF (Finish-to-Finish)**

Normalmente num planeamento apresentado em digrama de Gantt, o tipo de relações mais utilizado é o Finish-to-Start, contudo a do tipo Start-to-Finish é deveras a mais difícil, sendo aconselhado a que apenas utilizadores mais avançados a sua aplicação.

Para descrever de uma forma ainda mais precisa a relação entre actividades, existem ainda dois conceitos, o *lag* e o *lead*.

O *lag* é um desfasamento que é dado entre duas actividades, sendo a sucessora dependente desse desfasamento. Voltando ao exemplo do automóvel, para liga-lo é necessário dar a chave. Contudo, devido à mecânica do automóvel é necessário dar um tempo para o aquecimento do motor para então dar à chave. Essa temporização não é mais que um desfasamento. O *lead* é precisamente o inverso do *lag*, sendo por isso a sobreposição de actividades, por antecipação das mesmas. Utilizando outro exemplo simples, na lavagem de um automóvel, não é necessário ter o automóvel todo molhado para então começar a dar o sabão no mesmo, pois desde que haja os recursos suficientes, isto é, no mínimo duas pessoas, basta ter meio automóvel molhado para então dar início à lavagem com o sabão.

2.4.4 ESTIMATIVA DE DURAÇÃO DAS ACTIVIDADES

O planeamento baseia-se na previsão e estimativa de prazos, custos e recursos para a realização do projecto. Quando é analisado o percurso a realizar e pontos-chave do projecto são deduzidas as actividades, organizando uma sequência para a execução dos trabalhos [Barbosa Pereira, 2008].

Cabe portanto ao gestor de projectos dar uma duração a cada actividade, baseando-se em tabelas de rendimentos ou mesmo em dados obtidos em actividades semelhantes, dentro de circunstâncias e ambientes externos semelhantes. É importante que a estimativa de duração das actividades seja credível e não demasiado optimista.

A forma mais usual de determinar a duração de uma actividade é através da relação entre a quantidade de trabalho a realizar sobre e o rendimento de uma ou mais equipas. Desta forma, podemos afirmar que:

$$D = \frac{Q}{N \times \eta}$$

Equação 1 – Duração das actividades [Milheiro Sousa, 2008]

Onde:

D – Duração da actividade

Q – Quantidade de trabalho a realizar

N – Número de equipas disponíveis

η – Rendimento da actividade

Fazendo uma pequena análise à Equação 1, é possível afirmar que a duração da actividade é inversamente proporcional ao número de equipas disponibilizado, pelo que quanto mais equipas forem disponibilizadas, menos tempo será gasto para realizar a actividade. Ainda assim é de referir que este cálculo é aceitável quando é considerado que as equipas trabalham de forma independente, pois quanto mais equipas, ou pessoas, maior será a necessidade de coordenação, pelo que o rendimento poderá sofrer alguma alteração e ocorrer alguns atrasos.

2.4.5 AFECTAÇÃO DE RECURSOS

Para que qualquer projecto seja realizado, é necessário ter em consideração os recursos para tal efeito, nomeadamente os meios humanos e materiais, assim como equipamentos.

O modo como é realizada a afectação dos recursos para o projecto, e necessários para a realização de cada actividade, mantém alguns condicionalismos e deve ser bem estudada e analisada na fase do planeamento.

Essa importância prende-se com o facto de não haver sobrecargas sobre os recursos e de prever a sua disponibilidade no decorrer do projecto. A sua sobrecarga resultará em atrasos pois nenhum recurso se desmultiplica, podendo realizar somente uma actividade de cada vez.

2.4.6 CALENDARIZAÇÃO DAS ACTIVIDADES

A calendarização das actividades depende de vários factores, nomeadamente:

- A sequência das actividades;
- A interligação ou da relação entre as actividades;
- A limitação e disponibilidade dos recursos existentes;
- De factores externos.

Uma boa calendarização permite anular a existência de tempos mortos, assim como momentos de baixa produção pela entrada tardia dos recursos previstos, evitando atrasos no projecto.

Para [Vieira da Estrela, 2008], uma calendarização é de extrema utilidade para sequenciar actividades, coordenar o decorrer dos trabalhos e contratação de recursos, permitindo também avaliar os impactos que poderão resultar de uma eventual alteração, vem como testar ideias.

O estudo para a calendarização de actividades há muito que já foi feito, sendo que existem dois modelos que são a base de muitos programas e conceitos de planeamento.

São portanto o CPM (Critical Path Method) e o PERT (Program Evaluation and Review Technique).

A diferença entre os dois sistemas consiste que no CPM estima-se uma duração para cada actividade, enquanto no PERT existem três durações – a optimista, a provável e a pessimista. Aplicam-se com sucesso à programação de qualquer projecto, nomeadamente quando certos grupos de actividades se desenvolvem independentemente no tempo, e com desigual duração, embora relacionados entre si, havendo necessidade de coordenar diversas intervenções [Correia dos Reis, 2008].

Embora ambas sejam idênticas, o CPM tem uma aplicação mais frequente por ser apenas necessário estimar uma duração para cada actividade. Desta forma, o CPM é uma técnica de análise utilizada para determinar a flexibilidade entre os caminhos lógicos compostos pela inter-relação entre as actividades, assim como a duração mínima total do projecto.

O CPM pode ser representado em dois tipos de redes de actividades, sendo eles:

- Rede nas setas (Activity On Arrow – AOA);

- Rede nos nós (Activity On Node – AON).

2.4.6.1 REDE ACTIVITY ON ARROW - AOA

A rede nas setas é uma estrutura orientada por nós e setas, da qual as actividades são representadas nas setas e nós representam os acontecimentos, isto é, o início ou a conclusão das actividades. Tratando-se de uma estrutura orientada, as actividades só podem acontecer após os acontecimentos que lhes dêem origem aconteçam.

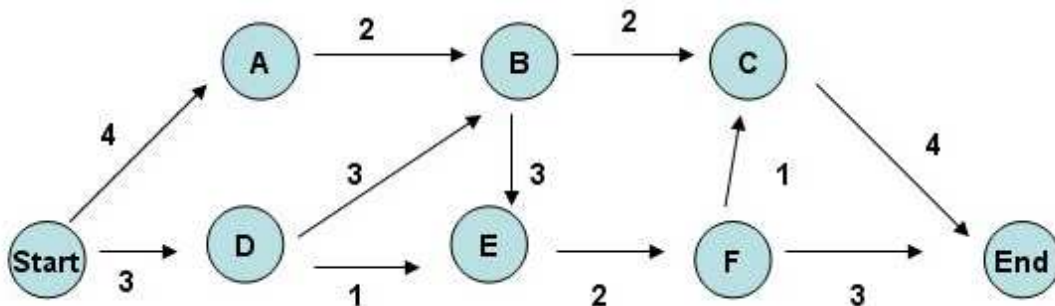


Figura 6 – Exemplo de uma rede AOA (adaptado de Lima, 2007)

Como pode ser observado na Figura 6, existe um início e um fim. Para além da indicação dos acontecimentos, sobre as setas, ou seja, as actividades está descrita a duração das mesmas, sendo que no caso da AOA a duração não é apresentada em cumprimento como no diagrama de Gantt.

Existem algumas regras que deverão de ser cumpridas para que o diagrama AOA seja cumprido, nomeadamente [Milheiro de Sousa, 2008]:

- i) Só pode haver um início e um final do diagrama;
- ii) Não pode haver circularidade entre as actividades, ou seja, *loops* pois nenhum caminho que inicie um nó, através da rede de actividades pode voltar a esse nó;
- iii) Duas actividades não podem ter o mesmo início e o mesmo fim.

É com base neste pressuposto que advém o conceito de actividade fictícia. Uma actividade fictícia (*dummy activity*) não é mais que uma actividade auxiliar, sem

qualquer estimativa de tempo ou recurso atribuído, que tem por base evitar que duas actividades tenham o mesmo início e o mesmo fim. Um ponto a referir, que este tipo de actividades apenas se podem apresentar como Finish-to-Start [Milheiro de Sousa, 2008].

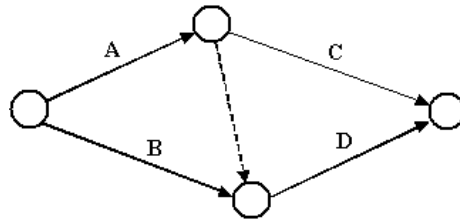


Figura 7 – Exemplo de uma rede AOA com uma actividade fictícia (adaptado de Lima, 2007)

No caso da Figura 7, a actividade D apenas se pode iniciar com a conclusão da actividade A e B, ou seja, está dependente de A e B. Desta forma, a única maneira de garantir esse acontecimento, o início da actividade D é aplicar uma actividade fictícia a interligar A com a actividade D.

2.4.6.2 REDE ACTIVITY ON NODE – AON

A rede de actividades nos nós é uma estrutura organizada tal como a rede anterior, por ter nós ligados por setas, mas desta feita com as actividades a serem representadas pelos nós e a interligação entre elas pelas setas.

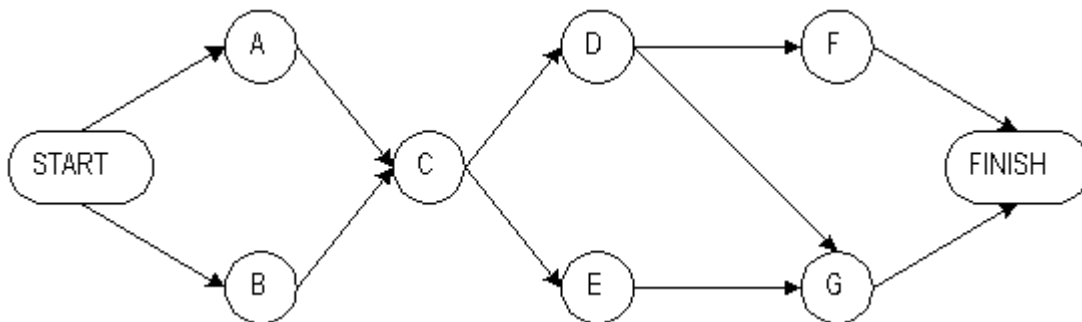


Figura 8 – Exemplo de uma rede AON (adaptado de Lima, 2007)

Neste tipo de rede não é necessário considerar a aplicação das actividades fictícias visto que as ligações de precedências entre as actividades são feitas através de setas, da qual se garantem o início e final das actividades [Milheiro de Sousa, 2008].

2.4.6.3 CAMINHO CRÍTICO

O caminho crítico não é mais que o conjunto de actividades cujo seguimento nos dá o prazo do projecto. Este caminho é-nos dado pelas relações de dependência e devido a impossibilidade de sobrepor ou antecipar devido os condicionalismos dessas actividades que acabam por se tornar nas actividades críticas do planeamento. É importante identificá-las e conhece-las bem, pois qualquer atraso resultará no atraso do projecto [Milheiro de Sousa, 2008].

Qualquer actividade que não esteja no caminho crítico, pode terminar mais cedo ou mais tarde pois não influencia o prazo final do projecto, mas em caso de tal suceder com uma actividade no caminho crítico, o prazo final será alterado [6].

2.4.7 PLANEAMENTO DO CUSTO

Qualquer projecto tem como propósito final originar lucros. Para tal, é necessário que todos os processos sejam bem estudados tanto a nível de execução, como de recursos para que no final o projecto não entre em prejuízo tornando-se inviável, sejam pelos altos valores a amortizar ou pelo longo período de amortização.

Uns dos problemas comuns a muitos projectos são a informação ou a falta dela. A documentação e falta de detalhe nos procedimentos ditam alguma incerteza nos custos a prever para as actividades. Estes pontos, aliados a curtos prazos na hora de planear e preparar todo o projecto, assim como na entrega de propostas ou orçamentos para actividades específicas dentro de prazos apertados são também factores que influenciam e ditam alguma incerteza na questão da estimação de custos.

É importante realçar que em caso de o gestor de projecto introduzir valores irrealistas, tanto a nível de estimativa de custos, como na afectação de recursos e rendimentos, poderá ter uma repercussão desastrosa podendo inclusive resultar em orçamentos e prazos excedidos.

Um dos modos mais correntes para apurar custos num projecto, principalmente de actividades especializadas é através do lançamento de consultas para apuramento desses mesmos custos. As respostas das pessoas ou empresas consultadas são chamados orçamentos. Consoante os elementos fornecidos estes orçamentos irão traduzir mais ou menos o grau de incerteza. Pondo isto por outras palavras, caso o orçamento se baseie

em elementos constituintes do estudo prévio, os valores obtidos poderão oscilar, pelo que se basear nos projectos finais e compatibilizados, então os valores já serão mais acertados.

Para [Correia dos Reis, 2008] o estudo dos custos é complexo, sendo que é necessária a montagem de uma organização com base numa contabilidade analítica, para a obtenção dos dados indispensáveis. Sem entrar em grandes considerações a tal respeito, para o executante o custo de um projecto depende de três parcelas:

- a) Custos directos;
- b) Custos indirectos;
- c) Prémios ou multas, consoante o caso de terminar o projecto dentro ou fora do prazo.

2.4.7.1 CUSTOS DIRECTOS

Os custos directos são aqueles que são imediatamente imputados ao projecto, sendo eles derivados aos recursos que são utilizados para a realização do projecto. Esses recursos são a mão-de-obra, materiais e equipamentos, não esquecendo o \dos trabalhos por subcontrato [Correia dos Reis, 2008].

2.4.7.1.1 Custo da Mão-de-obra

A mão-de-obra deverá ser calculada consoante o tipo de trabalho a realizar, tendo em conta a natureza e grau de exigência da mesma [Milheiro Sousa, 2008]. Quanto mais complexa e morosa, maior deverá de ser o custo, assim como se a utilização for de pessoal qualificado ou com formação específica, esse custo também deverá de sobressair para a actividade do projecto.

2.4.7.1.2 Custo de Materiais

Esta parcela indica o valor dispendido em materiais em todas as actividades do projecto, tendo em conta as projecções do mercado onde o projecto está inserido, tendo sempre em consideração que é necessário garantir uma margem para materiais danificados e desperdícios dos mesmos [Milheiro Sousa, 2008].

2.4.7.1.3 *Custo de equipamentos*

Qualquer equipamento que seja utilizado num projecto terá custos associados, mesmo após a sua amortização. Esses custos que deverão de ser quantificados e imputados a cada tarefa ou actividade poderão ser custos de utilização, como por exemplo electricidade; custos de materiais de desgaste rápido, como por exemplo, tinteiros e *tonners* de impressoras; custos de transporte, alugueres, montagem, desmontagens, custos de reparação e/ou manutenção.

2.4.7.1.4 *Custo de trabalhos de subcontrato*

Normalmente recorre-se a trabalhos de subcontrato quando não temos recursos, seja de mão-de-obra ou de equipamentos, disponíveis ou os necessários para a realização desse mesmo trabalho.

Outra situação que por norma também nos obriga a recorrer a esta alternativa é para a realização de trabalhos muito específicos, onde garantimos a realização destes mesmos por empresas certificadas.

2.4.7.2 CUSTOS INDIRECTOS

Os custos indirectos são todos aqueles que embora não façam parte directamente dos custos de produção, são essenciais para a realização do projecto. Estes custos são nomeadamente:

- Seguros (seguros de pessoal, responsabilidade civil e da actividade);
- Impostos (contribuições à Segurança Social e às Finanças);
- Despesas de escritório (arrendamento do espaço, despesa de água e electricidade, telefones, internet, amortização de equipamentos do escritório);
- Despesas bancárias (referentes a garantias bancárias).

2.4.7.3 PRÉMIOS OU MULTAS

Quando um projecto é planeado, tudo é pensado e estimado de forma realista de modo a que o prazo estipulado seja cumprido. Desde a definição de actividades até ao planeamento do custo, tudo deverá ser idealizado para que os prazos não sejam excedidos.

Num projecto onde são atribuídas multas pelo atraso do prazo, seja final, seja parcial (dependerá do contrato de execução do projecto onde são acordados entre o *sponsor* ou dono do projecto e a entidade executante), o controlo deverá de ser mais exaustivo e rigoroso, principalmente nas actividades do caminho crítico. A aposta em tentar maximizar todos os esforços nestas actividades por forma ganhar tempo concluindo-as mais cedo do que o previsto é uma solução válida que poderá servir de mais-valia no caso de um atraso da execução de uma actividade.

Outra situação possível seria a existência de prémio por conclusão antecipada do projecto. Por norma, estes prémios são atribuídos de forma a servir de incentivo à equipa de gestão para que o projecto seja terminado antes do prazo estimado. Contudo, a par da situação anterior, dirigir todos os esforços nas actividades do caminho crítico poderá resultar num *terminus* mais cedo que o previsto [Correia dos Reis, 2008].

2.5 GESTÃO E ANÁLISE DE RISCOS

Em qualquer projecto existe sempre algum risco associado, seja em termos dos recursos necessários para a execução do projecto, ou mesmo devido a aspectos exteriores, mas que estão directa ou indirectamente envolvidos no projecto.

Um risco é uma condição ou evento incerto que, se ocorrer, tem um impacto positivo ou negativo sobre um ou vários objectos do projecto (custo, prazo, âmbito ou qualidade). Um risco poderá ter uma ou mais causas e, se ocorrer, um ou mais impactos, [Miguel 2009].

Para [Vieira da Estrela, 2008], existem várias definições de risco, consoante a área na qual é abordado. E a vastidão destas é considerável, mas destaca essencialmente a financeira, a das ciências operacionais, matemáticas, estatísticas e com particular relevância para a construção, também a segurança e o ambiente recorrem a este conceito.

[Miguel 2009] refere que a gestão do risco de um projecto tem como objectivos aumentar a probabilidade e o impacto de eventos positivos para o projecto (oportunidades), e diminuir a probabilidade e o impacto dos eventos adversos para o projecto (ameaças).

Este autor ainda diz que o risco dos projectos tem as suas origens na incerteza que os caracteriza. Riscos conhecidos são aqueles que foram identificados e analisados para os quais é possível planear acções usando os processos do planeamento de projecto. Como os riscos desconhecidos não podem ser geridos de forma pró-activa, uma resposta prudente por parte da equipa de projecto pode ser a atribuição de uma reserva geral de contingência.

Normalmente onde há risco, existe um grau de incerteza que está inerente a um determinado evento ou actividade e onde há incerteza, haverá sempre um risco associado. Contudo é importante não confundir risco com incerteza, pois o risco não é mais que eventos sobre os quais podemos reflectir em termos de probabilidade de ocorrência e grau de impacto, sendo sempre quantificável, enquanto a incerteza entra do domínio do imprevisível, daquilo sobre o qual não se pode elaborar previsões.

De uma forma resumida, o autor [Miguel, 2009] indica os seguintes objectivos para a análise de riscos:

- **Planeamento da gestão de risco:** decisão sobre o modo como abordar, planear e executar as actividades de gestão do risco do projecto;
- **Identificação dos riscos:** determinação dos riscos que poderão afectar o projecto e documentação das suas características;
- **Análise qualitativa dos riscos:** priorização dos riscos para posterior análise ou acção da avaliação e combinação dos respectivos impactos e probabilidade de ocorrência;
- **Análise quantitativa dos riscos:** análise numérica do efeito que determinados riscos identificados têm sobre os objectivos globais do projecto;
- **Planeamento das respostas aos riscos:** estabelecimento de acções e opções destinadas a aumentar as oportunidades e a diminuir as ameaças aos objectivos do projecto;
- **Monitorização e controlo dos riscos:** rastrear os riscos identificados, monitorizar riscos residuais, identificar novos riscos, executar os planos de resposta aos riscos e avaliar a sua eficácia ao longo do ciclo de vida do projecto.

2.5.1 PLANEAMENTO DA GESTÃO DE RISCOS

Como é de imaginar, um bom e claro planeamento tornará os seguintes cinco objectivos mais bem sucedidos.

É fundamental planear os processos de gestão do risco de modo a assegurar que o nível, tipo e visibilidade da gestão do risco estão adequados quer ao risco, quer à importância do projecto para a organização, a fim de garantir o fornecimento de suficientes recursos e tempo para as actividades de gestão de risco e a estabelecer uma base comum para avaliar os riscos [Miguel, 2009].

De modo a obter um bom plano de gestão de risco, é necessário começar por identificar todos os potenciais riscos que possam ter impacto na capacidade de cumprir os objectivos do projecto. Deste modo, para cada risco é necessário identificar a probabilidade de ocorrência desse mesmo risco, assim como o seu impacto. Com base nos valores obtidos é possível obter o grau de prioridade para cada risco. A criação de acções preventivas e de contingência ajudam a atenuar e reduzir cada risco.

2.5.1.1 PROBABILIDADE

Prever a probabilidade de um problema ocorrer é tão difícil como qualquer outra estimativa. Ainda assim, considera-se uma ajuda os dados históricos, pois dão uma melhor indicação de possíveis problemas. Esta conclusão tem como base, alguns estudos realizados nesta matéria, dando desta forma alguma garantia que alguns dos riscos em projectos idênticos são recorrentes, pelo que se irá traduzir numa maior facilidade na identificação do risco.

De acordo com [Miguel, 2009], para garantir a qualidade e credibilidade do processo de análise qualitativa dos riscos é fundamental definir diferentes níveis de probabilidades e impactos para os riscos. Poderá usar-se uma escala relativa representando valores da probabilidade desde “muito improvável” a “quase certo”. Contudo também pode-se apresentar numa escala numérica, como se pode observar na Tabela 1.

Tabela 1 – Exemplo de escalas possíveis para probabilidade de riscos (Fonte – Miguel 2009)

Escalas Possíveis de Probabilidade				
Muito Baixa (Muito Improvável)	Baixa (Improvável)	Moderada (Provável)	Alta (Muito Provável)	Muito Alta (Quase Certa)
0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
0,05	0,1	0,2	0,4	0,8
1	2	3	4	5

As escalas relativas são descritores ordenados de forma simples – por exemplo: “muito baixo”, “baixa”, “moderado”, “alto” e “muito alto” – que reflectem impactos crescentes. Contudo podem ser utilizadas outras escalas, nomeadamente numéricas, que atribuem valores aos impactos. Essas escalas podem ser lineares – por exemplo, 0,1 / 0,3 / 0,5 / 0,7 / 0,9 – ou não lineares – por exemplo, 0,05 / 0,1 / 0,2 / 0,4 / 0,8.

2.5.1.2 IMPACTO E MATRIZ DE EXPOSIÇÃO AO RISCO

Existem muitos eventos que ocorrem com maior ou menor probabilidade, sendo alguns destes com consequências positivas, que serão então considerados como oportunidades, ou risco positivo, e outros que por sua vez, poderão ter consequências desfavoráveis sendo então categorizados como riscos negativos.

Os impactos poderão ser de diferentes naturezas, dependendo dos objectivos do projecto, mas segundo [Miguel 2009], existem quatro tipos de alterações que podem ocorrer resultante da ocorrência de um evento, sendo estas relativas aos custos parciais ou globais, ou com implicações a nível do âmbito do projecto, bem como alterando a qualidade, assim como as modificações nos prazos.

