

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E
ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA



ISCAL

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO “*EARNED*
VALUE MANAGEMENT” NO SETOR DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

Anabela Emídio

LISBOA, FEVEREIRO DE 2017

INSTITUTO POLITÉCNICO DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE CONTABILIDADE E
ADMINISTRAÇÃO DE LISBOA



ISCAL

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO “*EARNED*
VALUE MANAGEMENT” NO SETOR DA
CONSTRUÇÃO CIVIL

ANABELA EMÍDIO Nº 20140227

MESTRADO EM CONTABILIDADE

Projeto de Dissertação submetido ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção de grau de Mestre em Contabilidade, realizada sob a orientação científica da Professora Doutora Célia Vicente.

Constituição do Júri:

Presidente - Prof^ª Doutora Paula Gomes dos Santos

Arguente - Prof. Especialista José Santos Pereira

Vogal – Prof^ª Doutora Célia Vicente

Lisboa, Fevereiro de 2017

Declaro ser a autora desta dissertação, que constitui um trabalho original e inédito, que nunca foi submetido (no seu todo ou qualquer das suas partes) a outra instituição de ensino superior para obtenção de um grau académico ou outra habilitação. Atesto ainda que todas as citações estão devidamente identificadas. Mais acrescento que tenho consciência de que o plágio – a utilização de elementos alheios sem referência do seu autor – constitui uma grave falta de ética, que poderá resultar na anulação da presente dissertação.

O Constante desejo de Mudança Cega o Progresso

Eugene De Lacroix, in 'Diário'

Agradecimentos

Quero aqui expressar o meu agradecimento a todas as pessoas envolvidas no desenvolvimento deste projeto, sem as quais, certamente não seria possível a sua concretização.

Em especial à minha orientadora, Professora Doutora Célia Vicente pelos contributos e recomendações que proporcionaram o desenvolvimento desta dissertação.

Ao Doutor Ferreira dos Santos da Empresa Somague, pelas condições que proporcionou para a execução deste trabalho.

Ao meu marido e à minha filha Catarina um agradecimento especial, pelo incentivo e compreensão pela minha longa ausência.

À minha filha dedico a frase que me disse no início deste projeto “*força. Deves seguir os teus sonhos, sem desanimar*”.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, pelo apoio, colaboração e solidariedade demonstradas ao longo deste período.

Sem a colaboração de todos não seria possível levar a termo este trabalho, pelo que, aqui fica o meu MUITO OBRIGADA.

Resumo

O controlo de gestão nos dias de hoje traduz-se numa importante ferramenta de apoio à gestão e à implementação estratégica. Esta ferramenta permite o alinhamento de todos os gestores com os objetivos estratégicos da organização, em prol da criação de valor, permitindo a descentralização da tomada de decisões, responsabilizando os seus gestores, pelas boas ou más decisões e proporciona um sistema de avaliação rigoroso e coerente com as execuções, garantindo a viabilidade de longo prazo de uma organização.

As desfavoráveis circunstâncias atuais da indústria da construção em Portugal exigem uma otimização de processos na gestão de projetos, orientada para objetivos, visando melhorar o produto final, implicando a gestão de um projeto de construção. Os maiores problemas que surgem na evolução dos projetos resultam dos fatores prazo e custo, influenciando o desempenho das restantes áreas de conhecimento. O *Earned Value Management* (EVM) está especialmente orientado para melhorar o controlo de prazos e custos num projeto.

No intuito de atenuar esta realidade, a presente dissertação tem como objetivo geral demonstrar a importância da gestão combinada de prazos e custos em projetos de construção. Como objetivos específicos, pretende-se ainda analisar e avaliar os processos implementados na Somague Engenharia quer a nível de prazos quer a nível de custos e propor a implementação do EVM no sistema da empresa.

Conclui-se que o sistema utilizado pela Somague (SLIGO) é bastante versátil, intuitivo e evoluído. Deste modo, através de pequenas alterações e adaptações aos processos atuais, tais como a inclusão do *Value Planned* (PV), o modelo é suscetível de aplicar na Somague uma vez que, todas as outras métricas existem, ou seja o *Earned Value* (EV) e o *Actual Cost* (AC).

PALAVRAS-CHAVE: Controlo de gestão, Gestão de projetos, *Earned Value*

Abstract

These days the management control translates as an important support tool to management and strategic implementation. Through several tools which allow the alinement of all the managers with strategic organization goals, in favour of value creation, allowing the decision- making decentralization, charging its managers for the good and bad decisions that provides a strict evaluation system consistent with the executions, assuring a long-term viability of an organization.

Now days adverse circumstances of the building industry in Portugal demand an optimization of the processes in project management, guided towards goals, improving the final product, implying the management of a construction project. The deadlines and costs are appointed as the factors which originate the biggest problems in the project's evolution, influencing the performance of the remaining knowledge areas. With the purpose of diminish this reality, the following dissertation intends to form a simplified procedures methodology, that assures the organization and the effective mechanisms for monitoring and controlling the deadline and the cost in a joined way, inserting them in the project's management.