Os riscos têm uma ordem, de acordo com as suas implicações potenciais na satisfação dos objectivos do projecto. A abordagem típica para esta ordem é usar a denominada matriz de probabilidade e de impacto, também conhecida como matriz de exposição ao risco. Esta matriz relaciona as escalas relativas e numéricas para a classificação da probabilidade e do impacto.

Tabela 2 – Exemplo de escalas de impacto para quatro objectivos do projecto (Fonte, Miguel 2009)

Escalas Relativas e Numéricas e Respetivo Significado					
Objectivo do Projecto	Muito Baixo 0,1	Baixo 0,3	Moderado 0,5	Alto 0,7	Muito Alto 0,9
Custo	Aumento insignificante do custo	< 5% de aumento do custo	5% a 10% de aumento do custo	10% a 15% de aumento do custo	>5% de aumento do custo
Prazo	Aumento insignificante do prazo	< 5% de aumento do prazo	5% a 10% de aumento do prazo	10% a 15% de aumento do prazo	>5% de aumento do prazo
Âmbito	Aumento insignificante do âmbito	Afectadas áreas do âmbito pouco importantes	Redução significativa do âmbito	Redução inaceitável do âmbito	Produto final do projecto é inútil
Qualidade	Degradação insignificante da qualidade	Alguma redução da qualidade	Redução significativa da qualidade	Redução inaceitável da Qualidade	Produto final do projecto é inútil

2.5.2 IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Esta etapa da gestão do risco do projecto visa a determinação de quais os riscos que poderão afectar o projecto. Este processo deverá de ser iterativo, uma vez que no decorrer do projecto poderão haver novos riscos, ou alterações nos riscos inicialmente identificados.

O processo de identificação de riscos conduz geralmente ao processo de análise quantitativa. Dessa análise, a simples identificação do risco poderá indicar uma resposta clara e óbvia para a sua resolução, pelo que qualquer resposta ou solução deverá de ser sempre registada, por forma a obter dados para análise posterior assim como para implementação do processo de planeamento da resposta aos riscos.

A identificação dos riscos do projecto é efectuada, segundo [Miguel, 2009], recorrendo às fontes de informação que se indicam de seguida:

- Factores ambientais da organização (informação publicada, bases de dados comerciais, estudos académicos, *benchmarking*, estudos da indústria relevante para o projecto, etc.);
- Processos organizacionais (poderá estar disponível informação sobre projectos anteriores registada em bases de dados de projectos);
- Descrição do âmbito do projecto (pressupostos e restrições do projecto, descritos neste documento, são fontes de risco que devem de ser analisadas);

- Plano de gestão do risco (este plano indica os papéis e responsabilidades, o orçamento para as actividades de gestão do risco e as categorias dos riscos expressas, por vezes, numa Estrutura de Decomposição de Riscos);
- Plano de gestão do projecto (a identificação dos riscos exige igualmente uma compreensão dos planos de gestão do prazo, custo e da qualidade).

Segundo o mesmo autor, para proceder a identificação dos riscos do projecto podem ser aplicadas um conjunto de ferramentas e técnicas, enunciadas de seguida:

- Revisão da Documentação do Projecto;
- Sessões de *Brainstorming*;
- Técnica de Delphi;
- Análise S.W.O.T.;
- Análise de Listas de Riscos;
- Análise dos Pressupostos;
- Análise de Causa e Efeito;

2.5.3 AVALIAÇÃO QUALITATIVA DOS RISCOS

A avaliação qualitativa dos riscos envolve a determinação do impacto que os riscos identificados terão nos objectivos do projecto e a respectiva probabilidade de ocorrência.

Este processo tem como principal objectivo determinar o grau de prioridade de cada risco, tendo em conta os seus principais efeitos nos objectivos do projecto.

A eficácia desta avaliação depende em muito do tipo de projecto e da precisão dos dados disponíveis [Vieira da Estrela, 2008].

Para [Miguel, 2009] a avaliação qualitativa de riscos é um meio rápido e económico para estabelecer o plano de resposta aos riscos e estabelece as bases para a análise quantitativa dos riscos, caso esta se revele necessária.

O autor diz ainda que, o processo de avaliação qualitativa dos riscos socorre-se das seguintes fontes de informação:

- **Processos organizacionais** – dados acerca de riscos de projectos anteriores e lições aprendidas, que podem ser usados na avaliação qualitativa dos riscos;
- **Descrição do âmbito dos riscos** – este documento mostra o tipo de projecto que se tem pela frente e dá indicações úteis sobre os riscos. Os projectos de tipo recorrente tendem a ter riscos mais bem compreendidos, ao passo que os projectos complexos ou que usem tecnologias de ponta tendem a ser mais incertos e os seus riscos menos conhecidos;
- **Plano de gestão de riscos** – este plano contém informação relevante para o processo de avaliação qualitativa dos riscos, nomeadamente a definição dos papéis e responsabilidades na gestão do risco, os orçamentos e actividades de gestão de risco, as categorias de riscos definidas, as definições e escalas de probabilidade e impacto, a matriz de exposição de risco e os níveis da tolerância dos *stakeholders* ao risco. Caso estas informações não estejam disponíveis no plano de gestão dos riscos, elas têm de ser desenvolvidas neste processo de análise qualitativa.
- **Registo dos riscos** – este documento contém a lista dos riscos anteriormente identificados, bem como as suas descrições.

Para riscos cuja probabilidade e impacto sejam baixos, não deverá de constar na análise qualitativa, pois o risco não deverá de gerar atrasos ou sobrecustos no projecto. Contudo, não deverão de ser esquecidos sendo por isso incluídos numa lista de riscos a observar, pois embora não sejam alvo dos planos de resposta, irão ser monitorizados durante a execução do projecto.

2.5.4 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DOS RISCOS

Numa primeira avaliação, a qualitativa, são determinados quais os riscos que terão mais efeitos sobre os objectivos do projecto.

O processo de avaliação quantitativa dos riscos tem como objectivo quantificar a exposição do projecto aos riscos de maior impacto. Esta quantificação é feita através da atribuição de valores numéricos [Miguel, 2009].

Para [Miguel, 2009], este processo utiliza técnicas como análise de sensibilidade, árvores de decisão e simulação com o objectivo de:

- Quantificar os possíveis resultados para o projecto e respectivas probabilidades;
- Avaliar a probabilidade de alcançar determinados objectivos específicos do projecto;
- Identificar riscos que exijam a máxima atenção por parte da equipa, mediante a quantificação da sua contribuição relativa para o risco global do projecto;
- Identificar objectivos realistas para o custo, prazo ou âmbito do projecto, tendo em consideração os riscos identificados e quantificados;
- Determinar a melhor decisão de gestão para o projecto, em presença de algumas condições ou situações de incerteza.

Por não se encontrar dentro do âmbito deste trabalho, não irão ser aprofundadas as técnicas de análise quantitativa de riscos.

Para a classificação qualitativa e quantitativa de probabilidades poderá ser utilizada uma tabela, indicando a pontuação e respectiva classificação, como na Tabela 3.

**Tabela 3 – Exemplo de classificação qualitativa e quantitativa de probabilidades
(Fonte, Miguel 2009)**

Valor Qualitativo	Valor Quantitativo	Descrição
Muito Baixo	20	O risco é muito improvável de acontecer
Baixo	40	O risco é Improvável de acontecer
Médio	60	O risco é provável de acontecer
Alto	80	O risco é muito provável de acontecer
Muito Alto	100	O risco é altamente provável de acontecer

Para a classificação qualitativa de impactos poderá ser utilizada uma tabela, indicando a pontuação e respectiva classificação, como na Tabela 4.

Tabela 4 – Exemplo de classificação qualitativa e quantitativa do impacto (Fonte, Miguel 2009)

Valor Qualitativo	Valor Quantitativo	Descrição
Muito Baixo	20	O risco terá um impacto insignificante no projecto
Baixo	40	O risco terá um impacto pequeno no projecto
Médio	60	O risco terá um impacto mensurável no projecto
Alto	80	O risco terá um impacto significativo no projecto
Muito Alto	100	O risco terá um impacto dramático no projecto

Com a conjugação destas classificações determinamos a prioridade dos riscos, como a Tabela 5 indica:

Tabela 5 – Exemplo da atribuição de prioridade aos riscos (Fonte, Miguel 2009)

ID do Risco	Probabilidade	Impacto	Prioridade
	Valor	Valor	Valor
1,1	20	80	50
1,2	80	60	70
1,3	100	40	70
2,1	40	20	30
2,2	90	100	95
2,3	20	80	50

O valor da prioridade é dado através da média aritmética entre a probabilidade e o impacto, como pode ser observado na Equação 2.

$$V_{prioridade} = \frac{V_{probabilidade} + V_{impacto}}{2}$$

Equação 2 – Definição da prioridade dos riscos (Fonte, Miguel 2009)

A identificação dos riscos na Tabela 6 foram dados de forma aleatória, assim como os respectivos valores de probabilidade e impacto.

A prioridade de riscos pode ser organizada de seguinte forma:

Tabela 6 – Classificação da prioridade de riscos (Fonte, Miguel 2009)

Pontuação de prioridade	Classificação de Prioridade	Côr da Prioridade
0 - 20	Muito Baixo	Azul
21 - 40	Baixo	Verde
41 - 60	Médio	Amarelo
61 - 80	Alto	Laranja
81 - 100	Muito Alto	Vermelho

Desta forma, para os riscos atribuídos na Tabela 7, os riscos iriam apresentar do seguinte modo:

Tabela 7 – Exemplo da classificação da prioridade de riscos (Fonte, Miguel 2009)

ID do Risco	Prioridade	Classificação de Prioridade
	Valor	
1,1	50	Médio
1,2	70	Alto
1,3	70	Alto
2,1	30	Baixo
2,2	95	Muito Alto
2,3	50	Médio

2.5.5 PLANEAMENTO DAS RESPOSTAS DOS RISCOS

O plano de resposta dos riscos é um processo de desenvolvimento de opções e determinação de acções que tem como objectivo gerir as resoluções para cada risco, garantindo que as oportunidades possam ser aproveitadas e que os riscos com efeitos adversos para o projecto sejam devidamente tratados, desde a aceitação, mitigação, eliminação ou transferência.

Segundo [Miguel, 2009], o planeamento de resposta aos riscos trata dos riscos de acordo com a respectiva prioridade, inserindo actividades e recursos no orçamento, cronograma e no plano do projecto, consoante se achar necessário.

As respostas aos riscos devem de obedecer ao seguinte conjunto de princípios [Miguel, 2009]:

- Serem adequadas à importância do risco;
- Terem um rácio benefício/custo adequado;
- Serem oportunas;

- Serem realísticas, dentro do contexto do projecto;
- Serem acordadas por todas as partes envolvidas;
- Possuírem um responsável para cada acordo de resposta ao risco.

Este processo assegura que os riscos identificados são devidamente tratados. A eficácia do planeamento de resposta determinará directamente se o risco do projecto cresce ou diminui. O plano de resposta ao risco deve ser apropriado para a severidade do risco, estimando um custo real, tempo necessário para ser bem sucedido, dentro de um contexto realístico, devendo sempre ser acordado entre os responsáveis envolvidos.

2.5.6 CONTROLE E MONITORIZAÇÃO DO RISCO

Uma vez feito o planeamento do risco, incluindo a identificação dos riscos com a respectiva probabilidade de ocorrência e impacto, terá de ser feita uma monitorização no decorrer do projecto [Miguel, 2009].

Ao longo do projecto, o mesmo risco poderá ocorrer por diversas ocasiões, desde que haja condições propícias para tal. O que para riscos com impactos elevados deverão ser meticolosamente analisados e observados.

O controlo dos riscos passa por analisar a lista de respostas possíveis para os riscos anteriormente identificados, fazendo as correctas adaptações se necessário, actualizando a lista de respostas para que o risco analisado tenha a melhor e eficaz resposta.

2.6 ORÇAMENTAÇÃO E REORÇAMENTAÇÃO

A orçamentação de um projecto baseia-se no apuramento dos custos para atingir todos os objectivos propostos. Como já foi referido no ponto 2.4.7, os custos são referentes à mão-de-obra, materiais e equipamentos necessários para a execução do projecto.

Para obtermos um bom orçamento, a sua organização é fundamental. Por norma, organiza-se um orçamento seguindo as actividades de execução do projecto, aplicando um custo para a execução dessa mesma actividade.

Para o gestor de projectos é importante saber decompor uma determinada tarefa pelos seus custos, pois podem ser utilizados vários materiais, vários equipamentos ou várias equipas.

Segundo [Miguel 2009], parte do trabalho a realizar neste processo consiste em decidir se certos bens ou serviços devem ser adquiridos e, em caso afirmativo, em que quantidades e quando.

É neste contexto que é introduzido o conceito de reorçamento.

Após o projecto ter início, é necessário confirmar os custos que foram inicialmente previstos para cada actividade. Quanto mais tarde for a actividade, maior será o rigor nos valores adoptados, devido em muitos casos à inflação ou deflação consoante cada caso.

É possível que os valores inicialmente previstos, aquando a realização da actividade haver uma desactualização dos mesmo e não ser possível garantir a igualdade do valor, pelo que haverá um incremento no custo final do projecto. Para que tal não aconteça é importante apelar às características negociadoras do gestor, solicitando melhorias nos valores em contrapartida de melhores condições de pagamento (a pronto pagamento, por exemplo) ou mesmo na aquisição de grandes quantidades (no caso de aquisições de equipamentos ou serviços).

No caso da subida dos custos de mão-de-obra, por norma torna-se mais complicado proceder da mesma forma, visto que essa subida de valores normalmente advém das subidas nos impostos. Contudo, um gestor com um bom poder negociador poderá resolver essa situação.

Para que o saldo final do projecto não seja superior ao previsto, é importante garantir uma boa reorçamentação, executando sempre que possível valores de custos inferiores aos inicialmente previstos, para que em situações de subida de custos como nas situações mencionadas anteriormente seja possível absorver esses extra custos.

2.7 CONTROLO DE CUSTOS E PRAZOS

Nesta fase, já o projecto teve início, tendo como terminado todo o processo de planeamento.

Desta forma é importante realizar um controlo sobre as actividades inicialmente previstas no planeamento, tanto a nível de prazos como a nível dos custos previstos para a execução das mesmas.

Podemos afirmar também que o processo de controlo é um processo dinâmico, pois não se restringe à análise do programa de trabalhos delineado na fase de planeamento, pois pode e deve adaptar o programa de trabalhos à realidade do projecto no decorrer da sua execução.



Figura 9 – Diagrama do processo de controlo de um projecto (adaptado de Lima, 2007)

Segundo a Figura 9 pode ser visto que o controlo actua em todas as fases do projecto, sendo que em casos fortuitos até os objectivos do projecto podem ter que ser revistos.

2.7.1 CONTROLO DE PRAZOS

O controlo das actividades deverá de ser realizado consoante a importância das mesmas. Nunca descurando actividades de importância mais baixa, mas tendo uma atenção e um grau de controlo maior para actividades de maior duração ou para actividades pertencentes ao caminho crítico.

Como já foi mencionado no ponto 2.4.6.3, o caminho crítico é aquele que é constituído por actividades que por não haver folgas entre elas, imputam o prazo final, ou a duração do projecto. Pondo isto, uma vez mais conclui-se que um atraso numa actividade pertencente ao caminho crítico resulta no atraso da conclusão do projecto.

Desta forma, é importante salientar que o controlo nas actividades críticas deverá de ser mais rigoroso principalmente na análise de prazos.

É neste contexto que se afirma que o processo de controlo deverá de considerar os seguintes parâmetros [Milheiro Sousa, 2008]:

- Relevância de informação – Apenas se deverá proceder ao controlo rigoroso para actividades de alta importância para o projecto. Em caso de um controlo rigoroso para todas as actividades resultará em esforços considerados desnecessários, podendo ainda contribuir para a dispersão da atenção de factores não importantes;
- Medições de controlo – uma vez mais o rigor nas medições deverá ser maior para actividades críticas, podendo até ser feito esse controlo de forma diária. Contudo a realização deste esforço para uma actividade fora do caminho crítico seria uma medida demasiado rigorosa;
- Frequência das observações – o agendamento das reuniões com os gestores do projecto deverá depender exclusivamente da duração do projecto, por exemplo para um projecto com a duração de 3 anos, o agendamento quinzenal ou mensal poderá ser adequado, mas para um projecto com a duração de 5 meses, a frequência poderá ser muito baixa;
- Processamento da informação – deverão ser adoptados sistemas de recolha de informação para que estas não se tornem obsoletas para o gestor de projecto, aquando o momento de decisão, pelo que o processamento e transmissão sejam executados de uma forma rápida e eficaz.

Para além das actividades críticas, o controlo de prazos também deverá de concentrar as atenções para aquelas actividades que apresentem recursos cuja disponibilidade tenha alguma importância no desenrolar do projecto. Pondo isto, o controlo destas actividades poderá constar no controlo de rendimentos tendo em consideração as datas de início e termo dessa mesma actividade. Por norma, as principais condicionantes são geralmente falhas de produtividade devido a meios externos ou condições desfavoráveis ou até uma má estimativa da duração dessas actividades. Outro factor também frequente é devido a erros e omissões nos projectos de execução.

2.7.2 CONTROLO DE CUSTOS

O controlo de custos visa analisar o orçamento previsto para completar os objectivos do projecto.

Esse controlo deverá ser realizado no decorrer do projecto de um modo frequente afim de se verificar se existem desvios nos valores inicialmente previstos.

Segundo [Milheiro Sousa, 2008], o controlo de custos baseia-se num controlo orçamental que visa avaliar a influência das condicionantes impostas no decurso do projecto e qualificar o impacto de possíveis decisões do gestor do projecto possam ter no orçamento, tendo sempre o cuidado de minimizar esses efeitos. Esta monitorização deve ser efectuada desde o início do projecto e deve ser baseado num orçamento realista e fiável. Deste modo, o controlo de custos deve:

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

CAPITULO 3 - GESTÃO E PLANEAMENTO DE PROJECTOS NA CONSTRUÇÃO

3.1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção apresentou, até há poucos anos características de uma actividade artesanal, na medida em que não utilizava as técnicas que fizeram o progresso em outros sectores industriais e que permitiram significativos aumentos de produtividade [Santos de Oliveira, 2011]. Entretanto esta indústria já começou a incutir novas metodologias de trabalho, assim como a implementação das novas tecnologias para a racionalização dos recursos para garantir o aumento na produtividade.

Entre estes e outros factores implicaram que a actividade da construção se tornasse cada vez mais uma indústria controlada pelo planeamento e a organização em vez do empirismo que prevalecia anteriormente. Desta forma a gestão das obras evoluiu os processos para a rentabilização de recursos, assistido por uma programação de actividades e garantindo um controlo de quantidades produzidas, de custos e também dos prazos de execução.

Nesses processos além de garantir produtividade nos recursos envolvidos, visam também trazer mais e melhor qualidade no produto através da introdução de Sistemas de Gestão que permitam o Planeamento e Controlo das Necessidades dos Recursos Produtivos [Santos de Oliveira, 2011].

A importância do sector da Construção na economia nacional resulta não só do facto de este representar uma parte significativa do Produto Interno Bruto (PIB), mas também de ser um sector empregador de uma grande percentagem da população activa empregada. Assim sendo, é importante reflectir sobre a forma de melhorar o seu desempenho na produtividade e qualidade enquanto sistema produtivo do País, salvaguardando a sua competitividade num mercado cada vez mais mundializado [Santos de Oliveira, 2011].

Infelizmente, os últimos anos vieram confirmar o que mais se temia: a indústria da construção portuguesa tem uma doença crónica – a falta de competitividade. Desde há muito que se reconheciam os sintomas em muitas obras: prazos ultrapassados, orçamentos excedidos, segurança deficiente, qualidade ausente [Pedro Couto, Cardoso Teixeira, 2009].

Estes sintomas vêm de facto a piorar principalmente devido a situação actual do País, pois registou-se nos últimos anos uma queda muito acentuada na realização de novas obras, sendo estas privadas ou públicas. Razões como os bancos a restringirem os empréstimos e financiamentos, investidores com receio em investir em altura de crise ou cortes governamentais nas obras públicas, levam para a situação actual do sector da qual traduz-se numa concorrência intensa onde os mercados acabam por não ser suficientes para as necessidades das empresas de construção civil.

Pela necessidade de ter obras, devido aos custos fixos das empresas, é possível observar casos onde empresas concorrem às obras a preço de custo apenas para manter a porta aberta. Esta situação é de facto um contributo para os sintomas acima mencionados.

Contudo, existem outras situações que também dão o seu contributo negativo para os sintomas acima mencionados, principalmente para os atrasos dos prazos e alguma ausência de qualidade. As alterações constantes aos projectos iniciais por parte do Dono de Obra, prazos de execução apertados ou mesmo exigências de materiais raros ou de soluções arquitectónicas complexas podem ser responsáveis de um impacto negativo.

De modo a se tornar mais competitivas, as empresas de construção em Portugal terão de se tornar mais ágeis nos processos de gestão de projectos de construção, desde a fase de concepção, até a fase de execução do projecto. Embora a gestão de projectos seja uma matéria relativamente recente, já deu provas do seu contributo para as organizações como o PMBOK assim o indica, pelo que a metodologia poderá e deverá de ser aplicada para o sector da construção de modo a tornar os processos mais eficazes.

3.2 PLANEAMENTO DE PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Um projecto de construção tem normalmente como objectivo a realização de determinado volume de trabalho previamente definido. O planeamento dos projectos, deverá atender a todas as circunstâncias que se pretendem com a realização dos mesmos, de forma a encontrar o melhor processo de atingir os objectivos [Cardoso Teixeira, 2011].

Deste modo, é passível de se afirmar que, o planeamento desempenha um papel regulador permitindo actuar de forma a manter a actuação prevista, desde que seja possível a implementação dos recursos consoante as necessidades do projecto.

Conclui-se que convém adaptar um método de representar a planificação que conduza a um registo gráfico, como é possível observar na Figura 10. Antes de iniciar tal registo, é preciso decompor o projecto a executar, nas suas partes essenciais, isto é, estabelecer uma lista de actividades, ou tarefas elementares envolvidas na realização do trabalho, e considerar as dependências entre as diversas actividades [Correia dos Reis, 2008].

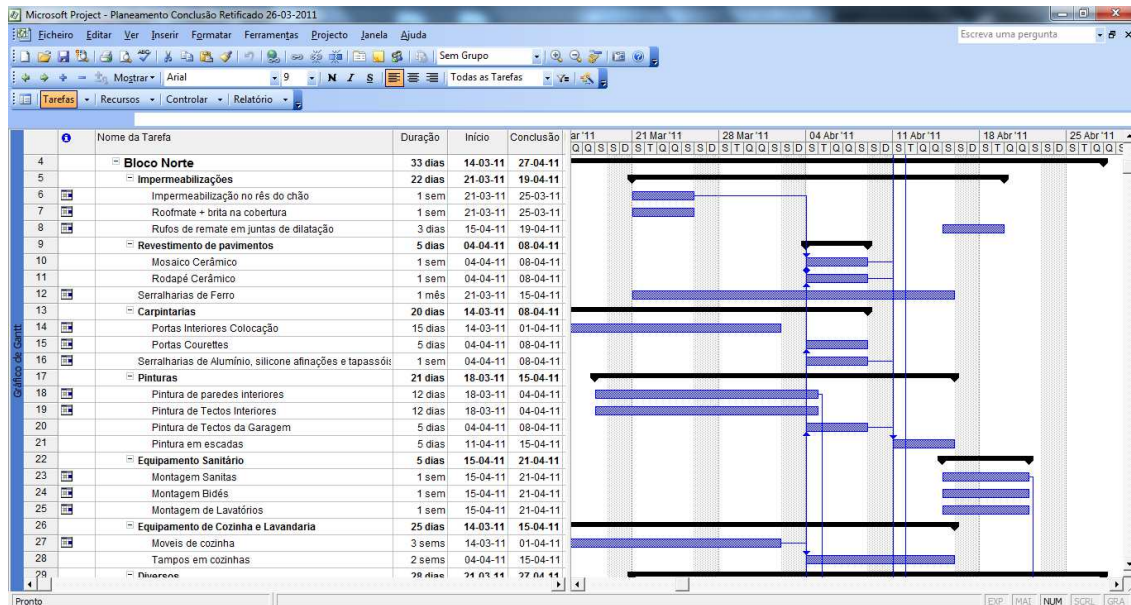


Figura 10 – Exemplo de um gráfico de GANTT

Como na Gestão de Projectos, o planeamento em Projectos de Construção Civil não é suficiente sem uma acção continuada de controlo. Assim sendo, o plano de actuação inicial torna-se desactualizado e inútil sem essa acção.

3.3 GESTÃO DE PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A Gestão de Projectos de Construção Civil é o processo de planeamento de obra, execução e controlo do processo construtivo, desde o seu início até à sua conclusão, atingindo o objectivo final num certo curto prazo, com um certo custo e através da mobilização de recursos humanos e de materiais de construção, [Pinto Faria, 2010].

Este tipo de gestão é em tudo idêntica à gestão projecto corrente, isto é, a que faz apresentar no PMBOK, pelo que os objectivos finais para este sector consistem assim em construir com um adequado nível em qualidade, segurança, no prazo previsto, minimizando o custo e garantindo o máximo respeito pelos condicionalismos ambientais [Correia dos Reis, 2008].

3.3.1 FASEAMENTO DA GESTÃO DE PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

A Gestão de Projectos de Construção Civil deverá de ter um seguimento quando é iniciado o projecto. Já indicado anteriormente na gestão de projectos o planeamento e controlo estão interligados, pois só após se verificar e controlar o que inicialmente se previu, tanto a nível de prazos como de recursos é que se terá a necessidade ou não de reajustar o planeamento. Desta feita, a Gestão de Projectos de Construção envolve da mesma forma o planeamento e controlo, sendo desta feita o planeamento dos projectos a primeira actividade a se ter em conta.

Devem de ser definidas as exigências e quantidades do trabalho a executar para atribuir os recursos necessários para a realização das actividades prevista no planeamento do projecto.

O controlo do projecto só pode ser feito após a obra ter dado início. Deste modo é necessário proceder à verificação dos elementos inicialmente planeados. Aqui deve ser feita uma comparação do real com o previsto, tendo sempre por base o orçamento inicial para não haver sobrecustos. Qualquer correlação deve ser alvo de um reajustamento no planeamento, tendo sempre em conta o impacto em actividades futuras.

3.3.2 OBJECTIVOS DOS PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Como já mencionado no ponto Gestão de Projectos de Construção Civil, para além do objectivo final da obra, ou seja, o propósito da construção e ao que se destina, são sempre objectivos de um projecto de construção civil:

- Garantir a qualidade da construção;
- Adoptar soluções e técnicas de construção compatíveis com a utilização final da construção;
- Garantir a conclusão dos trabalhos nos prazos estabelecidos;
- Evitar os trabalhos extra empreitada, também conhecidos como “trabalhos a mais”, garantindo desta forma o custo estabelecido;

Estes objectivos devem de ser verificados pelo gestor de projecto, neste caso o Director de Obra.

3.3.3 VANTAGENS E BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE PROJECTOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Não faria sentido inovar ou adoptar técnicas ou metodologias que não nutrissem qualquer vantagem, quer na execução quer no resultado final do projecto. É neste propósito que são enunciadas as principais vantagens de se utilizar a gestão de projectos:

- Identificação de responsabilidades, para assegurar que todas as actividades são consideradas, indiferentemente de quem as executa;
- Minimização das necessidades de relatórios contínuos, pois as actividades são controladas em curtos períodos;
- Identificação de limites para programação, isto é, na definição de actividades consoante o tipo de trabalhos a executar;
- Comparação do real com o planeado através de um controlo no decorrer das actividades, sendo possível de fazer correcções no início das actividades;
- Aperfeiçoamento das estimativas para futuros projectos com base em rendimentos comprovados em obra;
- Detecção das situações em que os objectivos não foram alcançados ou foram excedidos.

Contudo, de obra para obra existem padrões que por norma são diferentes, nomeadamente as condições externas. São assim definidos como obstáculos:

- A complexidade do projecto, ou seja, pela dimensão da obra ou para o fim a que se destina, pois no caso de um hospital a existência de uma grande diversidade de instalações especiais dificulta tanto o processo de planeamento, como a preparação dos trabalhos para posterior execução;

- Requisitos especiais por encomenda, como na aplicação de materiais específicos fazem com que se tenha de contar com prazos de entrega que poderão condicionar o planeamento;
- Reestruturação organizacional, isto é, numa obra mais pequena deixa de ser necessário ter uma equipa composta por engenheiros, preparadores de obra, encarregados, apontadores, arvorados. Desta forma, ao aligeirar a equipa o mesmo trabalho tem que ser feito, embora a dimensão da obra seja inferior, pelo que uma pessoa poderá ter duas funções ficando mais sobrecarregada;
- Risco do Projecto visto que todos os projectos/obras estão sujeitos a um risco.
- Alterações da Tecnologia como por exemplo a alteração de processos construtivos;
- Estimativas prematuras de custos e planeamento. Embora seja raro observar uma situação deste género, a dificuldade de enquadrar uma obra onde a estimativa tanto de prazo como de custo está aquém do ideal, torna-se numa missão difícil de gerir, pelo que a capacidade de gestão do gestor de projectos, neste caso do Director de Obra é preponderante.

3.4 PROCESSOS DE GESTÃO DE UMA OBRA

O planeamento e as suas fases constituintes são uma parcela que constitui o projecto de Construção Civil. Quando se atribui o termo “Obra”, referimos à fase de execução do projecto.

É nesta fase que se passa do papel para o terreno e onde se vai verificar e controlar o que foi inicialmente previsto e planeado no início do projecto. O primeiro passo a dar será na composição da equipa de enquadramento a liderar e a gerir a fase de execução do projecto.

Como segundo passo, imediatamente antes de começar os trabalhos, é importante realizar uma reorçamentação do projecto. Desde a primeira fase até a fase de execução poderão passar algumas semanas, até meses, desactualizando-se os preços inicialmente previstos.

Segue-se o controlo e a execução da obra. Aqui é feita uma comparação dos recursos planeados com os reais, executando ajustamentos conforme for necessário.

3.4.1 COMPOSIÇÃO DA EQUIPA DE GESTÃO

A equipa de gestão em obra designa-se por equipa de enquadramento. Normalmente é composta por um engenheiro civil, designado por director de obra, um preparador, um encarregado, um apontador e arvorados ou chefes de equipa, como é possível observar na Figura 11.

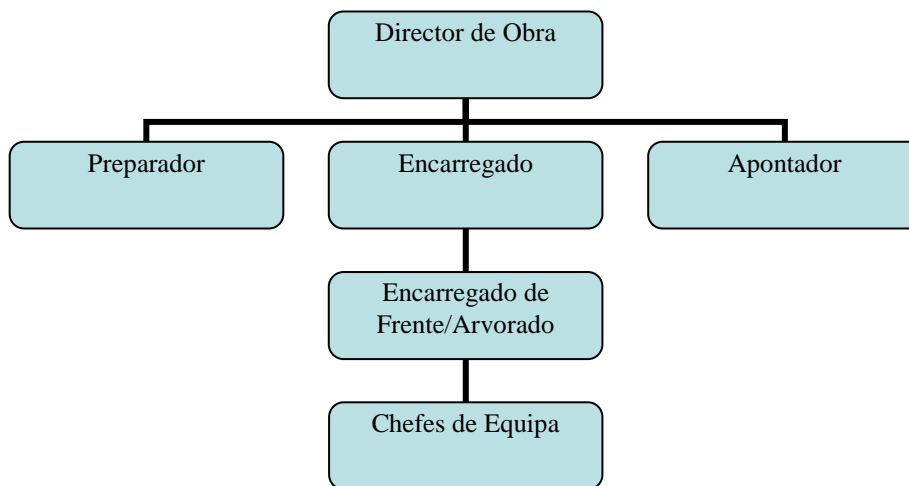


Figura 11 – Organograma tipo de uma equipa de enquadramento de uma obra de pequena dimensão

Em caso de uma obra de grandes proporções então poderá haver mais um ou mais engenheiros que será(ão) director(es) de obra adjunto(s). No apoio às frentes de trabalho teremos não um encarregado, mas sim um encarregado geral e encarregados de frentes, caso seja uma obra de grandes proporções, ou então vários arvorados. Poderá haver também mais do que um apontador, como é possível observar na Figura 12.

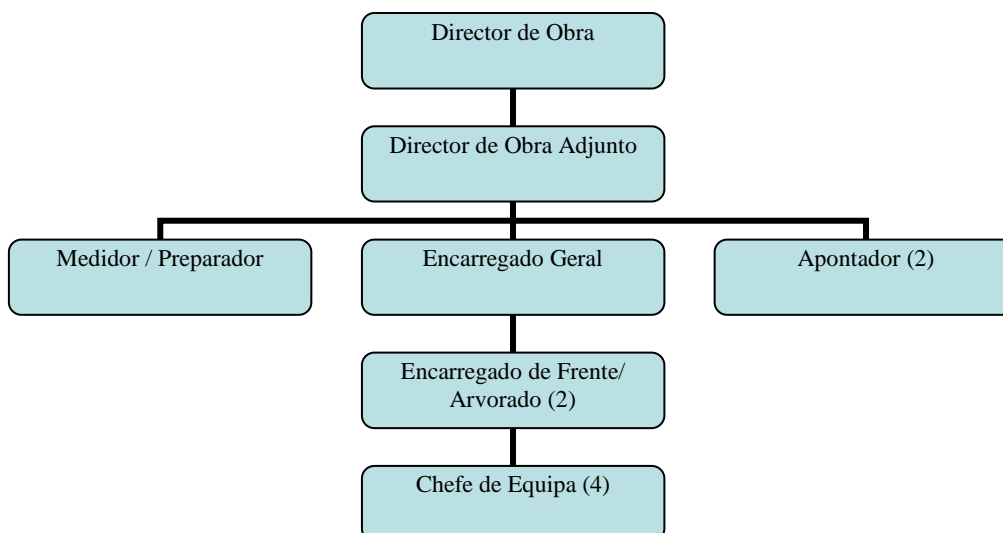


Figura 12 – Organograma tipo de uma equipa de enquadramento de uma obra de maior dimensão

O Director de Obra, é o representante máximo do empreiteiro, o qual é o responsável por todos os acontecimentos no desenrolar da obra. Desta forma cabe-lhe garantir o bom funcionamento, quer em termos de andamento e rendimento, assim como em matéria da segurança e higiene no trabalho ou da disciplina interna. Tem o trabalho de realizar toda a gestão do projecto na fase de execução, assim como o controlo do projecto tanto a nível de custos como de prazos.

O Medidor/Preparador podem ser pessoas diferentes, mas também podem ter as funções cumulativas, isto é, pode fazer ambas as coisas. O trabalho de medidor passa por medir as quantidades de trabalho executadas ou de materiais para posterior aprovação da fiscalização das facturas ou para encomendas. O trabalho de preparador é também muito importante, pois uma boa preparação facilita a realização dos trabalhos, pois identifica logo no início qualquer problema ou complicação que possa surgir.

O Encarregado Geral é a figura que coordena a realização dos trabalhos junto dos trabalhadores. Em situações de obras de grandes dimensões existem subordinados chamados de Encarregados de Frente ou Arvorados que coordenam os trabalhos da frente a que estão incumbidos dando mais liberdade ao Encarregado Geral das particularidades que são normais no decorrer dos trabalhos e que ocupam algum tempo para outras situações ou trabalhos mais complexos e específicos. Existem ainda, abaixo da hierarquia dos Encarregados de Frente os Chefes de Equipa. O chefe de Equipa é um

trabalhador que lidera a equipa que integra e que recebe as ordens de trabalho, sendo também o responsável pelos trabalhadores que o acompanham.

O Apontador é a pessoa a quem é incumbido controlar as entradas e saídas de mercadoria da obra, preenchendo mapas com as facturas ou guias sendo um apoio ao Director de Obra no apuramento de despesas, isto é, custos.

3.4.2 REORÇAMENTAÇÃO

O processo de reorçamentação tem uma grande importância no desenrolar do projecto, pois irá definir o orçamento total aprovado, o qual irá impor a fasquia máxima de custos possíveis a ser gastos na construção do projecto e será o valor pelo qual os gestores do projecto se irão guiar, [Milheiro de Sousa, 2008].

A elaboração do reorçamento justifica-se principalmente pelos seguintes aspectos, [Guerra Martins, 2008]:

- Pelo período mais ou menos longo que decorre entre a proposta (orçamento inicial), e a data de início da obra (consignação), que origina muitas vezes alterações das condições de mercado com reflexo significativos nos preços;
- Pelo estudo mais pormenorizado do projecto, permitindo a implementação de métodos construtivos mais eficazes, detectando erros e/ou omissões que traduzem trabalhos a mais ou a menos;
- Pela possibilidade de elaborar um planeamento técnico mais detalhado e que se poderá traduzir num prazo mais curto, com influência nos custos indirectos;
- Pelas novas consultas entretanto efectuadas em fase de preparação podendo obter-se através da negociação de novos preços de fornecedores e subempreiteiros;
- Pelo redimensionamento ou optimização dos meios a afectar à execução da obra;
- Pelo cálculo estimativo de revisão de preços com índices entretanto conhecidos.

A reorçamentação não é mais do que realização de um novo orçamento em que é optimizado o primeiro orçamento (Anexo 3). A equipa de gestão faz uma análise dos

preços secos⁶ verificando se estes adequam aos valores de mercado praticados, se existem erros no processo de concurso tanto a nível de preços como das quantidades a executar, ou se é possível renegociar os preços com os fornecedores e subempreiteiros de forma a baixar os custos.

De facto, pode-se dizer que na fase de reorçamentação os gestores do projecto têm que ter preocupações relativamente aos seguintes aspectos: estaleiro, alterações de rendimentos, erros e omissões, trabalhos a mais, adjudicações e programa de trabalhos, [Milheiro de Sousa, 2008].

3.4.3 CONTROLO E EXECUÇÃO DA OBRA

Tão importante como o reorçamento é o controlo de custo, pois permite retractar o panorama económico da obra em qualquer momento. Este controlo de custos não é mais do que uma comparação entre um referencial definido *à priori*, o reorçamento e o estado actual da obra, [Milheiro de Sousa, 2008].

A forma de como é aplicado varia de empresa para empresa, mas o propósito passa sempre pelo mesmo, que é o controlo da produção, com o controlo de custos e tendo em conta os prazos.

Neste controlo de obra, são constituídos por autos mensais de produção (Anexo 1) e um balancete entre custos e receitas. Resumindo, os autos mensais de produção dão de uma forma detalha os rendimentos de cada operação, definindo o grau de produtividade médio mensal, e o balancete entre custos e receitas envolve todos os encargos e compras efectuadas no decorrer do mês em análise com os trabalhos efectuados para posterior facturação ao Dono de Obra. Nesta perspectiva o balanço deveria de ser sempre positivo, mas existem situações onde poderá ser negativo. O exemplo de um trabalho ter sido iniciado imediatamente antes da conclusão do mês e não ser quantificado e facturado. Outro exemplo é o caso de haver armazenamento de materiais e no passar de um mês para outro, entrar como despesa e não ser facturado ao Dono de Obra uma vez que esses mesmos materiais não foram aplicados.

O balancete mencionado acima, é constituído por dois mapas. Como é óbvio, um mais detalhado onde consta os custos da obra, denominado como Mapa de Custos Mensal

⁶ Preços secos – valores de custo dos trabalhos ou materiais a aplicar em obra

(MCM) e outro onde interliga de uma forma mais resumida os custos e as receitas, que é denominado como Mapa de Controlo Económico (PCM).

O MCM (Figura 13) é composto por diversas colunas, onde são introduzidos os campos com a designação da factura, o número da factura, a data (embora não seja importante pois o é lançando no mês a que diz respeito), o valor da factura, a despesa fiscal (IVA) e o somatório mensal.

Designação	Factura	Data	Valor	Acumulado	IVA	IVA Acumulado	Valor da Factura	Nº 1
MESTRE RESOLVE <i>NÃO ESTÁ PAGO</i>	2010000003		914,25 €	914,25 €		- €	914,25 €	914,25 €
REPSOL (44-50-FV) <i>PAGO</i>			24,29 €	938,54 €		- €	24,29 €	938,54 €
JH <i>PAGO</i>	201002614		11,45 €	949,99 €	1,60 €	1,60 €	13,05 €	951,59 €
JH <i>PAGO</i>	201002577		14,97 €	964,96 €	2,10 €	3,70 €	17,07 €	968,66 €
JH <i>PAGO</i>	201002520		52,83 €	1.017,79 €	7,40 €	11,10 €	60,23 €	1.028,89 €
JH <i>PAGO</i>	201002417		42,13 €	1.059,92 €	5,90 €	17,00 €	48,03 €	1.076,92 €
FERREIRA'S <i>PAGO</i>	VD 10002374		12,42 €	1.072,34 €	1,74 €	18,74 €	14,16 €	1.091,08 €
MAXMAT <i>PAGO</i>	103047850		176,58 €	1.248,92 €	24,72 €	43,46 €	201,30 €	1.292,38 €
FERRAGENS SÃO MARTINHO <i>PAGO</i>	45806		7,80 €	1.256,72 €		43,46 €	7,80 €	1.300,18 €
JOSÉ FIRMINO GONÇALVES <i>PAGO PARCIAL</i>	857		1.564,67 €	2.821,39 €	219,06 €	262,52 €	1.783,73 €	3.083,91 €
JH <i>PAGO</i>	VD 201002304		526,24 €	3.347,63 €	73,67 €	336,19 €	599,91 €	3.683,82 €
JH <i>PAGO</i>	VD 201002285		144,58 €	3.492,21 €	20,24 €	356,43 €	164,82 €	3.848,64 €
SERRALHARIA MODERNA <i>NÃO ESTÁ PAGO</i>	2408		300,00 €	3.792,21 €		356,43 €	300,00 €	4.148,64 €
				3.792,21 €		356,43 €	- €	4.148,64 €
JORGE CORREIA <i>NÃO ESTÁ PAGO</i>	VENC.MAR.		1.054,28 €	4.846,49 €		356,43 €	1.054,28 €	5.202,92 €
URBANO CORREIA <i>NÃO ESTÁ PAGO</i>	VENC.MAR.		1.133,50 €	5.979,99 €		356,43 €	1.133,50 €	6.336,42 €
				5.979,99 €		356,43 €	- €	6.336,42 €
SEGURANÇA SOCIAL			443,33 €	6.423,32 €		356,43 €	443,33 €	6.779,75 €
IRS			289,80 €	6.713,12 €		356,43 €	289,80 €	7.069,55 €
				6.713,12 €		356,43 €		7.069,55 €

Figura 13 – Exemplo de um Mapa de Custos Mensal

Deste modo, o valor de custo a considerar no mês da Figura 13 será de 6.713,12€. Este valor será posteriormente transportado para o PCM.

O PCM (Figura 14) é constituído por três colunas principais. A primeira coluna é a que indica os valores de custo e facturados previstos que serão obtidos através do cronograma financeiro indicado pelo planeamento dos trabalhos. A segunda coluna é preenchida a cada mês e os valores de custo e facturados são obtidos através do MCM e da factura de cada mês. Finalmente a terceira coluna apenas é preenchida quando há necessidade disso, isto é, para as correcções tanto de custos como de valores facturados.

Figura 14 – Exemplo de um PCM

Feito o controlo de custos, fica a faltar o controlo de prazos. O controlo de prazos é determinado através da análise dos custos reais com os custos planeados.

Através do cronograma financeiro (Anexo 2), onde os custos advêm do planeamento dos trabalhos é feita uma comparação com os custos reais ficando a antever a situação actual dos trabalhos e em situação de atraso poder tomar as devidas acções. Contudo esta análise normalmente é feita de uma forma linear e muitas das vezes não é possível determinar com precisão a percentagem de trabalho realizado, sendo apenas perceptível desvios com maior proporção e onde as medidas correctivas podem já não ser suficientes para recuperar o tempo perdido.

Claro que qualquer análise que possa ser feita através destes dois mapas e da análise do cronograma financeiro, deverá ser feito por pessoas que estejam familiarizadas com este procedimento, daí a necessidade de melhorar e facilitar este processo. O proposto nesta tese é o desenvolvimento de uma folha de cálculo onde são introduzidos os custos directos e indirectos, assim como custos com subempreiteiros e pessoal próprio. Assim será mais fácil antecipar qualquer custo a mais logo na origem, assim como observar se no decorrer do mês correspondeu com o previsto inicialmente.

CAPITULO 4 - MODELO PROPOSTO

4.1 INTRODUÇÃO

No presente capítulo será apresentado o modelo elaborado para atingir os objectivos a que o investigador se propôs no início da investigação. Neste modelo não se pretende criar nada de raiz, mas sim utilizar os processos de gestão já existentes nas empresas, transformando-os numa ferramenta de trabalho actual.

Para isso, utilizando ferramentas básicas como o MS Excel, foram reunidas as informações relevantes e organizadas essas mesmas informações para determinar o estado e desenvolvimento da obra, assim como as discrepâncias nos custos mensais podendo comparar o custo real com o custo previsto.

4.2 DESCRIÇÃO DO MODELO

Para a criação deste modelo, foi necessário determinar quais os parâmetros que influenciam o custo de uma obra. Consoante o tipo de obras esses parâmetros podem diferir ligeiramente, contudo este modelo foi idealizado para obras de construção civil. Os parâmetros considerados são:

- Material;
- Mão-de-obra;
- Transportes e vazadouro;
- Subempreiteiros;
- Aluguer de equipamentos
- *Stock* Existente;
- Estaleiro.

A conjugação destes parâmetros dá-nos o custo final real que pode ser controlado mensalmente. Tem uma limitação, pois o resultado final é dado no ponto de vista global e não de artigo a artigo.