This thesis also intends to demonstrate the importance of the project's manager and proceed with a real case's control and evaluation, with implementation of Earned Value Management's (EMV) concepts, obtaining this way, indicators that allow monitoring, evaluate and anticipate effectively the construction's progress. Earned Value Management it's specifically oriented towards improving the deadlines and costs' control on a project.

Keywords: Management control, Projects management, Earned Value

1. Índice

Agradecimentos	v
Resumo	vi
Abstract.....	vii
1. Introdução.....	18
1.1 Enquadramento e justificação do tema	18
1.2 Objetivo da dissertação	18
1.3 Metodologia de investigação	19
1.4 Organização da dissertação.....	19
2. Revisão de Literatura	20
2.1 Controlo de gestão	20
2.1.1 Enquadramento geral.....	20
2.1.2 Evolução histórica	21
2.1.3 Definição e princípios.....	22
2.1.4 Instrumentos do controlo de gestão	26
2.1.5 Modelos de avaliação de <i>performance</i>	27
2.2 Planeamento e gestão de projeto.....	33
2.2.1 Conceito de projeto.....	33
2.2.2 Gestão de projetos	34
2.2.3 Ciclo de vida de um projeto.....	35
2.2.4 Evolução histórica da gestão de projetos.....	35
2.2.5 Áreas de gestão	39
2.2.6 Áreas de conhecimento da gestão de projetos	40
2.2.7 Gestão de risco e incerteza	41
2.2.8 Fase de implementação, controlo do projeto	43

2.2.9	Perfil do gestor de projeto	47
2.3	Análise do Valor Agregado – EVM	48
2.3.1	Informação de base para a aplicação do EVM	50
2.3.2	Indicadores EVM.....	52
2.3.3	Representação gráfica do EVM.....	57
2.3.4	Sinergias entre gestão de risco e a técnica de <i>Earned Value</i>	58
2.3.5	Fatores de sucesso benefícios e limitações do EVM.....	61
3.	Estudo de caso do sistema da Somague – SLIGO	64
3.1	Sistema na Somague - SLIGO	64
3.1.1	Apresentação da empresa	64
3.1.2	Modelo de funcionamento	65
3.1.3	Arquitetura dos sistemas de informação.....	65
3.1.4	SLIGO – Gestão de obra	68
3.1.5	Ligações do SLIGO com a obra	75
3.2	Controlo custos da Somague.....	82
3.2.1	Fases do controlo de custos	83
3.2.2	Controlo e execução de obra	85
3.3	Controlo orçamental	87
3.3.1	Relatório mensal de obra	91
3.3.2	Caso prático	97
3.4	Adaptação do EVM à Atividade da Somague	104
3.4.1	Introdução.....	104
3.4.2	Aplicação do modelo EVM	105
3.4.3	Primeira etapa – integração do planeamento de prazos e custos.....	105
3.4.4	Segunda etapa do modelo – atualização mensal e métricas bases.....	106

3.4.5	Terceira etapa do modelo – indic., previsões e relatórios desempenho	106
3.4.6	Quarta etapa do modelo – <i>portfólio</i> de projetos	107
3.4.7	Comparativo EVM – SLIGO.....	107
3.4.8	Validação do modelo	110
3.4.9	Análise da informação	110
4.	Conclusão.....	119
4.1	Introdução	119
4.2	Avaliação da realização dos objetivos propostos	119
4.3	Limitações da investigação	120
4.4	Contribuições e aspetos inovadores	120
4.5	Trabalhos futuros	121
	Referências bibliográficas	123

Índice de figuras

Figura 2.1 – Processo de gestão.....	23
Figura 2.2 – Sistemas formais controlo de gestão	25
Figura 2.3 – Visão e Estratégia – quatro perspectiva	32
Figura 2.4 – Nível de atividades durante fases do periodo de vida do projeto.....	35
Figura 2.5 – Pirâmede clássica de gestão de projetos.....	36
Figura 2.6 – Gráfico de Gantt.....	37
Figura 2.7 – Ligação entre barras de Gantt	38
Figura 2.8 – Grupo de processos de gestão	39
Figura 2.9 – Relação alterações ao projeto e custos ass. durante o seu periodo de vida.....	40
Figura 2.10 – Fatores de sucesso de um projeto	41
Figura 2.11 – <i>Earned Value</i> , custo real e orçamentado.....	50
Figura 2.12 – <i>Planned value e actual cost</i> para um projeto fictício.....	51
Figura 2.13 – <i>Planned value e actual cost e earned value</i> para um projeto fictício	52
Figura 2.14 – Desvio de prazo versus desvio de custo	53
Figura 2.15 – Cost e schedule variance para um projeto fictício	53
Figura 2.16 – Combinações possíveis dos indicadores de estado e projeto	54
Figura 2.17 – Interpretação dos indicadores básicos do EVM	55
Figura 2.18 – Representação das grandezas resultantes do EVM.....	57
Figura 2.19 – Representação esquemática das grandezas EVM	58
Figura 2.20 – <i>Estimate at completion</i> incorporando a avaliação de risco.....	60
Figura 2.21 – Integração entre <i>earnde value</i> e gestão de risco.....	61
Figura 3.1 – Modelo de funcionamento	65
Figura 3.2 – Disposição piramidal dos sistemas informação	67
Figura 3.3 – Plano unidade de gestão UGs.....	72