Com a soma dos parâmetros mencionados obtém-se o custo, que é uma das parcelas de análise. Outra parcela de análise é obtida através do valor facturado mensalmente. No fim de cada mês é feito um auto de medição dos trabalhos realizados nesse mês e por sua vez feito um auto de facturação.

Finalmente as outras duas parcelas de análise são obtidas mesmo antes da obra se iniciar, através do cronograma financeiro que é determinado pelo planeamento dos trabalhos.

4.2.1 MATERIAIS E STOCK

Para a execução de uma obra são necessários materiais, seja qual for a sua natureza. Desde inertes e cimento para argamassas, tintas para pinturas ou rebocos e gessos para acabamentos, são necessários para a execução dos trabalhos previstos, como é possível observar na Figura 15.

Mapa de Materiais Consumidos em Obra e STOCK's											2012	
Mês	Descrição do Material	Un.	Fornecedores	Quantidades Semanais				Total	Stock	Preço Unitário	Total de Stock	Total Consumido
				1ª	2ª	3ª	4ª					
1								0			-	-
2								0			-	-
3								0			-	-
4								0			-	-
5								0			-	-
6								0			-	-
7								0			-	-
8								0			-	-
9								0			-	-
10								0			-	-
11								0			-	-
12								0			-	-
13								0			-	-
14								0			-	-
15								0			-	-
16								0			-	-
17								0			-	-
18								0			-	-
19								0			-	-
20								0			-	-
21								0			-	-
22								0			-	-
23								0			-	-
24								0			-	-
25	Mês	Janeiro								Total Mensal	-	-
46	Mês	Fevereiro								Total Mensal	-	-
67	Mês	Março								Total Mensal	-	-
86	Mês	Abril								Total Mensal	-	-
107	Mês	Mai								Total Mensal	-	-
128	Mês	Junho								Total Mensal	-	-
143	Mês	Julho								Total Mensal	-	-
170	Mês	Agosto								Total Mensal	-	-
191	Mês	Setembro								Total Mensal	-	-
212	Mês	Outubro								Total Mensal	-	-
233	Mês	Novembro								Total Mensal	-	-
254	Mês	Dezembro								Total Mensal	-	-
255										TOTAL DA OBRA	-	-
256												
257												
258												
259												

Figura 15 – Separador “Materiais e Stock”

Neste separador, os materiais são adicionados por mês, onde cada entrada é discriminada qual o material que entrou, qual a unidade de medida (m³, sacos, unidades, ml, etc), qual o fornecedor e as quantidades que entraram. As quantidades são introduzidas de forma semanal pois assim torna-se mais simples a determinação de rendimentos de utilização dos materiais, tanto para previsão de quantidades em falta para terminar os trabalhos, como para controlo de rendimento dos mesmos materiais.

Existe também neste separador uma entrada para os *stocks*. Aqui são preenchidas as quantidades de materiais quer na passagem de um mês para outro, seja em *stocks* da empresa provenientes de outras obras ou então para apuramento de valores dos materiais excedentes.

Os somatórios destes dois parâmetros são contabilizados no controlo mensal.

4.2.2 MÃO-DE-OBRA

Em todas as obras existe mão-de-obra ligada directa ou indirectamente às actividades. Essa mão-de-obra pode ser própria da empresa ou de subempreiteiros quando o pagamento dos trabalhos é acordado à hora.

Neste separador são contabilizadas as horas de operação dos trabalhadores do subempreiteiro e principalmente as horas extraordinárias do pessoal da empresa, como é possível observar na Figura 16.

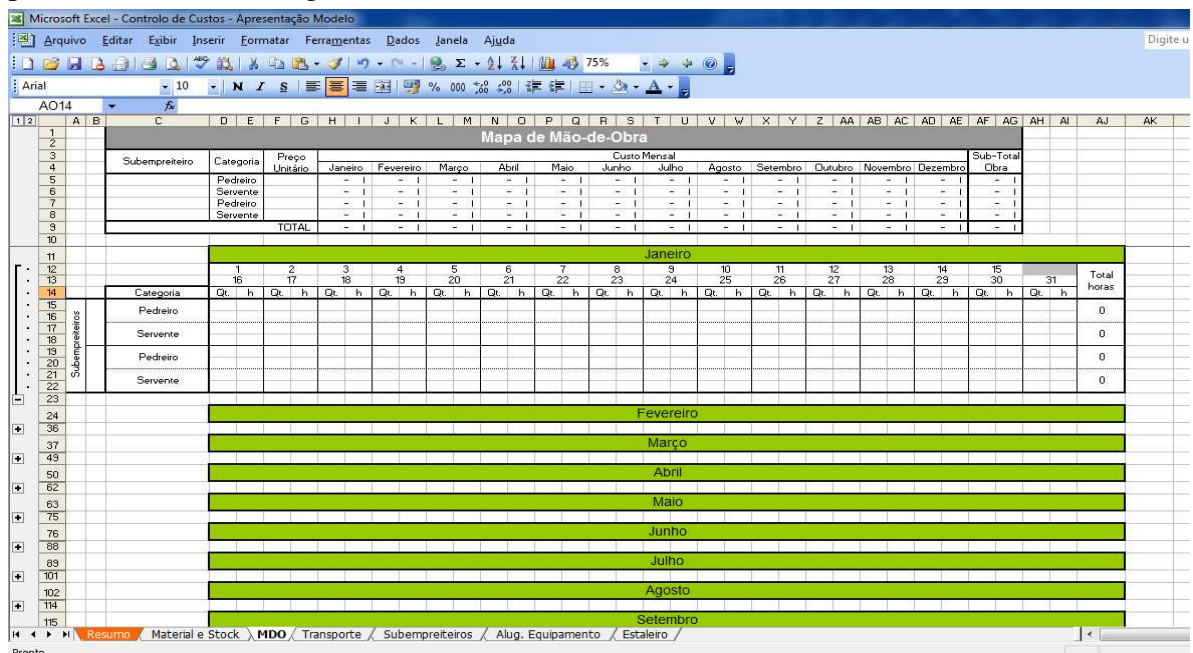


Figura 16 – Separador “Mão-de-obra”

O custo do vazadouro, é calculado através do custo unitário que é em euros por m³ de material e da quantidade de material a vazar. O valor de custo unitário varia de vazadouro para vazadouro e tipo de material a vazar também varia conforme a licença que cada operador tem.

Um ponto que convém ser mencionado é a escolha do vazadouro. Com as questões ambientais, nem todos os vazadouros podem receber todos os materiais provenientes das obras. Por isso, antes de escolher qual o vazadouro a enviar os materiais, é necessário proceder a uma análise de todos os operadores de RCD⁷ [7] na região e averiguar assim como interligar o tipo de resíduo com o *Código LER*⁸ [8] por forma a determinar quem são os operadores autorizados a receber os resíduos existentes em obra.

4.2.4 SUBEMPREENTEIROS

Hoje em dia nas obras existem quase sempre trabalhos que são realizados por subempreitada. Assim foi introduzido o separador Subempreiteiros (Figura 18).

Mês	Subempreiteiro	Auto n.º	Tipo de Trabalho executado	Data	Valor
Janeiro					
Janeiro				Total Mensal	- €
Fevereiro				Total Mensal	- €
Março				Total Mensal	- €
Abril				Total Mensal	- €
Maio				Total Mensal	- €
Junho				Total Mensal	- €
Julho				Total Mensal	- €
Agosto				Total Mensal	- €
Setembro				Total Mensal	- €
Outubro				Total Mensal	- €
Novembro				Total Mensal	- €
Dezembro				Total Mensal	- €
				Total da Obra	- €

Figura 18 – Separador “Subempreiteiros”

⁷ RCD – Resíduos de Construção e Demolição – São todos os resíduos provenientes de novas construções, reformas, manutenções e demolições de edifícios e infra-estruturas, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, betão em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubagens, fios eléctricos, etc.

⁸ Código LER – Código da Lista Europeia de Resíduos – Os tipos de códigos LER podem ser consultados na Portaria 209/2004 de 3 de Março

O facto de recorrer às subempreitadas não quer dizer que o empreiteiro geral não tenha qualidade ou que haja algum problema. Cada vez mais as empresas estão a reduzir custos fixos com pessoal e a adoptar por uma postura mais polivalente, daí abrir espaço para os subempreiteiros, sejam de construção civil ou de instalações especiais (instalações eléctricas, instalações hidráulicas, serralharias de alumínio ou de ferro, carpinteiros, pintores, estucadores, etc).

Cada subempreiteiro no fim de cada mês realiza um auto de medição dos trabalhos executados no decorrer do mês. Após aprovação do director de obra é feita a factura com base nessa medição e determinado o valor da factura.

De uma forma sucinta, neste separador, são discriminados quais os subempreiteiros, qual o número de auto que corresponde ao mês, descrevendo resumidamente quais os trabalhos executados e o valor da factura.

4.2.5 ALUGUER DE EQUIPAMENTO

Do mesmo modo que uma empresa não necessita de ter pessoal especializado para todos os trabalhos, também acontece o mesmo com os equipamentos. Por vezes é necessário recorrer ao aluguer de equipamentos mais específicos que apenas são utilizados para determinados trabalhos e que não justificam a sua aquisição pois não há trabalho continuo na empresa onde possa ser imputado o custo do equipamento.

Como é possível observar na Figura 19, o custo do aluguer do equipamento pode ser atribuído de várias formas, mas que irá depender do tipo de utilização do equipamento ou do tipo de trabalho que o equipamento vai realizar. Existem equipamentos que são atribuídos custos unitários de utilização, ou seja, por hora ou então calculados ao dia ou mesmo por unidade.

O cálculo feito de uma forma muito similar ao da mão-de-obra, onde diariamente são introduzidos as quantidades de horas de utilização, ou de volume de trabalho, para cada tipo de equipamento e desta forma saber para cada subempreiteiro qual o valor que será facturado.

Uma pequena nota, os valores de custo referentes ao aluguer de equipamentos não são introduzidos no separador dos subempreiteiros.

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet titled 'Mapa de Aluguer de Equipamento' for the year 2012. The main table has columns for months from January to December and a 'Sub-Total Equipalto' column. Below this, a detailed view for the month of January is provided, with columns for each day (1-31) and a 'Total horas' column. Rows are organized by equipment type (AAA, BBB) and include columns for quantity (Qt.) and hours (h.). The status bar at the bottom shows the current sheet is 'Alug. Equipamento'.

Figura 19 – Separador “Aluguer de Equipamento”

4.2.6 ESTALEIRO

O estaleiro será talvez o ponto mais complexo de organizar e de obter um custo real de modo a ter uma boa base de comparação com o previsto em orçamento.

Aquandod a execução de um orçamento, são considerados valores para a constituição de um estaleiro de obra. Desta feita, são considerados os seguintes pontos:

- Instalações;
- Equipamento;
- Pessoal;
- Outros Encargos.

Como é possível de observar na Figura 20, são considerados custos para a montagem e desmontagem do estaleiro, para transporte, amortização e manutenção dos equipamentos da empresa, custo com o pessoal efectivo da empresa, assim como outros encargos ligados com consumos de recursos, seguros ou todo o tipo de custos ligados com o perfeito funcionamento do estaleiro.

Figura 20 – Separador “Estaleiro”

Para além do custo real, que é introduzido diariamente, são introduzidos no início da obra os valores considerados em orçamento. Desta forma é possível determinar o desvio (positivo ou negativo) durante a realização da obra e não apenas no fim.

4.2.6.1 INSTALAÇÕES

Neste ponto, são identificados e introduzidos os custos com a montagem e desmontagem do estaleiro que são observados na Figura 21.

Figura 21 – Identificação de custos com as Instalações do separador “Estaleiro”

Aqui são apurados os custos de montagem e desmontagem do estaleiro. Custos com transporte de instalações, ligações eléctricas, ligações de águas e esgotos ou de telecomunicações ou até mesmo custos para aluguer ou amortização de contentores escritórios.

Mesmo que não tenha sido previsto em orçamento, o custo real entra e deve sempre ser preenchido. Como é óbvio o desvio será negativo, mas fica o registo para futuras obras do material ou dos pontos que são necessários para executar determinado tipo de obras.

4.2.6.2 EQUIPAMENTO

O ponto que segue é do equipamento a utilizar na obra. Por norma, quando é necessário adquirir um certo equipamento, o seu custo é imputado directamente à actividade onde é necessário. Contudo, caso seja necessário adquirir algum equipamento que à partida sabemos que faz falta para determinado trabalho/actividade então o seu custo pode ser amortizado, não na actividade, mas sim neste ponto.

Aqui também consta o custo relativo ao transporte dos equipamentos. Por exemplo, o transporte de uma grua. Deste modo, quando é considerada a verba para a exploração da grua não podem ser esquecidos os custos de transporte e de montagem da mesma, como é possível observar na Figura 22.

Equipamento				Meses												Total	
	Jan	Fev	Mar	Abr	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Previsão	Desvio			
2.1 Transp. e mont. do equip. necessário à execução da obra																	
2.11- Grua 30mt - Lisboa/Funchal													- 1	0,00			
2.12- Central Silos													- 1	0,00			
2.13- Betonera 400 Lt													- 1	0,00			
2.14- Diversos													- 1	0,00			
2.15-													- 1	0,00			
2.16-													- 1	0,00			
2.17-													- 1	0,00			
2.2 Cons., amort. E despesas de exploração do equipamento																	
2.2.11- Grua 1													- 1	0,00			
2.2.12- Grua 2													- 1	0,00			
2.2.13- Grua 3- Auto Montante													- 1	0,00			
2.2.14- Grua Móvel													- 1	0,00			
2.2.15- Central de Betonagem													- 1	0,00			
2.2.22- Siga- 2m													- 1	0,00			
2.2.31- Dumper													- 1	0,00			
2.2.32- Bob-Cat													- 1	0,00			
2.2.33- Mercedes 09.96-50													- 1	0,00			
2.2.41- Betonera / 400 Lt													- 1	0,00			
2.2.42- Betonera / 400 Lt													- 1	0,00			
2.2.43- Betonera / 200 Lt													- 1	0,00			
2.2.44- Quadro Geral													- 1	0,00			
2.2.45- Quadro Tipo Pimentel													- 1	0,00			
2.2.51- Guincho													- 1	0,00			
2.2.61- Montar Pessoas													- 1	0,00			
2.2.71- Andamios													- 1	0,00			
2.2.81- Diversos - Baldes 2m													- 1	0,00			
2.2.91- Máquina Dobrar/Cortar													- 1	0,00			
2.2.101- Compressor / Mangueiras - Matelco													- 1	0,00			
2.2.111- Cascalho 900kg													- 1	0,00			
2.2.121- Vibradores / Bichas - 3 conj.													- 1	0,00			
2.3 Manutenção e conservação de todo o equipamento													- 1	0,00			
2.4 Desmont. de todo o equip. e transp. para armazenamento													- 1	0,00			
Total Mensal	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1	- 1			

Figura 22 – Identificação de custos com os equipamentos do separador “Estaleiro”

Quando existem avarias dos equipamentos, existe um custo com a sua manutenção e reparação. A pensar nisso existe um espaço para a manutenção e reparação dos equipamentos. Por norma é considerado um valor, contudo podemos ter a sorte dos equipamentos não avariarem nessa obra e ficamos com o desvio positivo ou ter o azar de todos os equipamentos que passem na obra avariarem e ter um desvio negativo.

4.2.6.3 PESSOAL

É neste ponto a grande percentagem da verba destinada ao estaleiro. Na Figura 23, são preenchidos todos os valores de custo do pessoal efectivo à obra. Como é óbvio, o pessoal diverso é que produz efectivamente e o seu custo acaba por ser deduzido na componente de mão-de-obra das actividades, ficando o restante pessoal sem estar ligado directamente à produção.

Sem prolongar muito, o pessoal técnico passa pelo director de obra, medidor ou preparador ou desenhador e topografo. Estes não produzem, mas do seu trabalho advém algumas reduções de custos que estão relacionadas com a preparação e pré-visualização dos trabalhos antes destes serem executados, assim como na redução dos custos na aquisição dos materiais ou na capacidade de angariar trabalhos extra empreitada por forma a aumentar a margem de lucro da empresa.

O pessoal de enquadramento são basicamente os encarregados, ou seja, aqueles que determinam como o trabalho é realizado, com que materiais são realizados os trabalhos, de modo a garantir a qualidade na construção. Do trabalho desempenhado do pessoal de enquadramento também podemos reduzir custos, seja pela forma como conhecem os materiais ou através dos processos construtivos.

O restante pessoal, são aqueles que tratam da organização dos documentos e fazem o controlo de entrada e saída de materiais e equipamentos.

Quando falamos de pessoal é de salientar que quem está directamente ligado à produção consegue logo ter o seu custo assegurado na realização da tarefa, contudo os restantes trabalhadores também conseguem imputar o seu custo com as tarefas que desempenham, seja na preparação dos trabalhos, seja na redução de custos com a compra de materiais ou escolha de subempreiteiros ou mesmo no modo como são destinadas e realizadas as tarefas. Existe, portanto, uma situação que é dada como

assegurada de início, mas que na verdade pode ser um pouco mais complexa. Essa situação não é mais que a garantia de um trabalho ter ficado bem realizado logo de início.

	Mensal	Meses [Ord. Base + Encargos (35%)]												Total				
		%	Ord. Base	Janeiro	Fevereiro	Marco	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Real	Previsto	Desejo
3.1 Pessoal Técnico																		
- DDM																		0,00
- Controlador																		0,00
- Medidor																		0,00
- Desenhador																		0,00
- Topógrafo																		0,00
- Diversos																		0,00
3.2 Pessoal Eng.																		
- Eno Geral																		0,00
- Eno 1º																		0,00
- Eno 2º																		0,00
- Eno 3º																		0,00
- Anv.																		0,00
- Diversos																		0,00
3.3 Pessoal																		
- Emp. Est.																		0,00
- Apont.																		0,00
- Diuati.																		0,00
3.4 Pessoal Div.																		
- Guarda D																		0,00
- Guarda RN																		0,00
- Fiel Arm.																		0,00
- Ferram.																		0,00
- Serr. Carga																		0,00
- Plantação																		0,00
- Eletro.																		0,00
- Mecânico																		0,00
- Pedreiro																		0,00
- Servente																		0,00
- Op. Grua																		0,00
- Op. Central																		0,00
- Op. Beton																		0,00
- Op. Dumper																		0,00
- Op. Div. Camião																		0,00
Total Mensal																		-1

Figura 23 – Identificação de custos com o pessoal separador “Estaleiro”

Quando por vezes tentamos poupar ou nos materiais ou no tempo da actividade, há o risco de no futuro existirem problemas e ser necessário despende mais custos com mão-de-obra e/ou materiais. A capacidade de organizar bem o seguimento de tarefas e conseguir antecipar futuros problemas, assim como o conhecimento do processo construtivo da tarefa em si, são factores que se ganham com a experiência de obra e que podem influenciar a boa ou má execução dessa mesma tarefa. É desta forma que este pessoal consegue assegurar o seu custo.

4.2.6.4 OUTROS ENCARGOS

Finalmente, neste separador são identificados os custos de exploração do estaleiro. Na Figura 24 são preenchidos os custos com as mensalidades dos consumos de electricidade, água, telecomunicações, custos com ensaios, seguros de obra e de pessoal, deslocações ou estadias de pessoal deslocado.

		Meses												Total		
		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Real	Previsto	Orcado
139		Outros Encargos														
140																
141	4.1	Desp. De Contrato														
142																
143	4.2	Consumos :														
144		- Água														
145		- Electricidade														
146		- Telefone														
147		- Telefones														
148		- Internet														
149		- Gasóleo														
150	4.3	Ensaio necessários														
151																
152	4.4	Seguros														
153																
154	4.5	Transporte Pessoal Técnico														
155		- Avião														
156		- Automóvel (RMx2500km)														
157																
158	4.6	Transporte Pessoal Operário														
159																
160	4.7	Licenças Viaturas Pesadas														
161																
162	4.8	Policimento														
163																
164	4.9	Remoção de Entulhos														
165																
166	4.10	Custos de Ant. Proj.														
167																
168	4.11	Custos de Proj. Def.														
169																
170	4.12	Pagamento C.G.A.														
171																
172	4.13	Cons. Período Garantia														
173																
174	4.14	Alojamento D.*														
175																
176	4.15	Limpeza Final Obra														
177																
178	4.16	Protecções Diversas - Guarda-costas														
179																
180	4.17	Limpezas dos Dormitórios e Escritórios														
181																
		Total Mensal												- 1	- 1	- 1

Figura 24 – Identificação de custos com outros encargos do separador “Estaleiro”

4.2.7 MAPA CUSTO – RESUMO

Tendo sido explicado os parâmetros de custo um por um, chegamos ao ponto onde todos os valores se convergem para um separador que acaba por ser um resumo do custo real mensal da obra onde é comparado com o valor de custo previsto.

Existem valores que são introduzidos directamente neste mapa que são o valor facturado mensalmente real, assim como os valores de custo e facturados previstos.

Enquanto o valor facturado mensal só pode ser preenchido ao fim de cada mês pois traduz-se na quantificação dos trabalhos realizados no mês em questão, os restantes dois valores são obtidos através do cronograma financeiro, que resulta do planeamento da obra.

Um planeamento realista resultará num gráfico entre valores previstos e reais muito semelhantes. Em contrapartida, para um planeamento demasiado optimista teremos valores previstos e reais muito diferentes. Existe a necessidade de ter um bom planeamento pois como é previsível, é muito fácil induzir quem analisa estes gráficos ao erro, daí que também a experiência de quem analisa estes gráficos ser importante para poder saber distinguir se a discrepância entre o previsto e real é devido ao mau planeamento ou ao atraso dos trabalhos.

	Transporte	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total	Porcentagem
Material	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Mão-de-Obra	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Transp e Vazad	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Subempreiteiros	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Alug. Equipamento	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Stock Existente	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Estaleiro	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Total de Custo	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	#DIV/0!
Facturado si/NA	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Margem Mensal		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Custo Acum.	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	Custo - €
Facturado Acum.	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	Venda - €
Margem Acum.		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	Margem - €

Figura 25 – Separador “Resumo Mapa de Valores Reais”

Na Figura 25 faz o já mencionada resumo de toda a informação introduzida nos restantes parâmetros. São apresentados os valores de custo reais mensais de cada parâmetro de custo, sendo feito o somatório. Logo abaixo é apresentado o valor da factura do mês em análise e calculada a margem real do mês. Finalmente são calculados os valores acumulados de custo e facturados.

	Transporte	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total	Porcentagem
Custo Previsto	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Facturado Prev	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €
Margem Mensal		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	
Custo Acum. Prev	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	Custo - €
Facturado Acum. Prev	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	Venda - €
Margem Acum.		0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	Margem - €

Figura 26 – Separador “Resumo Mapa de Valores Previstos”

Na Figura 26 são colocados todos os valores de custo e facturados previstos que são fornecidos pelo cronograma financeiro, obtido do planeamento da obra. Tal como nos valores reais, são apresentados os valores de custo mensal previsto, facturado mensal previsto e calculada a respectiva margem mensal prevista. São também calculados os valores acumulados de custo e facturados previstos.

Nestas tabelas, existe uma entrada denominada de “Transporte”. Este modelo é analisado numa escala de um ano e por isso com *inputs* desde Janeiro a Dezembro. Portanto para obras com um período de execução superior a um ano, existe uma entrada de modo a dar continuidade à análise e ao controlo de obra através deste modelo. Desta feita com a passagem de ano civil, na entrada “Transporte” devem ser introduzidos os valores obtidos no mês de Dezembro do ano anterior.

Este modelo foi idealizado desta forma pois o outro modo obrigaria a acrescentar novos campos em todos os parâmetros e editar os campos de entrada dos gráficos. Embora seja

algo de fácil resolução, acaba por não ser prático e perder a vantagem de ser “friendly user”.

De forma a facilitar a análise dos valores, toda a informação foi reunida em forma de gráfico. Deste modo, são apresentados dois gráficos. Um para análise dos custos, outro para os valores facturados.

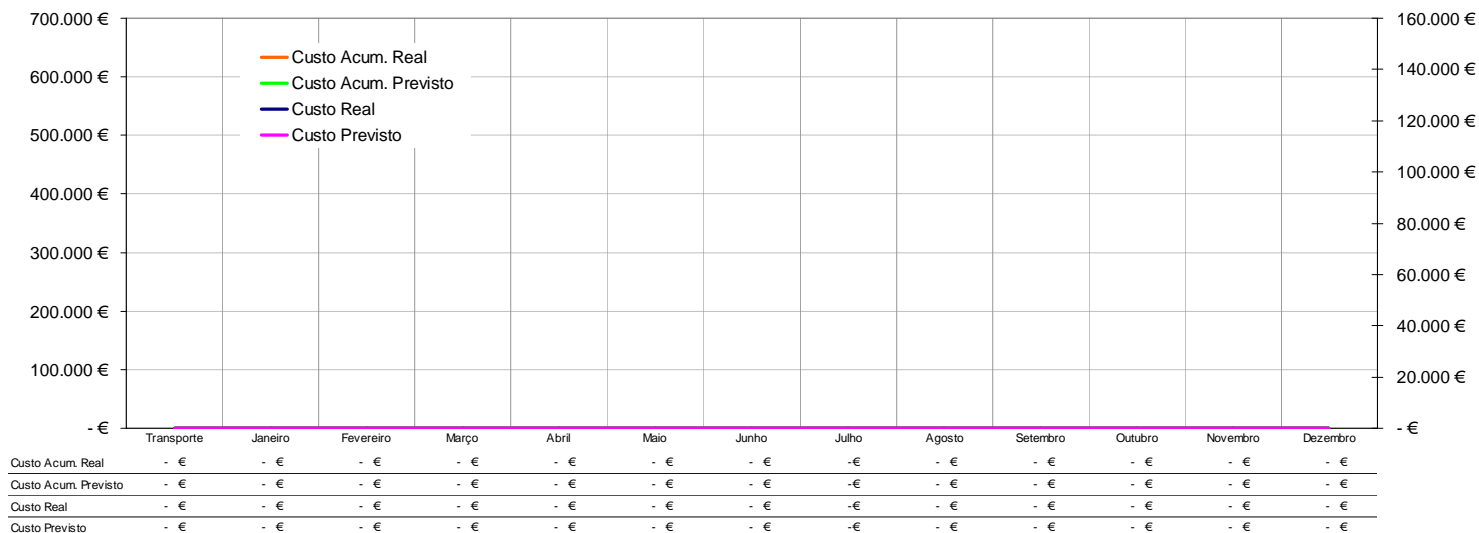


Gráfico 1 – Plano Financeiro Mensal – Custo

No Gráfico 1 são introduzidas quatro variáveis. São elas:

- Custo Real;
- Custo Previsto;
- Custo Acumulado Real;
- Custo Acumulado Previsto.

Com esta informação são analisados os parâmetros de custo reais com o previsto e comparar se no mês os trabalhos estão a cumprir com o planeamento e mais importante, se os custos considerados estão a ser cobertos.

As variáveis acumuladas servem para realizar uma análise ao longo da obra, garantindo um controlo de continuidade da obra.

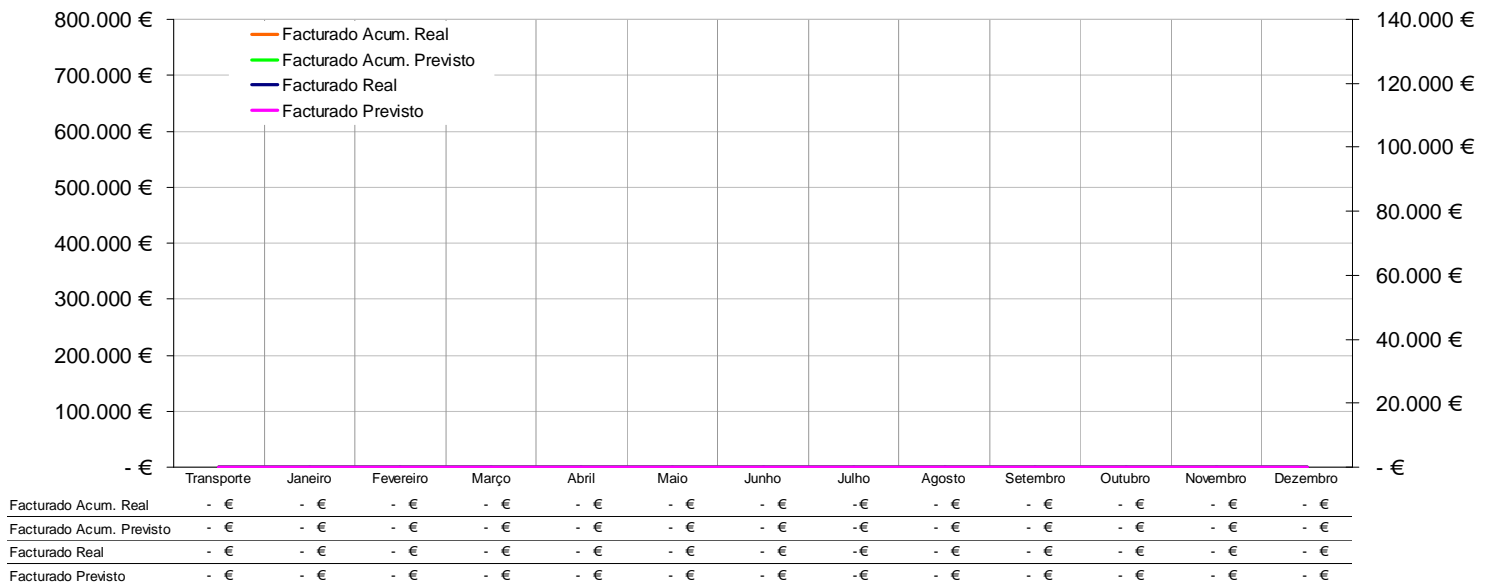


Gráfico 2 – Plano Financeiro Mensal - Facturado

No Gráfico 2 também são introduzidas quatro variáveis. São elas:

- Facturado Real;
- Facturado Previsto;
- Facturado Acumulado Real;
- Facturado Acumulado Previsto.

Como no gráfico do custo, são analisados os valores facturados através da comparação dos valores reais com os previstos. Desta análise é possível também tirar conclusões acerca do cumprimento do planeamento, contudo existem outras conclusões como por exemplo se está a ocorrer sobrefacturação, ou seja, estar a ser facturados mais trabalhos que aqueles que foram executados.

Ainda assim, o gráfico de custo não tem que ser propriamente igual ao dos valores facturados, pois enquanto o custo depende somente de parâmetros fixos que são quantificados e medidos mensalmente, a forma como se obtêm os valores facturados é mais flexível e que depende apenas do director de obra pois por diversas razões poderá haver necessidade de haver sobrefacturação por forma a dar mais tesouraria às contas de modo a suportar o mês seguinte ou mesmo devido ao adiantamento ou da obra em geral ou de apenas alguns artigos.

Enquanto os valores de custo e facturado previstos são proporcionais, os valores reais já diferem pois dependem de factores internos e/ou externos à direcção de obra e acaba por ser normal divergirem.

As variáveis acumuladas, tal como no gráfico dos valores de custo servem para realizar uma análise ao longo da obra, garantindo um controlo de continuidade da obra.

4.3 CAMPO DE APLICAÇÃO

Este modelo pode ser aplicado à realidade de qualquer empresa no sector da construção civil e sendo uma ferramenta no âmbito da gestão e controlo de obra, é sua função auxiliar e é uma mais valia para quem dirige uma obra, ou seja, para o director de obra.

Contudo, cada empresa tem já implementado um tipo de gestão onde poderão adicionar novos parâmetros de custo, daí que seja possível a adição e alteração do modelo às necessidades de cada empresa.

CAPITULO 5 - VALIDAÇÃO DO MODELO

5.1 INTRODUÇÃO

Neste capítulo pretende-se testar e validar o modelo de gestão e controlo de custos apresentado no capítulo anterior. A melhor validação do modelo será a aplicação de um caso real.

Foram testadas todas as particularidades do modelo proposto, de forma a cumprir com os objectivos propostos no início desta dissertação. Além disso, pretende-se determinar quais as suas limitações e identificar os principais aspectos a melhorar, assim como a sua utilidade.

Assim sendo, o caso escolhido foi a remodelação de um armazém industrial em escritórios. Foi possível acompanhar esta desde o processo de orçamentação até à conclusão da obra, o que acabou por ser vantajoso, pois foi possível recolher todos os dados relativos à execução da obra.

Visto que este modelo é um caso embrionário, não foi adoptado para a gestão e controlo desta obra, tendo sido adoptado o processo usualmente utilizado, pelo que o modelo não teve nenhuma influência nas decisões da execução de obra.

5.2 APLICAÇÃO DO MODELO

5.2.1 BREVE DESCRIÇÃO DO CASO DE ESTUDO

A obra seleccionada para a validação deste modelo foi a “Remodelação do Pavilhão R – Caniçal”. A escolha desta obra deve-se ao facto de ser de curta duração (8 meses), assim as actividades são de baixa complexidade por serem comuns.

Esta obra baseia-se em reabilitar um edifício destinado à indústria e remodelar para um edifício de escritórios. Por opção do Dono de Obra, houve algumas actividades que foram adjudicadas directamente a outras empresas, sendo elas:

- Instalações Eléctricas e de Telecomunicações;
- Fachadas e vãos de alumínio interiores;
- Cobertura.

Nota: a empresa que ficou responsável pelas instalações eléctricas ficou também responsável pelo AVAC, pelo fornecimento, montagem dos painéis fotovoltaicos e pelo fornecimento do sistema de aquecimento de águas quentes sanitárias.

Deste modo, coube à empresa em que foi validado este Modelo as empreitadas das divisões interiores, revestimentos de paredes interiores e exteriores, revestimentos de paredes e tectos, carpintarias, instalações hidráulicas, pinturas interiores e exteriores e os arranjos exteriores.

Na Tabela 8 é apresentado um resumo com os dados principais relativos à obra.

Tabela 8 – Apresentação geral da obra em estudo

Natureza da Obra	Obra Particular / Remodelação Edifício
Localização	Zona Franca Industrial da Madeira - Caniçal
Tipo de Contrato	Série de Preços
Valor da Empreitada	751.945,29€
Prazo de Execução da Empreitada	8 Meses
Área de Implantação	1629,50 m ²
Área Bruta	3259,00 m ²
Número de Pisos	2 Pisos

O início dos trabalhos deu-se a 27 de Fevereiro de 2012 e a respectiva conclusão a 26 de Outubro de 2012.

Como é possível observar na Figura 27, a estrutura já existia, assim como algumas paredes exteriores e caixa de elevador, sendo que por isso os trabalhos de empreitada

serem apenas para a execução da compartimentação interior, revestimentos e acabamentos.



Figura 27 – Fotografia da obra antes do início dos trabalhos

5.2.2 PLANEAMENTO DA OBRA

Em qualquer projecto é necessário proceder ao seu planeamento de forma a prever a utilização dos recursos e rentabilizar ao máximo todos os meios disponíveis.

Como referido no ponto 2.4.3, um dos programas para a execução de um planeamento com base no gráfico de Gantt é o MS Project. Este programa é muito útil para o planeamento de um projecto/obra e não só, pois existem muitas funcionalidades como por exemplo a possibilidade de obter os cronogramas financeiros, uma vez que é possível introduzir custos às actividades.

Outras funcionalidades deste programa é a possibilidade de introduzir recursos e afectá-los às actividades antecipando sobrecargas dos mesmos analisando a sua disponibilidade ou mesmo introduzir percentagens das actividades produzidas num mês e proceder a um controlo mensal das mesmas.

As actividades principais foram retiradas do articulado (orçamento) obtendo de uma forma generalizada uma WBS. As actividades foram as seguintes:

- Alvenarias;
- Revestimentos de paredes e tectos;
- Revestimento de pavimentos e rodapés;
- Mármore e granitos;
- Carpintarias;
- Serralharias;
- Pinturas;
- Equipamento sanitário;
- Redes de abastecimento de águas e esgotos;
- Instalações eléctricas/telefónicas/segurança contra incêndios;
- Elevador;
- Arranjos exteriores e rede de águas pluviais/reservatório e bombas;
- Demolições;
- Trabalhos diversos;
- Fecho da laje do piso 1 na abertura existente;
- Laje sobre instalações sanitárias, servidor e acesso à cobertura do pavilhão;
- Floreira e bancos no piso 1;
- Sobreestrutura do tecto falso;
- Divisórias duplas em “pladur” com isolamento;

- Sancas, testas e caixas em “pladur”;
- Pintura exterior do edifício;
- Impermeabilizações e isolamentos;
- Arranjos exteriores;
- Posto de controlo;
- Rede de Incêndios;
- Apoio de construção civil às especialidades de AVAC, painéis fotovoltaicos e rede de incêndios;
- Trabalhos na entrada do edifício;
- Equipamento de estaleiro e limpeza final de obra.

Desta forma, após a fase de concurso foram reunidos todos os elementos e executado o planeamento (Figura 28) desta obra para um prazo de 8 meses.

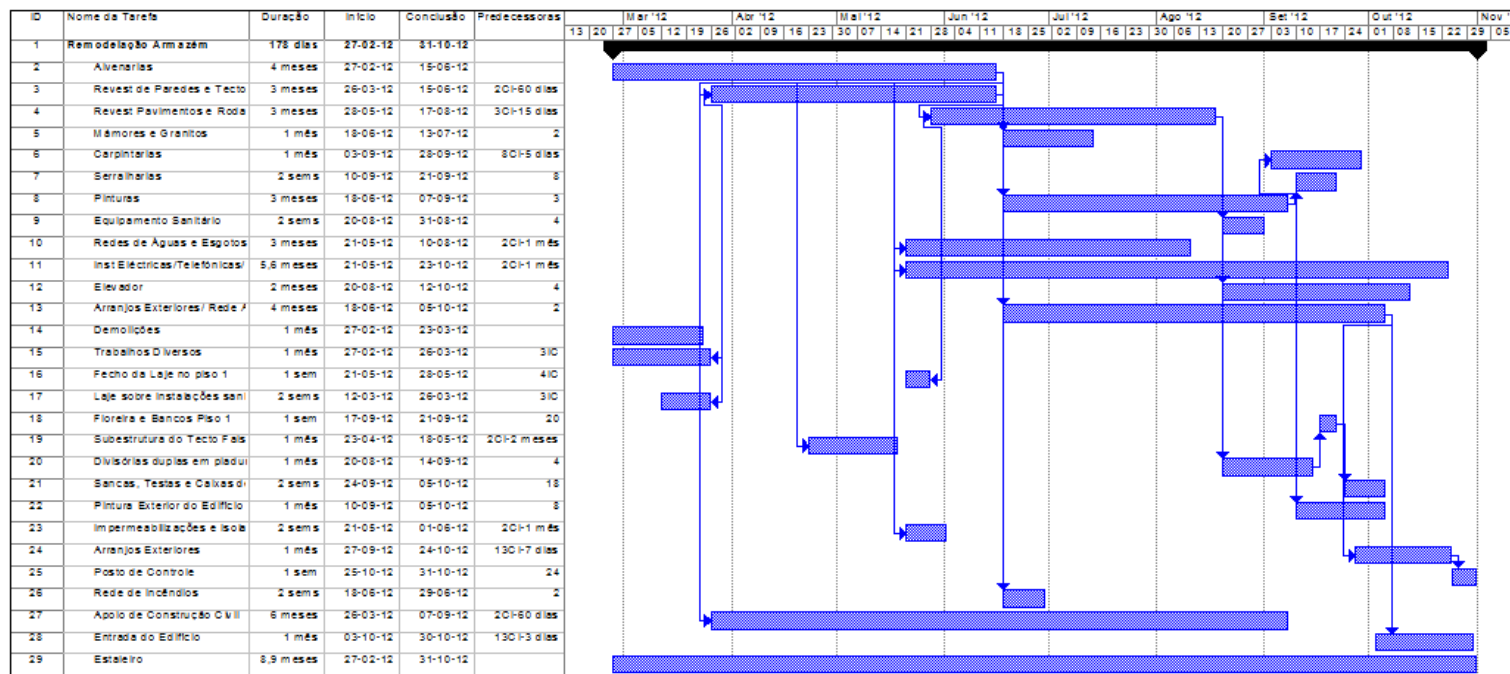


Figura 28 – Planeamento da obra em diagrama de Gantt

Além dos pontos acima mencionados, é através do planeamento que se obtêm as previsões dos custos e valores facturados, denominados de cronogramas financeiros que

MODELO PARA GESTÃO E CONTROLO DE CUSTOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

são apresentados nas Figura 29 e Figura 30. São com estes elementos que se dá início ao processo de controlo de uma obra

	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junh	Julh	Agosto	Setembro	Outubro	Total
Remodelação Amazém										
Aivenarias	2.814,93 €	20.642,81 €	19.704,50 €	21.581,12 €	10.321,40 €					75.064,76 €
Revest de Paredes e Tectos		11.674,58 €	49.033,23 €	53.703,06 €	25.684,07 €					140.094,94 €
Revest Pavimentos e Rodapés				8.681,21 €	45.576,37 €	47.746,68 €	28.213,95 €			130.218,21 €
Mármores e Granitos					6.124,11 €	6.124,11 €				12.248,22 €
Carpintarias								19.752,29 €		19.752,29 €
Serralharias								4.664,00 €		4.664,00 €
Pinturas					3.982,23 €	8.760,91 €	9.159,13 €	1.991,12 €		23.893,39 €
Equipamento Sanitário							6.980,74 €			6.980,74 €
Redes de Águas e Esgotos				1.427,93 €	3.331,83 €	3.490,49 €	1.269,27 €			9.519,52 €
Inst Eléctricas/Telefónicas/S/CI				60,27 €	140,63 €	147,32 €	154,02 €	133,93 €	113,84 €	750,01 €
Elevador							5.175,00 €	10.350,00 €	5.175,00 €	20.700,00 €
Arranjos Exteriores/ Rede Águas Pluviais					2.931,63 €	6.449,59 €	6.742,75 €	5.863,27 €	1.465,82 €	23.453,06 €
Demo lições	382,74 €	2.168,84 €								2.551,58 €
Trabalhos Diversos	604,33 €	3.424,55 €								4.028,88 €
Fecho da Laje no piso 1				778,10 €						778,10 €
Laje sobre Instalações sanitárias		5.595,84 €								5.595,84 €
Floreira e Bancos Piso 1								4.075,04 €		4.075,04 €
Subestrutura do Tecto Falso			3.550,41 €	8.284,30 €						11.834,71 €
Divisórias duplas em pladur							5.799,80 €	5.799,80 €		11.599,60 €
Sancas, Testas e Calhas de pladur								4.451,43 €	4.451,43 €	8.902,86 €
Pintura Exterior do Edifício								3.030,79 €	1.010,26 €	4.041,05 €
Impermeabilizações e Isolamentos				3.434,44 €	381,60 €					3.816,04 €
Arranjos Exteriores								3.208,84 €	28.879,60 €	32.088,44 €
Posto de Controlo									821,38 €	821,38 €
Rede de Incêndios					3.330,00 €					3.330,00 €
Apoio de Construção Civil		412,00 €	1.730,41 €	1.895,21 €	1.730,41 €	1.812,81 €	1.895,21 €	412,00 €		9.888,05 €
Entrada do Edifício									2.351,61 €	2.351,61 €
Estaleiro	1.061,46 €	7.784,04 €	7.430,22 €	8.137,87 €	7.430,22 €	7.784,04 €	8.137,87 €	7.076,40 €	8.137,87 €	62.979,99 €
Total	4.863,46 €	51.702,66 €	81.448,77 €	107.983,51 €	110.964,50 €	82.315,95 €	73.527,74 €	70.808,91 €	52.406,81 €	636.022,31 €

Figura 29 – Cronograma Financeiro do Custo

	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junh	Julh	Agosto	Setembro	Outubro	Total
Remodelação Amazém										
Aivenarias	3.507,47 €	25.721,47 €	24.552,31 €	26.590,63 €	12.860,73 €					93.532,61 €
Revest de Paredes e Tectos		14.057,00 €	59.039,38 €	64.662,18 €	30.925,39 €					168.683,95 €
Revest Pavimentos e Rodapés				10.259,05 €	53.860,02 €	56.424,79 €	33.341,92 €			153.885,78 €
Mármores e Granitos					7.673,64 €	7.673,64 €				15.347,28 €
Carpintarias								25.714,52 €		25.714,52 €
Serralharias								5.926,66 €		5.926,66 €
Pinturas					4.992,72 €	10.983,98 €	11.483,25 €	2.496,36 €		29.956,31 €
Equipamento Sanitário							8.500,99 €			8.500,99 €
Redes de Águas e Esgotos				1.842,03 €	4.295,06 €	4.502,73 €	1.637,36 €			12.280,18 €
Inst Eléctricas/Telefónicas/S/CI				73,53 €	171,56 €	179,73 €	187,90 €	163,39 €	138,88 €	914,99 €
Elevador							6.313,50 €	12.627,00 €	6.313,50 €	25.254,00 €
Arranjos Exteriores/ Rede Águas Pluviais					3.765,43 €	8.283,95 €	8.660,49 €	7.530,88 €	1.882,72 €	30.123,45 €
Demo lições	485,72 €	2.752,39 €								3.238,11 €
Trabalhos Diversos	785,65 €	4.452,02 €								5.237,67 €
Fecho da Laje no piso 1				1.011,53 €						1.011,53 €
Laje sobre Instalações sanitárias		7.274,61 €								7.274,61 €
Floreira e Bancos Piso 1								4.564,04 €		4.564,04 €
Subestrutura do Tecto Falso			4.333,32 €	10.111,09 €						14.444,41 €
Divisórias duplas em pladur							7.605,74 €	7.605,74 €		15.211,48 €
Sancas, Testas e Calhas de pladur								5.679,17 €	5.679,17 €	11.358,34 €
Pintura Exterior do Edifício								4.062,26 €	1.354,09 €	5.416,35 €
Impermeabilizações e Isolamentos				4.313,74 €	479,30 €					4.793,04 €
Arranjos Exteriores								4.117,88 €	37.060,96 €	41.178,84 €
Posto de Controlo									1.063,57 €	1.063,57 €
Rede de Incêndios					4.062,60 €					4.062,60 €
Apoio de Construção Civil		530,21 €	2.226,87 €	2.438,95 €	2.226,87 €	2.332,91 €	2.438,95 €	530,21 €		12.724,97 €
Entrada do Edifício									3.010,07 €	3.010,07 €
Estaleiro	796,10 €	5.838,03 €	5.572,67 €	6.103,40 €	5.572,67 €	5.838,03 €	6.103,40 €	5.307,30 €	6.103,40 €	47.235,00 €
Total	5.574,94 €	60.625,79 €	95.724,55 €	127.706,13 €	130.888,99 €	96.219,76 €	86.273,50 €	86.325,39 €	62.606,36 €	751.945,39 €

Figura 30 – Cronograma Financeiro dos Valores Facturados

5.3 ANÁLISE AOS RESULTADOS DO MODELO

Após determinados os cronogramas, estes valores são introduzidos no modelo para comparação com os valores mensais de custo e facturados, obtendo assim a Figura 31.

Previsto - Cronograma Financeiro													
	2012	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Custo Previsto		4.863,46 €	51.702,66 €	81.448,77 €	107.983,77 €	110.964,50 €	82.315,95 €	73.527,74 €	70.808,91 €	52.406,81 €	- €	- €	636.022,57 €
Facturado Prev		5.574,94 €	60.625,73 €	95.724,55 €	127.706,13 €	130.888,99 €	96.219,76 €	86.273,50 €	86.325,39 €	62.606,36 €	- €	- €	751.945,35 €
Margem Mensal		711,48 €	8.923,07 €	14.275,78 €	19.722,36 €	19.924,49 €	13.903,81 €	12.745,76 €	15.516,48 €	10.199,55 €	0,00 €	0,00 €	115.922,78 €
Custo Acum. Prev		4.863,46 €	56.566,12 €	138.014,89 €	245.998,66 €	356.963,16 €	439.279,11 €	512.806,85 €	583.615,76 €	636.022,57 €	636.022,57 €	636.022,57 €	636.022,57 €
Facturado Acum. Prev		5.574,94 €	66.200,67 €	161.925,22 €	289.631,35 €	420.520,34 €	516.740,10 €	603.013,60 €	689.338,99 €	751.945,35 €	751.945,35 €	751.945,35 €	751.945,35 €
Margem Acum.		711,48 €	9.634,55 €	23.910,33 €	43.632,69 €	63.557,18 €	77.460,99 €	90.206,75 €	105.723,23 €	115.922,78 €	115.922,78 €	115.922,78 €	115.922,78 €

Figura 31 – Valores dos cronogramas financeiros introduzidos

Antes de se iniciar a preencher com os dados reais, falta ainda preencher as previsões do custo de estaleiro, obtendo assim a Figura 32.

Figura 32 – Previsão do Custo de Estaleiro

Após conclusão dos trabalhos e inseridos os campos referentes às variáveis reais mensais conclui-se também o modelo e obtém-se a Figura 33, ficando apenas as conclusões por analisar.

Custos Directos e Estaleiro (Resumo)															
2012	Transporte	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total	Percentagem
Material	- €	- €	29.131,20 €	13.794,00 €	23.150,38 €	30.581,06 €	20.592,36 €	14.102,33 €	6.009,93 €	5.731,07 €	- €	- €	- €	143.092,33 €	23,3%
Mão-de-Obra	- €	372,00 €	7.054,50 €	10.258,75 €	12.186,50 €	14.363,75 €	14.138,25 €	12.572,25 €	12.353,50 €	7.619,75 €	- €	- €	- €	90.919,25 €	14,8%
Transp e Vazad	- €	- €	638,00 €	253,80 €	206,40 €	301,30 €	247,20 €	94,20 €	148,80 €	294,00 €	- €	- €	- €	2.183,70 €	0,4%
Subempreiteiros	- €	- €	1.212,00 €	13.378,80 €	82.690,06 €	92.070,40 €	23.948,17 €	32.425,41 €	32.313,39 €	35.570,38 €	- €	- €	- €	313.608,61 €	51,1%
Alug. Equipamento	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	0,0%
Stock Existente	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	- €	0,0%
Estaleiro	- €	1.644,00 €	8.469,01 €	7.798,56 €	7.400,75 €	7.763,53 €	7.588,00 €	8.150,56 €	7.753,29 €	7.775,14 €	- €	- €	- €	64.342,84 €	10,5%
Total de Custo	- €	- €	2.016,00 €	46.504,71 €	45.483,91 €	125.634,09 €	145.080,04 €	66.513,98 €	67.344,75 €	58.578,91 €	56.990,34 €	- €	- €	614.146,73 €	100,0%
Facturado s/ IVA	- €	- €	- €	61.513,83 €	68.919,41 €	105.585,28 €	131.835,28 €	129.444,88 €	96.984,41 €	86.449,63 €	71.212,57 €	- €	- €	751.945,29 €	
Margem Mensal	0,00 €	0,00 €	-2.016,00 €	15.009,12 €	23.435,50 €	-20.048,81 €	-13.244,76 €	62.930,90 €	29.639,66 €	27.870,72 €	14.222,23 €	0,00 €	0,00 €	137.798,56 €	
Custo Acum.	- €	- €	2.016,00 €	48.520,71 €	94.004,62 €	219.638,71 €	364.718,75 €	431.232,73 €	498.577,48 €	557.156,39 €	614.146,73 €	614.146,73 €	614.146,73 €	614.146,73 €	Custo
Facturado Acum.	- €	- €	- €	61.513,83 €	130.433,24 €	236.018,52 €	367.853,80 €	497.298,68 €	594.283,09 €	680.732,72 €	751.945,29 €	751.945,29 €	751.945,29 €	751.945,29 €	Venda
Margem Acum.	0,00 €	0,00 €	-2.016,00 €	12.993,12 €	36.428,62 €	16.379,81 €	3.135,05 €	66.065,95 €	95.705,61 €	123.576,33 €	137.798,56 €	137.798,56 €	137.798,56 €	137.798,56 €	Margem

Figura 33 – Resumo de valores reais mensais concluído

Com a conclusão dos trabalhos foi possível ainda melhorar alguns valores de custo previstos e aumentar assim a margem final da obra.

Como é possível observar, comparando os valores reais com os valores previstos, houve alguma discrepância, principalmente no início da obra. Neste caso em específico, devido a razões ligadas à dimensão da empresa, foi necessário tomar decisões estratégicas no modo de execução, havendo necessidade de alterar o planeamento dos trabalhos, mas tendo sempre presente o prazo da obra.

5.3.1 MÊS 1 – FEVEREIRO

A primeira discrepância foi no mês de Fevereiro (Figura 34), pois embora os trabalhos tenham começado no final do mês (dia 27), onde foram trabalhados apenas 3 dias, houve custos e não houve facturação ao cliente nesse mês e daí ter-se começado logo com uma margem negativa.

	Reais	Previstos
Fevereiro		
Material	- €	
Mão-de-Obra	372,00 €	
Transp e Vazad	- €	
Subempreiteiros	- €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	1.644,00 €	
Total de Custo	2.016,00 €	4.863,46 €
Facturado s/ IVA	- €	5.574,94 €
Margem Mensal	-2.016,00 €	711,48 €
Custo Acum.	2.016,00 €	4.863,46 €
Facturado Acum.	- €	5.574,94 €
Margem Acum.	-2.016,00 €	711,48 €

Figura 34 – Apresentação Resultados Mês de Fevereiro

Estavam previstos 4.863,46€ de custo e com uma facturação de 5.574,94€ e houve apenas um custo de 2.016,00€ e não houve facturação ao cliente. Deste modo teve-se uma margem negativa no valor de -2.016,00€ em vez dos 711,48€ positivos previstos.

5.3.2 MÊS 2 – MARÇO

Foi neste mês que se deu o grande início da obra (Figura 35). Desta feita, houve um custo real relativo à aquisição de materiais e mão-de-obra, ainda que abaixo do previsto. Quanto ao facturado, não fugiu muito ao previsto.

Neste primeiro mês de trabalho foi possível ficar com uma margem de 15.009,12€, conseguindo um custo inferior ao previsto e facturar um pouco mais que o previsto. Houve de facto alguma sobre facturação, mas devido ao facto de existir fiscalização por

parte do dono de obra, não foi possível subir muito mais para fazer face às grandes despesas dos meses seguintes.

	Reais	Previstos
Março		
Material	29.131,20 €	
Mão-de-Obra	7.054,50 €	
Transp e Vazad	638,00 €	
Subempreiteiros	1.212,00 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	8.469,01 €	
Total de Custo	46.504,71 €	51.702,66 €
Facturado s/ IVA	61.513,83 €	60.625,73 €
Margem Mensal	15.009,12 €	8.923,07 €
Custo Acum.	48.520,71 €	56.566,12 €
Facturado Acum.	61.513,83 €	66.200,67 €
Margem Acum.	12.993,12 €	9.634,55 €

Figura 35 – Apresentação Resultados Mês de Março

Outra das razões que explica o facto do custo ser inferior ao previsto, deve-se ao facto da dita decisão da estratégia para a obra por forma a garantir alguma tesouraria para as actividades dos tectos falsos, pavimentos e revestimentos de paredes, pois para garantir o bom andamento dos trabalhos não se pode deixar faltar material e esta situação agrava-se pelo facto dos fornecedores não suportarem pagamentos a mais de 30 dias.

5.3.3 MÊS 3 – ABRIL

À imagem do mês de Março, no mês de Abril (Figura 36) também não se conseguiu atingir o custo previsto e os valores facturados também ficaram abaixo do previsto. O custo deve-se ao facto de seguir com a estratégia delineada no início da obra.

	Reais	Previstos
Abril		
Material	13.794,00 €	
Mão-de-Obra	10.258,75 €	
Transp e Vazad	253,80 €	
Subempreiteiros	13.378,80 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	7.798,56 €	
Total de Custo	45.483,91 €	81.448,77 €
Facturado s/ IVA	68.919,41 €	95.724,55 €
Margem Mensal	23.435,50 €	14.275,78 €
Custo Acum.	94.004,62 €	138.014,89 €
Facturado Acum.	130.433,24 €	161.925,22 €
Margem Acum.	36.428,62 €	23.910,33 €

Figura 36 – Apresentação Resultados Mês de Abril

Quanto à margem, de forma a ter capacidade financeira para dar o arranque com os trabalhos no mês Maio, foi conseguida uma vez mais uma pequena sobrefacturação. Com isto avançou-se para o mês de Maio com uma margem acumulada de 36.428,62€ em vez dos 23.910,33€ previstos. Embora tenha-se chegado a uma margem superior ao previsto, é de referir que foi com menos trabalho executado e com uma pequena sobrefacturação.

5.3.4 MÊS 4 – MAIO

Foi neste mês que se iniciou com os trabalhos de revestimentos de pavimentos, paredes e tectos. De forma a não ultrapassar o prazo final da obra, foi necessário proceder com estas três actividades em simultâneo e com isso atingiu-se um custo superior ao previsto. Este custo também deve-se principalmente ao factor que já foi enunciado anteriormente e que se deve à capacidade financeira dos fornecedores. Ainda assim, foi possível trabalhar com pagamentos a 30 dias e com isso colocar o material em obra para conseguir no fim do mês facturar algum trabalho ao cliente.

No revestimento dos pavimentos (pavimento sobre elevado) não foi possível colocar o material em obra de outra forma e foi necessário proceder a um pagamento de 50% da empreitada com a adjudicação e os restantes 50% com a entrega do material em obra.

Esta empreitada era para se dar início em Junho e por isso foi adjudicada em Maio e com isso o custo de 50% da factura.

	Reais	Previstos
	Maio	
Material	23.150,38 €	
Mão-de-Obra	12.186,50 €	
Transp e Vazad	206,40 €	
Subempreiteiros	82.690,06 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	7.400,75 €	
Total de Custo	125.634,09 €	107.983,77 €
Facturado s/ IVA	105.585,28 €	127.706,13 €
Margem Mensal	-20.048,81 €	19.722,36 €
Custo Acum.	219.638,71 €	245.998,66 €
Facturado Acum.	236.018,52 €	289.631,35 €
Margem Acum.	16.379,81 €	43.632,69 €

Figura 37 – Apresentação Resultados Mês de Maio

Embora tenha-se ficado com o custo superior ao previsto (Figura 37), a margem neste mês foi negativa, contudo ficou-se com uma margem acumulada de 16.379,81€ e por isso não houve sobrefacturação neste mês.

É possível referir que neste mês os trabalhos aproximaram-se mais do planeamento visto que o acumulado do custo previsto e do custo real estiveram muito próximos.

5.3.5 MÊS 5 – JUNHO

Dando continuação ao mês anterior, em Junho foi o mês de maior facturação, assim como de custo real. Como já indicado anteriormente, a compra de materiais com adiantamento adulteram os valores reais, pois as facturas dos fornecedores entram no mês que foram emitidas sem que se possa facturar os trabalhos ao cliente, aumentando o défice da margem mensal.

Ainda assim, é possível observar através da comparação dos valores de material, mão-de-obra e de subempreiteiros que este foi o mês com maior volume de trabalho, algo que também se observou no planeamento (Figura 38).

	Reais	Previstos
Junho		
Material	30.581,06 €	
Mão-de-Obra	14.363,75 €	
Transp e Vazad	301,30 €	
Subempreiteiros	92.070,40 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	7.763,53 €	
Total de Custo	145.080,04 €	110.964,50 €
Facturado s/ IVA	131.835,28 €	130.888,99 €
Margem Mensal	-13.244,76 €	19.924,49 €
Custo Acum.	364.718,75 €	356.963,16 €
Facturado Acum.	367.853,80 €	420.520,34 €
Margem Acum.	3.135,05 €	63.557,18 €

Figura 38 – Apresentação Resultados Mês de Junho

Uma vez mais, obteve-se uma margem negativa, mas não a suficiente para desequilibrar a tesouraria e manteve-se uma margem acumulada de 3.135,05€.

5.3.6 MÊS 6 – JULHO

Neste mês, com o grosso do custo pago, foi possível facturar ao cliente os trabalhos onde o custo foi lançado nos meses anteriores obtendo-se uma margem bastante folgada (Figura 39).

Refira-se que neste mês, assim como nos seguintes não houve problemas de tesouraria, até porque além de se ter conseguido uma margem acumulada de 62.930,90€, também não houve grandes custos onde se tivesse de realizar adiantamentos ou pagamentos a

pronto, isto é, houve sempre alguns pagamentos a pronto contudo em valores comportáveis.

	Reais	Previstos
Julho		
Material	20.592,36 €	
Mão-de-Obra	14.138,25 €	
Transp e Vazad	247,20 €	
Subempreiteiros	23.948,17 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	7.588,00 €	
Total de Custo	66.513,98 €	82.315,95 €
Facturado s/ IVA	129.444,88 €	96.219,76 €
Margem Mensal	62.930,90 €	13.903,81 €
Custo Acum.	431.232,73 €	439.279,11 €
Facturado Acum.	497.298,68 €	516.740,10 €
Margem Acum.	66.065,95 €	77.460,99 €

Figura 39 – Apresentação Resultados Mês de Julho

5.3.7 MÊS 7 – AGOSTO

No mês de Agosto, produziu-se menos que no mês anterior, como se pode observar nos valores de custo e facturados previstos. Embora haja uma diferença de cerca 5.000,00€ entre o custo real e o custo previsto, pode-se afirmar que o planeamento estava a ser seguido e era esperado cumprir o prazo sem grandes sobre custos de horas extraordinárias ou pela necessidade de recorrer a mais subempreiteiros (Figura 40).

	Reais	Previstos
Agosto		
Material	14.102,33 €	
Mão-de-Obra	12.572,25 €	
Transp e Vazad	94,20 €	
Subempreiteiros	32.425,41 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	8.150,56 €	
Total de Custo	67.344,75 €	73.527,74 €
Facturado s/ IVA	96.984,41 €	86.273,50 €
Margem Mensal	29.639,66 €	12.745,76 €
Custo Acum.	498.577,48 €	512.806,85 €
Facturado Acum.	594.283,09 €	603.013,60 €
Margem Acum.	95.705,61 €	90.206,75 €

Figura 40 – Apresentação Resultados Mês de Agosto

5.3.8 MÊS 8 – SETEMBRO

No início do mês de Setembro, deram-se por concluídos os trabalhos no piso 1. Embora faltasse o piso 0, era o piso superior o mais complicado devido à grande quantidade de tarefas, sem mencionar a quantidade de pessoas a gerir (Figura 41).

Deste modo é normal que o volume de facturação, assim como o custo real tenham sido inferiores ao mês anterior, até como o planeamento assim o indicava. Refira-se que neste mês já o custo total da obra estava coberto na facturação, pois já se tinha facturado 680.732,72€ para os 636.022,57€ de custos previstos

	Reais	Previstos
Setembro		
Material	6.009,93 €	
Mão-de-Obra	12.353,50 €	
Transp e Vazad	148,80 €	
Subempreiteiros	32.313,39 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	7.753,29 €	
Total de Custo	58.578,91 €	70.808,91 €
Facturado s/ IVA	86.449,63 €	86.325,39 €
Margem Mensal	27.870,72 €	15.516,48 €
Custo Acum.	557.156,39 €	583.615,76 €
Facturado Acum.	680.732,72 €	689.338,99 €
Margem Acum.	123.576,33 €	105.723,23 €

Figura 41 – Apresentação Resultados Mês de Setembro

5.3.9 MÊS 9 – OUTUBRO

Finalmente o mês final de obra. Com a conclusão dos trabalhos interiores entre a última semana de Setembro e a primeira de Outubro, os restantes dias serviram para afinar alguns pormenores no interior do edifício e com o grande volume dos trabalhos a se realizarem no exterior (Figura 42).

	Reais	Previstos
Outubro		
Material	5.731,07 €	
Mão-de-Obra	7.619,75 €	
Transp e Vazad	294,00 €	
Subempreiteiros	35.570,38 €	
Alug. Equipamento	- €	
Stock Existente	- €	
Estaleiro	7.775,14 €	
Total de Custo	56.990,34 €	52.406,81 €
Facturado s/ IVA	71.212,57 €	62.606,36 €
Margem Mensal	14.222,23 €	10.199,55 €
Custo Acum.	614.146,73 €	636.022,57 €
Facturado Acum.	751.945,29 €	751.945,35 €
Margem Acum.	137.798,56 €	115.922,78 €

Figura 42 – Apresentação Resultados Mês de Outubro

Com a conclusão dos trabalhos, conseguiu-se algo que é positivo e mostra ser um dos resultados da gestão da obra que é finalizar a obra com um custo real inferior ao previsto. Com isto, aumentou-se a margem da obra traduzindo-se em lucro para a empresa.

5.3.10 ANÁLISE FINAL DA OBRA

Com os valores mensais apresentados, apresenta-se os mesmos valores de forma gráfica.

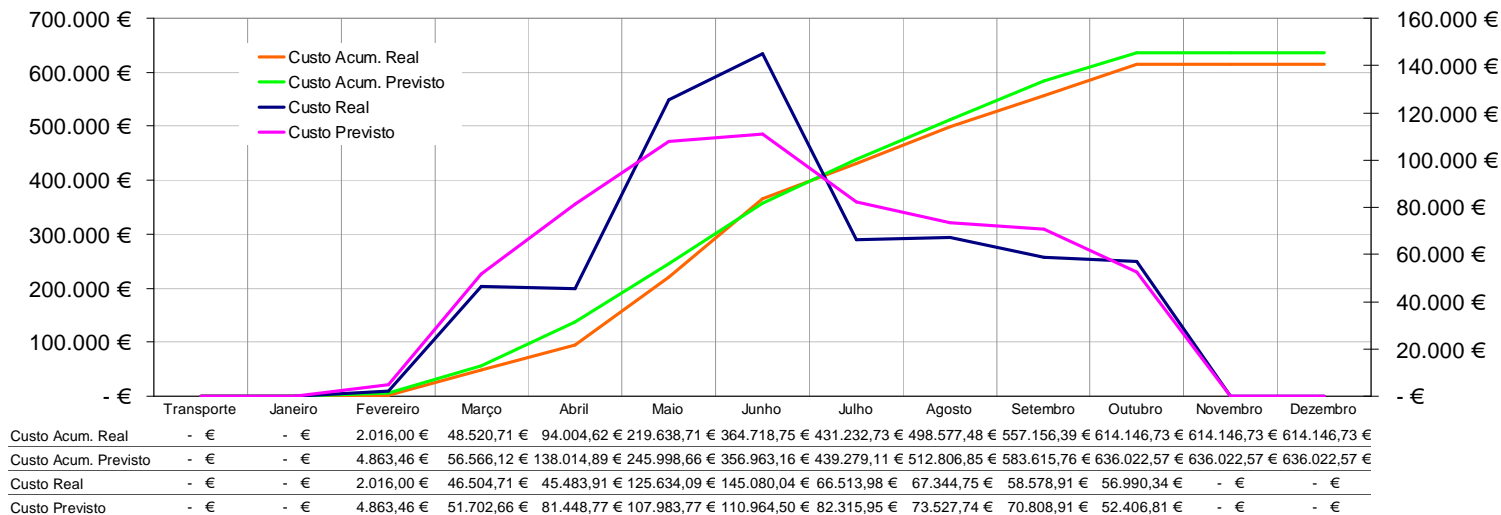


Gráfico 3 – Plano Financeiro Mensal de Custo – Final da obra

Neste gráfico pode-se verificar que o custo nos meses de Março e Abril ficou abaixo do previsto, tal como mencionado acima. Com a adjudicação de empreitadas no mês de Maio o custo aumentou ficando acima do previsto, repetindo-se em Junho. Com o grande volume de trabalhos já inseridos nos meses anteriores, os meses finais não fugiram muito ao previsto, apresentando curvas idênticas tanto em previstos como em reais. É possível observar também que a obra finalizou com um custo inferior ao previsto.

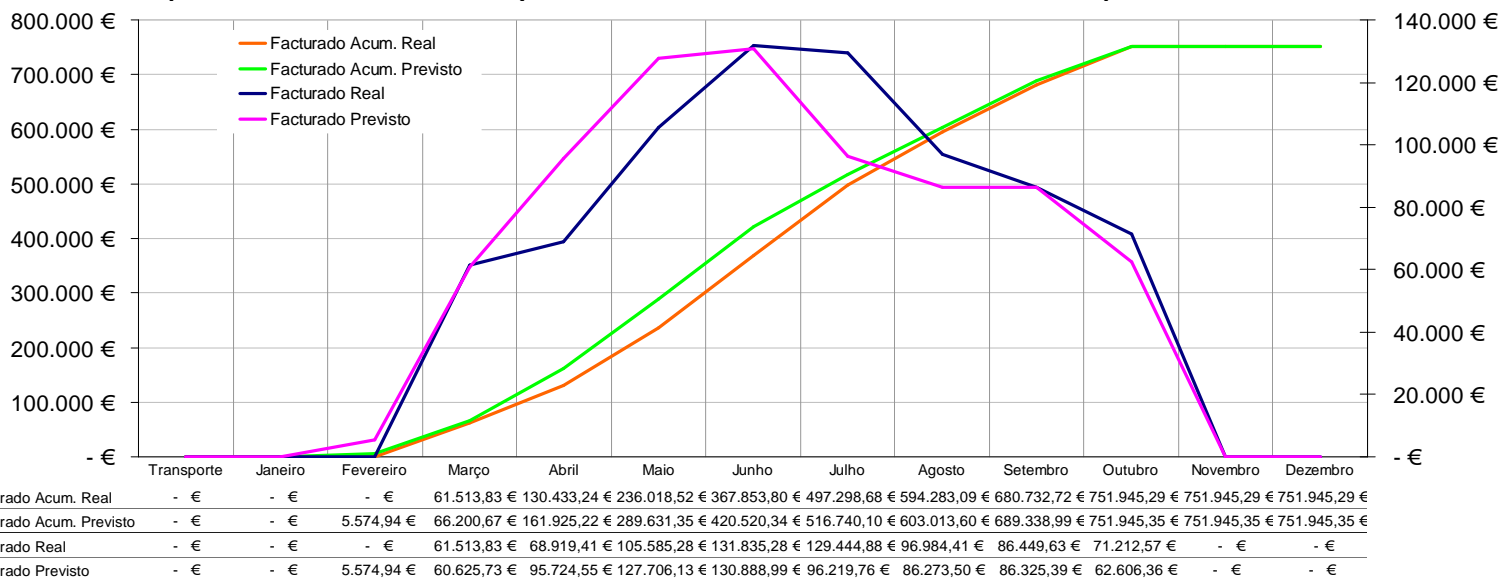


Gráfico 4 – Plano Financeiro Mensal Facturados – Final da obra

Neste gráfico, assim como no gráfico de custo, é possível observar que nos primeiros meses os trabalhos não foram realizados de acordo com o planeamento e ficando aquém do previsto, existindo no mês de Maio acréscimo para conseguir atingir o previsto. Em Junho conseguiu-se recuperar algum tempo e isso reflectiu-se na factura desse mês onde foram facturados mais trabalhos do que aqueles que estavam previstos. Nos meses finais houve apenas uma gestão onde os valores facturados não se alteraram muito dos previstos.

	Reais		Previstos
Custo	614.146,73 €	Custo	636.022,57 €
Venda	<u>751.945,29 €</u>	Venda	<u>751.945,35 €</u>
Margem	137.798,56 €	Margem	115.922,78 €

Figura 43 – Resumo Final da margem da obra

A diferença entre os valores facturados previstos e reais deve-se aos arredondamentos do cronograma financeiro, não tendo sido facturados os 0,06€ pois a proposta era de 751.945,29€.

Ao obter um custo real inferior ao previsto (Figura 43) acaba por mostrar a importância de um director de obra pois além de garantir tesouraria nas contas da empresa ao longo do período da obra, conseguiu também melhorar alguns preços de custo que estavam inicialmente considerados, aquando do concurso, o que traduziu em mais lucro para a empresa. Na



Figura 44 é

Figura 44 – Fotografia da fase final da obra

5.4 CONCLUSÕES

Com a implementação deste modelo de análise de custo conclui-se que o modelo é uma ferramenta útil para o director de obra pois retracta bem o desenvolvimento da obra, tanto no custo como nos valores facturados.

Com a ajuda dos gráficos é possível determinar quais os pontos críticos da obra, assim como perceber onde é que é necessário intervir para garantir que o prazo previsto não é ultrapassado, obrigando a maiores esforços de recursos para tentar finalizar dentro dos prazos.

Outro parâmetro que é igualmente importante e que é de fácil observação é a margem mensal. Com este parâmetro determina-se a tesouraria da obra e com isso a capacidade financeira para fazer face a empreitadas específicas onde são necessários adiantamentos ou pagamentos a pronto. Ao determinar a margem mensalmente e com isso o seu acumulado, é possível afinar o valor a facturar ao cliente de forma a criar condições no mês seguinte.

CAPITULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 INTRODUÇÃO

No final desta dissertação são apresentadas as conclusões mais importantes deste trabalho, avaliando em primeiro lugar os objectivos que o investigador se propôs inicialmente. De seguida, são discutidas quais as limitações deste modelo e as contribuições e aspectos inovadores por parte do modelo. Finalmente são apresentados trabalhos futuros com base no melhoramento do modelo.

6.2 AVALIAÇÃO DA REALIZAÇÃO DOS OBJECTIVOS PROPOSTOS

Embora os resultados obtidos tenham sido satisfatórios, houve um objectivo que não foi totalmente atingido, sendo ele o primeiro. Aquando a pesquisa de metodologias de gestão e controlo de custos, não foram encontradas muitas através dos meios de que o investigador tinha acesso e daí o trabalho ter ficado restringido apenas à comparação de uma metodologia existente que foi a que é aplicada na empresa.

Posto isto, a criação de uma metodologia de raiz onde se focou nos aspectos mais relevantes no apuramento dos custos de uma obra, incluindo factores de comparação com os valores previstos foi um sucesso e daí os dois últimos pontos de que o investigador se propôs foram satisfatoriamente cumpridos.

Ainda assim, é de salientar a importância do planeamento, pois é graças a este que o modelo também é válido. Acaba por ser muito importante a forma como é desenvolvida a *Work Breakdown Structure* (WBS) pois é através deste método que o planeamento é desenvolvido, criando a partir daqui os cronogramas financeiros para posterior comparação entre os valores reais e os valores previstos.

É de salientar que a implementação deste modelo foi feita de forma rápida e eficaz. Contudo, este modelo apenas faz um controlo dos custos reais globais da obra, sendo que para controlo de materiais específicos ou de subempreitadas é aconselhado recorrer a mapas específicos de controlo de subempreitadas.

6.3 LIMITAÇÕES DA INVESTIGAÇÃO

Apesar dos resultados serem positivos, num trabalho desta natureza existem sempre algumas limitações.

Uma delas deve-se ao facto do modelo ter sido apenas aplicado numa empresa. Embora esteja pensado para ser aplicado em qualquer empresa do sector, apenas foi executada a validação numa obra de apenas uma empresa.

Outra das limitações está directamente ligada ao mercado e à realidade do sector que é a possibilidade dos trabalhos extra empreitada. Com a adição de trabalhos a mais, os cronogramas alteram sendo necessário proceder a correcções em campos introduzidos no início dos trabalhos. No caso estudado houve alguns trabalhos extra que não entraram nas contas do modelo devido a terem sido executadas após o prazo da obra e que não faziam qualquer tipo de alteração à proposta base, sendo apenas trabalhos pequenos como por exemplo um balcão da recepção e uma guarda exterior.

6.4 CONTRIBUIÇÕES E ASPECTOS INOVADORES

Este modelo traduz-se em mais um método para a gestão e controlo de custos. Embora simples e aplicando metodologias já existentes, a organização deste modelo permite uma melhor leitura de parâmetros fulcrais para a gestão e controlo de custos.

Existem no mercado diversas ferramentas para a gestão de recursos, prazos e custos como por exemplo Primavera ou Arquimedes ou mesmo CSS Candy onde o seu campo de aplicação é muito vasto e com muitas vantagens. Contudo, além do custo da aquisição dos mesmos, manutenção anual e também a necessidade de formação específica para uma melhor rentabilidade dos *softwares* acaba por se traduzir numa desvantagem.

Deste modo, pelo facto de serem apenas utilizadas duas ferramentas usuais no dia-a-dia de uma empresa do sector, refere-se ao MS Project e ao MS Excel, acaba por ser vantajoso pois são ferramentas de fácil utilização e de baixo custo de aquisição. Embora a análise dependa da experiência do utilizador, este modelo pode ser utilizado por qualquer pessoa pois é de fácil interacção e manuseamento.

Como já mencionado, este modelo foi pensado para funcionar em qualquer empresa do sector e para obras de construção civil, embora sem validação do mesmo para essa realidade, mas com algumas correcções à realidade de cada empresa.

6.5 TRABALHOS FUTUROS

Com a realização desta dissertação, foram cumpridos os objectivos a que o investigador se propôs, contudo existe sempre algo a melhorar.

Um dos melhoramentos a ter em atenção seria em fazer comparativo do modelo com diversas obras e em empresas diferentes. Visto que cada empresa tem realidades diferentes, seria positivo o estudo e validar o modelo utilizando uma obra em cada empresa.

Outro melhoramento seria a aplicação dos trabalhos a mais, visto que neste modelo com a aplicação desses custos e de valores facturados alteram os cronogramas financeiros e com isso altera o balanço mensal entre custos e facturados.

Este modelo foi pensado e desenvolvido para obras de construção civil de privados. Para adaptar para a obra pública seria necessário pensar em outro parâmetro que é para a revisão de preços e como inserir no campo dos custos e de facturados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa Pereira, N. (2008), Gestão e Metodologia da Construção de um edifício, Sistema integrado de Controlo de Prazos e Qualidade, Instituto Superior Técnico;

Correia dos Reis, A. (2008), Organização e Gestão de Obras, Edições Técnicas E.T.L., Lda.;

Galvão, M. (2005); Análise quantitativa de riscos, com simulação de Monte Carlo, Editora Mundo Lda., Disponível em: <http://www.mundopm.com.br/download/montecarlo.pdf> Acesso a 20 de Março de 2011;

Guerra Martins, J.; Carvalho Dias, H. (2008); Gestão e Direcção de Obra, Uma versão simples e unificada, Universidade Fernando Pessoa;

Lima, J., (2007) Documentos de apoio às aulas de Planeamento e Gestão de Empreendimentos II, Escola Superior de Tecnologia do Barreiro, Instituto Politécnico de Setúbal;

Miguel, A., (2009), Gestão Moderna de Projectos, Melhores Técnicas e Práticas, 4ª Edição Actualizada, LIDEL;

Milheiro Sousa, N. (2008), Gestão de Projectos na Construção – Modelo de Avaliação do desempenho em projectos, Instituto Superior Técnico;

Pedro Couto, J.; Cardoso Teixeira, J. M. (2009); As Consequências do Incumprimento dos Prazos para a Competitividade da Indústria de Construção – Razões para os Atrasos; Departamento de Engenharia Civil da Universidade do Minho Artigo Publicado em www.engenhariacivil.com, Acesso a 27 de Março de 2011;

Santos de Oliveira, M.^a (2011), Optimização na Indústria da Construção Civil, Artigo Publicado em www.engenhariacivil.com, Acesso a 20 de Março de 2011;


Vieira da Estrela, M., (2008), Metodologia de análise e controlo de Risco dos prazos em projecto de construção, Instituto Superior Técnico;

Endereços Consultados:

- [1] <http://tenstep.pt/a-funcao-e-responsabilidades-do-gestor-de-projeto/> Acesso a 12 de Janeiro de 2011;
- [2] <http://www.apogep.pt/> Acesso a 12 de Janeiro de 2011;
- [3] <http://www.tenstep.pt/cinco-erros-de-gestao-de-projectos-parte-i> Acesso a 18 de Janeiro de 2011;
- [4] <http://tenstep.pt/cinco-erros-de-gestao-de-projectos-parte-ii/> Acesso a 19 de Janeiro de 2011;
- [5] <http://tenstep.pt/cinco-erros-de-gestao-de-projectos-parte-iii/> Acesso a 19 de Janeiro de 2011;
- [6] <http://tenstep.pt/compreender-o-caminho-critico-para-gerir-com-sucesso-os-seus-projetos/> Acesso a 27 de Janeiro de 2011;
- [7] <http://www.cm-montemornovo.pt/reagir/classificacao%20rca.htm> Acesso a 20 de Novembro de 2012
- [8] <http://www.netresiduos.com/pt/codigosler.asp?id=1345&mid=230> Acesso a 20 de Novembro de 2012
- <http://www.infopedia.pt> Acesso a 29 de Novembro de 2012 para revisão de gramática;

ANEXOS


Anexo 1 – Exemplo de auto de medição


Matos Rei, Sociedade de Construções, Lda.
 Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000 -113 Funchal
 NIPC: 511131283
 Ab. ar. nº: 43336

Obra: Conjunto Habitacional de Santa Luzia -
Descrição: Construção de Edifício Habitacional e

Cap.	Designação	un	Proposta				Auto 11 - Outubro 2009				Acumulado				Saldo			
			Quant.	P. Unitário	Parciais	Resumo	Quant.	Parciais	Resumo	Resumo (%)	Quant.	Parciais	Resumo	Resumo (%)	Quant.	Parciais	Resumo	Resumo (%)
A CONSTRUÇÃO CIVIL																		
1	Estalário					122.599,18 €		51.03,96 €	4,16%			81.871,55€	66,78%			40.727,63 €	33,22%	
1.1	Maneio e Desmontagem de Estalário em Local a definir pela Fiscalização da Oem, sob proposta de empreitada, de acordo com as normas vigentes e cumprindo o estabelecido no Projeto de Segurança, incluindo as despesas posteriores	1/2	1,00	92.800,00 €	92.800,00€		0,04	3.712,00 €			0,70	64.960,00 €	70,00%		0,30	27.940,00 €	30,00%	
1.2	Exploração do Estalário pelo prazo de 2 meses conforme último processo (de 10 para 12 meses)	1/2	1,00	27.839,18 €	27.839,18€		0,05	1.391,94 €			0,55	15.311,55 €	55,00%		0,45	12.527,63 €	45,00%	
1.3	Fornecimento e montagem de valado exterior de cimento de obra, constituída por painéis contínuos opacos em alumínio termolacado na cor branca, com altura mínima 2,00m incluindo as portas e os pontos de acesso necessários.	m	93,00	20,00 €	1.960,00€		0,00	- €			30,00	1.600,00 €	81,63%		13,00	360,00 €	18,37%	
2	Demolição das Construções Existentes.					29.370,79 €		0,00 €	0,00%			29.370,79€	100,00%			- €	0,00%	
2.1	Demolição da estrutura existente e gestão dos produtos resultantes através da sua deposição em destino final compatível com as exigências legais adotando métodos de valorização ou eliminação (chuva de fibrocimento).	1/2	1,00	29.370,79 €	29.370,79€		0,00	- €			1,00	29.370,79 €	100,00%		0,00	- €		
3	Movimento de Terra					58.572,26 €		0,00 €	0,00%			57.217,35€	97,69%			1.354,41 €	2,31%	
3.1	Excavação geral até à cota inferior do pavimento tipo, campo e transverso e a variação dos produtos resultantes da excavação.	m	6.376,66	7,34 €	46.993,01€		0,00	- €			6340,00	49.705,60 €	99,43%		366	287,41 €	0,57%	
3.2	Excavação para abertura de sapatas de pilares de muro e vigas de fundação, campo e transverso a variação dos produtos resultantes da excavação.	m	563,91	7,34 €	4.142,02€		0,00	- €			563,91	4.421,05 €	100,00%		0,00	- €	0,00%	
3.3	Resteio no tampo de queda e muro com produtos da excavação, ou com terra de empreitada.	m	613,78	6,72 €	4.113,20€		0,00	- €			460,00	3.061,20 €	74,34%		153,78	1.067,00 €	25,66%	
4	Estrutura					395.204,61 €		37.267,40 €	9,43%			188.259,37€	45,61%			214.945,24 €	54,39%	
4.1	Fornecimento de betão de reaparelhagem e (ou) litopex C12/15 com 0,05m de espessura sob fundações e tudo conforme o projeto.	m	343,00	13,62 €	4.671,66€		0,00	- €			343,00	4.671,66 €	100,00%		0,00	- €	0,00%	
4.2	Fornecimento e aplicação de betão B25, tipo A4000G, incluindo aplicação de cofragem e descoagem em elementos cast-in-situ.																	
4.2.1	Sapatas de pilares	m	126,90	188,51 €	23.922,23€		0,00	- €			126,90	23.922,23 €	100,00%		0,00	- €	0,00%	
4.2.2	Sapatas de muro	m	77,64	171,90 €	13.346,14€		0,00	- €			77,64	13.346,14 €	100,00%		0,00	- €	0,00%	
4.2.3	Vigas de fundação	m	8,30	360,24 €	3.170,11€		0,09	248,57 €			8,30	3.170,11 €	100,00%		0,00	- €	0,00%	
4.2.4	Muros	m	140,76	376,09 €	52.933,34€		0,00	- €			121,96	45.967,96 €	86,64%		18,80	7.070,48 €	13,36%	

MODELO PARA GESTÃO E CONTROLO DE CUSTOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL


Matos Rei Sociedade de Construções, Lda.
 Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000 -113 Funchal
 NIFC: 511 131 283
 Alvará n.º: 43336

Obra: Conjunto Habitacional de Santa Luzia -
Descrição: Construção de Edifício Habitacional e

		Proposta		Auto 11 - Outubro 2009		Acumulado		Saldo					
4.2.5	Pilares	m3	37,02	691,35 €	39 421,00 €	6,00	4 148,12 €	21,34	14 753,49 €	37,43%	35,68	24 667,51 €	62,57%
4.2.6	Vigas	m3	117,25	593,97 €	69 643,23 €	22,53	13 382,29 €	23,78	14 124,67 €	20,28%	93,47	55 518,61 €	79,72%
4.2.7	Esquadras	m3	31,36	226,63 €	7 152,52 €	0,00	- €	1,30	40 704 €	5,78%	29,76	6 744,58 €	94,38%
4.2.8	Lajes	m3	448,81	238,78 €	116 141,53 €	59,27	15 337,79 €	59,27	15 337,79 €	19,21%	389,54	100 803,88 €	86,79%
4.3	Fornecimento e aplicação de betão B20, em muros de apoio incluindo aplicação de cofragem e desarmagem e aplicação de bracos conforme projeto.	m3	530,22	80,50 €	42 682,71 €	0,00	- €	344,53	27 734,67 €	64,98%	185,69	14 948,04 €	35,02%
4.4	Fornecimento e colocação de laje simples com camada de Tote Vosses com 0,20 m de espessura após compactação, filme plástico, com aplicação de betão C20/25 com 0,10m de espessura, incluindo fibras Dramix, acabamento por vidro fixação	m2	692,61	31,93 €	22 115,04 €	130,00	4 159,90 €	530,00	16 922,90 €	76,52%	162,61	5 192,14 €	23,48%
5	Revestimento da cobertura, isolamento e impermeabilização			36 696,77 €		0,00 €	0,00%	5 187,39 €	14,17%		31 419,38 €	85,83%	
5.1	Impermeabilização e drenagem de paredes e muros.												
5.1.1	Pintura cruzada a duas demãos em fibrocimento	m2	973,84	2,24 €	2 181,40 €	0,00	- €	670,99	1 503,02 €	68,90%	302,85	678,38 €	31,10%
5.1.2	Fornecimento e colocação de tela tipo Encladrin no tampo das muros	m2	543,84	4,48 €	2 436,40 €	0,00	- €	360,50	1 615,04 €	66,29%	1 83,34	821,36 €	33,71%
5.1.3	Fornecimento e colocação em caixa de betão de gradeamento Ø 100mm, incluindo caixa de tensão e ligação à rede drenagem pluvial.	m3	137,90	15,19 €	2 094,70 €	0,00	- €	130,70	1 985,33 €	94,78%	7,20	109,37 €	5,22%
5.2	Fornecimento e colocação de tela de impermeabilização no tampo de rés-do-chão, do tipo POLYSTER 40	m2	277,50	17,36 €	4 817,40 €					0,00%	277,50	4 817,40 €	100,00%
5.3	Molde valia para tela anti-ácida no R/C.	m2	277,50	9,00 €	2 497,50 €					0,00%	277,50	2 497,50 €	100,00%
5.4	Fornecimento e colocação de camada de forma, pinturas com fibrocimento, 2 telas de impermeabilização, no friso mais mesma quantidade de proteção e betão de proteção para assentamento de muros.	m2	72,90	35,47 €	2 585,76 €					0,00%	72,90	2 585,76 €	100,00%
5.5	Fornecimento e colocação de tela de impermeabilização nas varandas	m2	84,70	10,08 €	853,78 €					0,00%	84,70	853,78 €	100,00%
5.5.1	Fornecimento e colocação de tela de impermeabilização no platibando	m2	36,75	10,08 €	370,44 €					0,00%	36,75	370,44 €	100,00%
5.6	Fornecimento e colocação camada de forma, pinturas com fibrocimento, 2 telas de impermeabilização, no friso mais mesma quantidade de proteção na cobertura e betão.	m2	301,00	31,27 €	9 412,27 €					0,00%	301,00	9 412,27 €	100,00%
5.6	Fornecimento e colocação de calotas com Ø=3500, incluindo pinturas hidrófugas	m3	80,85	26,64 €	2 153,84 €					0,00%	80,85	2 153,84 €	100,00%
5.7	Fornecimento e aplicação de junta de dilatação exterior	m3	8,85	28,00 €	247,80 €	0,00	- €	3,00	84,00 €	33,90%	5,85	163,80 €	66,10%



Matos Rei Sociedade de Construções, Lda.
Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000 -113 Funchal
NIPC: 511 131 283
Alvará nº: 43336

Obra: Conjunto Habitacional de Santa Luzia -
Descrição: Construção de Edifício Habitacional e

		Proposta		Auto 11 - Outubro 2009		Acumulado		Saldo					
5.8	Fornecimento e aplicação de juntas de dilatação nas paredes exteriores do edifício	m²	35,20	22,40 €	78,48 €			0,00%	35,20	78,48 €	100,00%		
5.9	Fornecimento e aplicação de juntas no remate das juntas de dilatação	m²	12,25	28,00 €	343,00 €			0,00%	12,25	343,00 €	100,00%		
5.12	Fornecimento e montagem de chaminés em alvenaria de bloco, revestida a reboco de argamassa de cimento e areia	un	8,00	728,00 €	5.824,00 €			0,00%	8,00	5.824,00 €	100,00%		
6	Alvenarias				63.169,97 €		- €	0,00%		63.169,97 €	100,00%		
7	Cantarias				7.547,52 €		- €	0,00%		7.547,52 €	100,00%		
8	Revestimento de Pavimentos				51.684,70 €		- €	0,00%		51.684,70 €	100,00%		
9	Revestimento de Paredes				88.690,89 €		0,00	0,00%		88.690,89	100,00%		
10	Revestimento de tetos interiores e exteriores				17.988,60 €		0,00	0,00%		17.988,60	100,00%		
11	Serralharias de ferro				47.982,98 €		0,00	0,00%		47.982,98	100,00%		
12	Carpintarias				36.122,16 €		0,00	0,00%		36.122,16	100,00%		
13	Serralharias de alumínio				75.374,22 €		0,00	0,00%		75.374,22	100,00%		
14	Portas e encaixamentos				38.810,84 €		0,00	0,00%		38.810,84	100,00%		
15	Equipamento sanitário				11.253,17 €		0,00 €	0,00%		11.253,17 €	100,00%		
16	Equipamento cozinha e lavandaria				35.763,80 €		0,00 €	0,00%		35.763,80 €	100,00%		
17	Diversas				56.996,80 €		0,00 €	0,00%		56.996,80 €	100,00%		
18	Arranjos exteriores				18.800,71 €		0,00 €	0,00%		18.800,71 €	100,00%		
B	INSTALAÇÕES ESPECIAIS												
B.1.	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS E TELEFÓNICAS				52.881,80 €		0,00 €	0,00%		52.881,80 €	100,00%		
B.2.	REDE DE ÁGUAS, ESGOTOS DOMÉSTICOS E PLUVIAIS E DE INCÊNDIOS				72.736,98 €	611,79 €	0,84%	1.383,98 €	1,90%	71.352,95 €	98,10%		
B.2.1	Rede de abastecimento de água												
	Execução da rede de abastecimento de água no edifício, de acordo com o projecto	un	1,00	22.299,59 €	22.299,59 €		0,00	- €	0,00%	1,00	22.299,59 €	100,00%	
B.2.2	Rede de combate a incêndios												
	Execução da rede de combate a incêndios, de acordo com o projecto	un	1,00	11.552,98 €	11.552,98 €		0,00	- €	0,00%	1,00	11.552,98 €	100,00%	
B.2.3	Rede de drenagem de águas residuais domésticas												
	Execução da rede de drenagem de águas residuais domésticas do edifício, de acordo com o projecto	un	1,00	16.041,28 €	16.041,28 €	0,02	320,83 €	0,05	802,06 €	5,00%	0,05	15.239,22 €	95,00%
	Fornecimento e montagem de Estação elevatória de águas residuais, constituida por:												

MODELO PARA GESTÃO E CONTROLO DE CUSTOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL



Matos Rei, Sociedade de Construções, Lda.
Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000 -113 Funchal
NIPC: 511 131 283
Alvará nº: 43336

Obra: Conjunto Habitacional de Santa Luzia -
Descrição: Construção de Edifício Habitacional e

	Proposta		Auto 11 - Outubro 2009		Acumulado		Saldo				
Grupo de bombagem, incluindo 2 bombas, válvulas de accionamento, válvula de retenção e quadro eléctrico	1,00	11.578,36 €	11.578,36 €		0,00	- €	0,00%	1,00	11.578,36 €	100,00%	
Execução de condutas elevatórias da sanção em PVC PN10	60,00	68,36 €	4.101,60 €		0,00	- €	0,00%	60,00	4.101,60 €	100,00%	
Execução de reservatório de borlo armado da sanção elevatória, incluindo escavação e tampo em ferro fundido	1,00	1.344,00 €	1.344,00 €		0,00	- €	0,00%	1,00	1.344,00 €	100,00%	
B.2.4 Rede de drenagem de águas pluviais											
Execução da rede de drenagem de águas pluviais do edifício, de acordo com o projecto	1,00	5.819,12 €	5.819,12 €	0,05	290,96 €	0,10	581,92 €	10,00%	0,90	5.237,20 €	90,00%
B.3. VENTILAÇÕES DE CASAS DE BANHO E COZINHAS			5.490,70 €			0,00 €	0,00%		5.490,70 €	100,00%	
B.4. REDE DE GÁS			1.344,00 €			0,00 €	0,00%		1.344,00 €	100,00%	
C. PROJECTO DE TÉCNICA			65.889,80 €			0,00 €	0,00%		65.889,80 €	100,00%	
C.1. Sistema de Painéis Solares											
Total		1.390.000,00 €		42.989,24 €	3,09%		355.290,96 €	25,56%		1.034.709,04 €	74,44%
Retenção				2.140,16 €			17.764,56 €				
Total a Facturar				40.834,08 €						1.390.000,00 €	

As valores acima indicados são com o IVA à taxa legal em

PT 545

Fiscalização - Eng.º João Fernandes

Empreiteiro - Eng.º Matos Rei (Director Técnico da Obra)

Empreiteiro - Eng.º Pedro de Sousa (Director da Obra)

Anexo 2 – Exemplo de cronograma financeiro



HABITAJEM

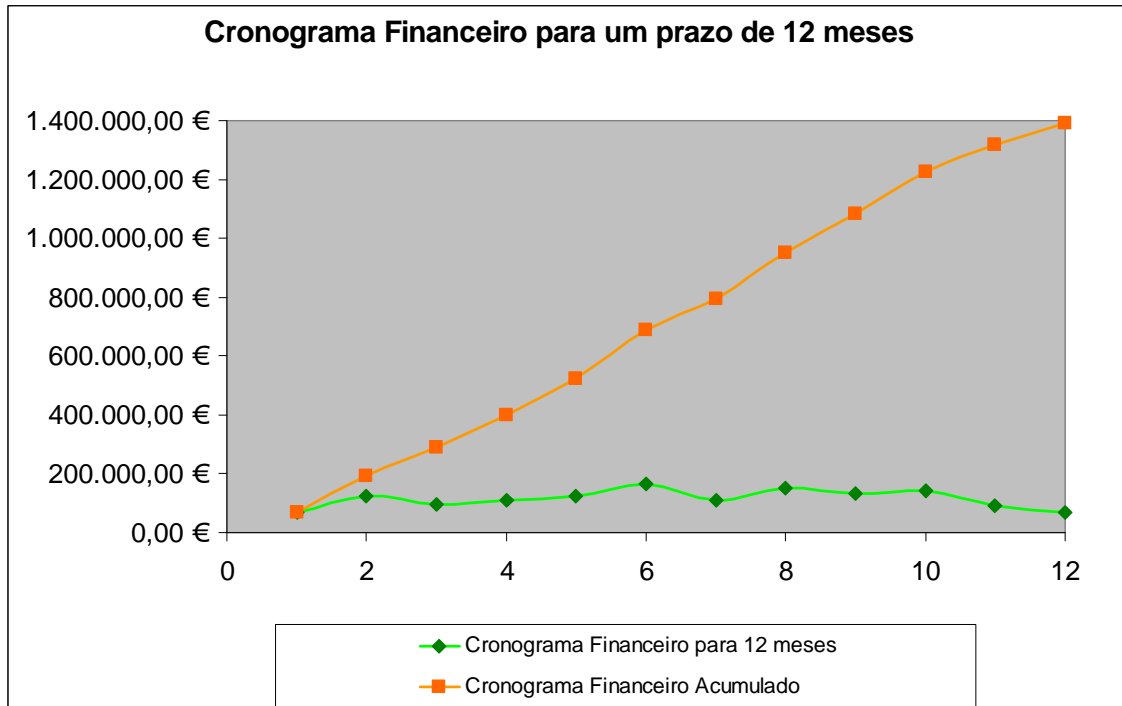
CONSTRUÇÃO DE 15 FOGOS DE HABITAÇÃO EM SANTA LUZIA

Prazo de execução da obra - 12 meses

Designação	Meses												Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1 Estaleiro	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	10.216,60 €	122.599,18 €
2 Demolições das Construções	29.370,79 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29.370,79 €
3 Movimento de Terras	29.286,13 €	29.286,13 €	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58.572,26 €
4 Estrutura	-	79.040,92 €	79.040,92 €	79.040,92 €	79.040,92 €	79.040,92 €	-	-	-	-	-	-	-	395.204,61 €
5 Revestimento da cobertura, isolamentos e impermeabilizações	-	6.101,13 €	6.101,13 €	6.101,13 €	6.101,13 €	6.101,13 €	6.101,13 €	-	-	-	-	-	-	36.606,77 €
6 Alvenarias	-	-	-	-	15.792,49 €	15.792,49 €	15.792,49 €	15.792,49 €	-	-	-	-	-	63.189,97 €
7 Cantarias	-	-	-	-	-	-	3.773,76 €	3.773,76 €	-	-	-	-	-	7.547,52 €
8 Revestimento de Pavimentos	-	-	-	-	-	12.921,18 €	12.921,18 €	12.921,18 €	12.921,18 €	-	-	-	-	51.684,70 €
9 Revestimento de Paredes	-	-	-	-	-	22.172,52 €	22.172,52 €	22.172,52 €	22.172,52 €	-	-	-	-	88.690,09 €
10 Revestimento de tectos interiores e exteriores	-	-	-	-	-	4.477,15 €	4.477,15 €	4.477,15 €	4.477,15 €	-	-	-	-	17.908,60 €
11 Serralharias de ferro	-	-	-	-	-	-	-	15.994,33 €	15.994,33 €	15.994,33 €	-	-	-	47.982,98 €
12 Carpintarias	-	-	-	-	-	-	-	12.040,72 €	12.040,72 €	12.040,72 €	-	-	-	36.122,16 €
13 Serralharias de alumínio	-	-	-	-	-	-	18.843,56 €	18.843,56 €	18.843,56 €	18.843,56 €	-	-	-	75.374,22 €
14 Pinturas e envernizamentos	-	-	-	-	-	-	-	7.602,01 €	7.602,01 €	7.602,01 €	7.602,01 €	7.602,01 €	7.602,01 €	38.010,04 €
15 Equipamentos sanitários	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.626,59 €	5.626,59 €	-	-	11.253,17 €
16 Equipamento de cozinha e lavandaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17.881,50 €	17.881,50 €	-	-	35.763,00 €
17 Diversos	-	-	-	-	-	-	-	11.399,36 €	11.399,36 €	11.399,36 €	11.399,36 €	11.399,36 €	11.399,36 €	56.996,80 €
18 Arranjos exteriores	-	-	-	-	-	-	-	3.760,14 €	3.760,14 €	3.760,14 €	3.760,14 €	3.760,14 €	3.760,14 €	18.800,71 €
19 Electricidade	-	-	-	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	5.875,76 €	52.881,80 €
20 Águas e Esgotos	-	-	-	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	8.081,88 €	72.736,93 €
21 Ventilação de casas de banho e cozinha	-	-	-	-	-	-	-	-	1.372,68 €	1.372,68 €	1.372,68 €	1.372,68 €	1.372,68 €	5.490,70 €
22 Rede de Gás	-	-	-	-	-	-	-	268,80 €	268,80 €	268,80 €	268,80 €	268,80 €	268,80 €	1.344,00 €
23 Projecto de Têrmica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21.963,00 €	21.963,00 €	21.963,00 €	21.963,00 €	65.889,00 €

Total Mês	68.873,52 €	124.644,78 €	95.358,65 €	109.316,29 €	125.108,78 €	164.679,63 €	108.256,02 €	153.220,25 €	135.026,67 €	140.926,91 €	94.048,30 €	70.540,22 €	1.390.000,00 €
Total Acumulado	68.873,52 €	193.518,30 €	288.876,95 €	398.193,23 €	523.302,01 €	687.981,63 €	796.237,65 €	949.457,90 €	1.084.484,57 €	1.225.411,47 €	1.319.459,78 €	1.390.000,00 €	

Percentagem Mês	4,95%	8,97%	6,86%	7,86%	9,00%	11,85%	7,79%	11,02%	9,71%	10,14%	6,77%	5,07%	
Percentagem Acumulado	4,95%	13,92%	20,78%	28,65%	37,65%	49,50%	57,29%	68,31%	78,02%	88,16%	94,93%	100,00%	



Anexo 3 – Exemplo de orçamento



Matos Rei, Sociedade de Construções, Lda.
Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000-113
NIPC: 511 131 283
Alvará nº: 43336

Obra: Indústria de fabrico de bolos - Gaula - Santa Cruz

Descrição: Remodelação de uma cave para industria de fabrico de bolos

Data: 20-02-2013

Cap.	Designação	un	Quant	P. Unitário	Parciais	Totais
1	DEMOLIÇÕES					1.895,72 €
1.1.	Desmontagem da guarda e degraus em madeira da escada, no troço entre a garagem e o R/C e da porta de casa de banho	vg	1,00	57,94 €	57,94 €	
1.2	Demolição da escada, no troço entre a garagem e o R/C	vg	1,00	750,00 €	750,00 €	
1.3	Demolição das paredes de alvenaria existentes	m2	20,05	5,63 €	112,78 €	
1.5	Desmontagem de louças sanitárias.	Un	2,00	37,50 €	75,00 €	
1.6	Carga e transporte e vazadouro de todo o material proveniente das demolições	vg	1,00	900,00 €	900,00 €	
2	E STRUTURA					1.407,00 €
2.1.	Execução de laje em betão armado, no fecho da escada, incluindo Aço A 500, cofragem e betão C20/25.	m2	2,01	700,00 €	1.407,00 €	
3	ALVENARIAS					2.325,60 €
3.1.	Fornecimento e assentamento de alvenaria de blocos de 0,10m	m2	115,11	19,61 €	2.257,24 €	
3.2	Fornecimento e assentamento de alvenaria de blocos de 0,15m	m2	3,20	21,36 €	68,36 €	
4	REVESTIMENTO DE PAREDES					8.901,03 €
4.1.	Fornecimento e aplicação de reboco projectado tipo RHP em paredes para receber acabamento final.	m2	222,53	14,40 €	3.204,43 €	
4.3	Fornecimento e aplicação de azulejo branco brilhante, da marca "DOMINO", modelo Alaska, com 25x25cm nas paredes da copa suja, zona de amassagem, zona de pesagem, zona decorativa pastelaria e stodi de farinha e açúcar, incluindo betumação de juntas.	m2	120,40	29,38 €	3.538,75 €	
4.5	Fornecimento e aplicação de azulejo branco brilhante, da marca "CINCA", com 20x20cm nas paredes das casas de banho, incluindo betumação de juntas.	m2	82,28	26,25 €	2.159,85 €	
5	REVESTIMENTO DE PAVIMENTO S					3.444,70 €
5.4	Fornecimento e aplicação de mosaico cerâmico de marca "GRÉSPOR" 30x30m cinza anti derrapante, nas instalações sanitárias e escritório, incluindo betumação de juntas.	m2	112,48	30,63 €	3.444,70 €	
7	CARPINTARIAS					1.035,00 €
7.1	Fornecimento e montagem de portas de madeira, incluindo ferragens.					
7.1.1	Porta com 0,70x 2,00m nas casas de banho	un	5,00	207,00 €	1.035,00 €	
8	VÃOS					2.622,00 €

MODELO PARA GESTÃO E CONTROLO DE CUSTOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL



Matos Rei, Sociedade de Construções, Lda.
Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000-113
NIPC: 511 131 283
Alvará n.º: 43336

Obra: Indústria de fabrico de bolos - Gaula - Santa Cruz

Descrição: Remodelação de uma cave para indústria de fabrico de bolos

Data: 20-02-2013

Cap.	Designação	un	Quant	P. Unitário	Parciais	Totais
8.1	Fornecimento e montagem de vãos , incluindo ferragens .					
8.1.1	PE01 - Porta de abrir com duas folhas com 1,40 x 2,10m , na entrega de mercadoria	un	1,00	540,50 €	540,50 €	
8.1.2	JD1 - Vão de correr com duas folhas com 1,20 x 1,20m no escritório	un	1,00	230,00 €	230,00 €	
8.1.3	JD13- Vão fixo com 0,55 x 1,20m no escritório	un	1,00	103,50 €	103,50 €	
8.1.5	PD1 - Porta de abrir com uma folha com 0,80 x 2,10m , no escritório ,zona do stock	un	2,00	207,00 €	414,00 €	
8.1.7	PD3 - Porta de correr com uma folha com 0,80 x 2,10m , no stock de farinha e açúcar	un	1,00	207,00 €	207,00 €	
8.1.8	PD4 - Porta de abrir com duas folhas com 1,20 x 2,10m , no acesso à cozinha	un	1,00	276,00 €	276,00 €	
8.1.9	PD5 - Porta de abrir com duas folhas com 1,00 x 2,10m , na zona do produto embalado	un	1,00	276,00 €	276,00 €	
8.1.10	Ateração de janela exterior, incluindo a desmontagem da janela existente, picagem e transporte a vazadouro da alvenaria, execução de meios fios, reboco em ambos os lados e posterior pintura e a montagem da janela no local assinalado em projecto.	ug	1,00	575,00 €	575,00 €	
9	PIINTURAS					3.025,99 €
9.1	Fornecimento e aplicação de Pintura a tinta de esmalte esquiso da marca "Douro" em paredes interiores na cor branca.	m ²	199,47	9,19 €	1.832,13 €	
9.2	Fornecimento e aplicação de Pintura a tinta de esmalte esquiso da marca "DOURO" em tetos interiores na cor branca.	m ²	103,35	9,19 €	948,27 €	
9.3	Fornecimento e aplicação de Pintura a tinta plástica anti-fungos da marca "DOURO", refª Dourosilk em tetos e paredes das casas de banho na cor branca.	m ²	28,26	8,66 €	244,59 €	
11	EQUIPAMENTO SANITÁRIO , METAIS CROMADOS E ESPELHOS					629,19 €
11.1	Fornecimento e colocação de Equipamento Sanitário.					
11.1.1	Sanita da marca VALADARES, modelo Europa, incluindo tanque, tanque e autocistoma	un	2,00	101,19 €	202,38 €	
11.1.2	Urinal da marca VALADARES, modelo Face N.º2, incluindo sítio.	un	1,00	99,12 €	99,12 €	
11.1.3	Levatório de encastrar da marca VALADARES, modelo Moremar incluindo peças de fixação e sítio do tipo copo cromado	un	1,00	80,05 €	80,05 €	
11.1.4	Base de duche em porcelana da marca SANITANA, com 0,70 x 0,70m modelo Julia, incluindo válvula de descarga simples.	un	1,00	138,52 €	138,52 €	
11.1.5	Fornecimento e montagem de misturadora de Lavatório sítio da marca VALADARES modelo Luna e torneira de esquadrite	un	1,00	40,16 €	40,16 €	



Matos Rei, Sociedade de Construções, Lda.
Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000-113
NIPC: 511 131 283
Alvará n.º: 43336

Obra: Indústria de fabrico de bolos - Gaula - Santa Cruz

Descrição: Remodelação de uma cave para indústria de fabrico de bolos

Data: 20-02-2013

Cap.	Designação	un	Quant.	P. Unitário	Parciais	Totais
11.1.6	Fornecimento e montagem de misturadora de base de dielre da marca VALADARES modelo Luna	un	1,00	36,03 €	36,03 €	
11.1.7	Fornecimento e montagem de fluxómetro para urinol de marca HBI modelo Temp	un	1,00	39,94 €	39,94 €	
13	INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS E ITED					7.562,50 €
13.1	Fornecimento e execução de redes Eléctricas e ITED com caixas de aparelhagem, quadro eléctrico, tubo VDI, fio, cabo, caixas de aplicação, caixas ATI, cabo UTP, cabo ITED	Vg	1,00	6.000,00 €	6.000,00 €	
13.2	Fornecimento e execução das redes de Segurança Contra Incêndio	Vg	1,00	- €	Excluído	
13.3	Apoio de construção civil à especialidade, nomeadamente abertura e tapamento de roços.	Vg	1,00	1.562,50 €	1.562,50 €	
14	REDE DE ÁGUAS E ESGOTOS					4.729,33 €
14.1	Fornecimento e execução da rede de abastecimento de águas					
14.1.1	Fornecimento e montagem de tubagem multicamada					
14.1.1.1	Tubo multicamada Ø 32	m	13,30	19,30 €	247,05 €	
14.1.1.2	Tubo multicamada Ø 26	m	13,20	11,22 €	148,10 €	
14.1.1.3	Joelhos Ø 32	un	9,00	27,78 €	250,02 €	
14.1.1.4	Joelhos Ø 26	un	18,00	23,52 €	423,36 €	
14.1.1.5	TE Ø 32	un	1,00	54,36 €	54,36 €	
14.1.1.6	TE Ø 26	un	1,00	31,20 €	31,20 €	
14.1.1.7	Redução Ø32x Ø26	un	1,00	38,58 €	38,58 €	
14.1.1.8	União ligador 26x3/4"	un	6,00	21,60 €	129,60 €	
14.1.1.9	União ligador 32x1"	un	1,00	35,64 €	35,64 €	
14.1.2	Fornecimento e montagem de tubo reticulado do tipo Wirsbo-Pex					
14.1.2.1	WIRSBO-PEX Ø 16	m	3,30	4,44 €	15,54 €	
14.1.2.2	WIRSBO-PEX Ø 20	m	67,00	5,22 €	349,74 €	
14.1.2.3	WIRSBO-PEX Ø 25	m	7,00	7,38 €	51,66 €	
14.1.3	Fornecimento e montagem de manga corrugada					
14.1.3.1	Manga Ø 32mm	m	77,00	2,52 €	194,04 €	
14.1.4	Fornecimento e montagem de caixas de colectores	un	3,00	30,00 €	90,00 €	
14.1.5	Fornecimento e montagem de colectores					
14.1.5.1	Colector de 3 setas	un	5,00	16,80 €	84,00 €	
14.1.5.2	Colector de 4 setas	un	3,00	21,96 €	65,88 €	

MODELO PARA GESTÃO E CONTROLO DE CUSTOS DE OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL



Matos Rei, Sociedade de Construções, Lda.
Sede: Rua da Casa Branca, Edifício Poente, 3º F 9000-113
NIPC: 511 131 283
Alvará nº: 43336

Obra: Industria de fabrico de bolos - Gaula - Santa Cruz

Descrição: Remodelação de uma cave para industria de fabrico de bolos

Data: 20-02-2013

Cap.	Designação	un	Quant.	P. Unitário	Parciais	Totais
14.1.6	Fornecimento e montagem de torneiras de esquadra 3/4"	un	20,00	5,02 €	100,32 €	
14.1.7	Fornecimento e montagem de válvulas de sectionamento	un	12,00	7,80 €	99,60 €	
14.2	Fornecimento e execução da rede de drenagem de águas residuais					
14.2.1	Fornecimento e montagem de tubagem PVC e acessórios					
14.1.2.1	Tubo PVC Ø50	m	8,00	3,30 €	26,40 €	
14.1.2.2	Tubo PVC Ø75	m	45,00	6,18 €	278,10 €	
14.1.2.3	Tubo PVC Ø90	m	5,00	8,58 €	42,90 €	
14.1.2.4	Tubo PVC Ø110	m	18,00	10,92 €	196,56 €	
14.1.2.5	Tubo PVC Ø125	m	9,00	13,50 €	121,50 €	
14.1.2.6	Curvas PVC Ø50 a 90º	un	3,00	3,30 €	9,90 €	
14.1.2.7	Curvas PVC Ø75 a 90º	un	16,00	4,14 €	66,24 €	
14.1.2.8	Curvas PVC Ø110 a 45º	un	1,00	4,98 €	4,98 €	
14.1.2.9	Curva de sinta	un	1,00	7,38 €	7,38 €	
14.1.2.10	Forquilha DN75/50	un	1,00	10,18 €	10,18 €	
14.6	Apoio de construção civil à especialidade, nomeadamente abertura e tapamento de orozos, execução de caixas.	Vg	1,00	1.582,50 €	1.582,50 €	
17	ARRANJOS EXTERIORES					3.300,00 €
17.2	Execução de ligação da rede de esgotos à fossa já existente e trabalhos de construção civil para a montagem da caixa separadora de gorduras	Vg	1,00	3.300,00 €	3.300,00 €	
TOTAL						40.878,06 €
A estes valores acresce o IVA à taxa legal em vigor						
IVA (16%)						6.540,49 €
TOTAL com IVA						47.418,54 €