Figura 3.4 – Plano Unidades de Gestão.....	73
Figura 3.5 – Plano naturezas	74
Figura 3.6 – Plano de centro de custo.....	75
Figura 3.7 – Módulo Sligo.....	75
Figura 3.8 – Funcionamento módulo de mão de obra	77
Figura 3.9 – Funcionamento módulo de equipamento	78
Figura 3.10 – Funcionamento módulo de materiais	79
Figura 3.11 – Funcionamento módulo de subempreitadas	80
Figura 3.12 – Funcionamento módulo de instalações e oficinas.....	81
Figura 3.13 – Ligação entre processo, pessoas e sistema.....	81
Figura 3.14 – Análise de desvios.....	82
Figura 3.15 – Processo de reorçamento.....	83
Figura 3.16 – Orçamento <i>transfer</i> objetivo	84
Figura 3.17 – Orçamento <i>transfer</i> para orçamento objetivo	85
Figura 3.18 – Processos de controlo orçamental	87
Figura 3.19 – Despesa por obra	90
Figura 3.20 – Balanço por natureza.....	91
Figura 3.21 – Balanço por recurso	91
Figura 3.22 – Evolução do resultado previsto	92
Figura 3.23 – Resultado atual.....	93
Figura 3.24 – Evolução da faturação	93
Figura 3.25 – Evolução dos trabalhos	94
Figura 3.26 – Percentagem em relação aos trabalhos contratuais	94
Figura 3.27 – Situação económica.....	94
Figura 3.28 – Evolução do resultado acumulado	95
Figura 3.29 – Situação financeira.....	95

Figura 3.30 – Faturação vencida.....	95
Figura 3.31 – Prazo médio de recebimento	96
Figura 3.32 – Evolução faturação versus cobrança	96
Figura 3.33 – Gestão de contrato.....	96
Figura 3.34 – Ciclo do controlo orçamental	103

Índice de equações

Equação 1 – Duração das atividades	44
Equação 2 – Custos diretos de construção	45
Equação 3 - Valor de venda.....	46
Equação 4 - <i>Schedule variance</i> ou desvio de prazo.....	52
Equação 5 – <i>Cost variance</i> ou desvio de custo	53
Equação 6 – <i>Schedule performance index</i> ou indicador desempenho de prazos	54
Equação 7 – <i>Cost performance index</i> ou indicador desempenho de custos.....	54
Equação 8 - <i>Estimated at completion</i> ou estimativa de conclusão	55
Equação 9 - Indicador de estimativa conclusão (posição otimista).....	56
Equação 10 – Indicador de estimativa conclusão (posição mais provável)	56
Equação 11 – Indicador de estimativa conclusão (posição péssimista)	56
Equação 12 – <i>Variance to completion</i> ou variação de custos prevista.....	57
Equação 13 - Objetivo	71
Equação 14 - Custo industrial.....	71
Equação 15 – Outros encargos	71
Equação 16 – Margem bruta	71
Equação 17 – Margem líquida.....	71
Equação 18 - Kv ou coeficiente de venda	71
Equação 19 - Objetivo	84
Equação 20 – Despesa corrigida.....	88
Equação 21 – Desvio acumulado.....	88
Equação 22 – Valor esperado	89
Equação 23 – Projecção	89

Índice de quadros

Quadro 1 – Controlo orçamental	98
Quadro 2 –Detalhe do desvio	100
Quadro 3 –Controlo Resultado	101
Quadro 4 –Comparativo EVM - SLIGO	108
Quadro 5 – Mapa de UGs	115
Quadro 6 – Mapa Natureza Detalhe	116
Quadro 7 – Mapa Natureza Geral.....	117
Quadro 8 – Mapa Global de Obra	118

Lista de siglas e acrónimos

AC	<i>Actual Cost</i>
ACWP	<i>Actual Cost of Work Performed</i>
APCER	Associação Portuguesa de Certificação
APM	<i>Association for Project Management</i>
AVA	Análise do Valor Agregado
BAC	<i>Budget At Completion</i>
BCWP	<i>Budgeted Cost of Work Perfomed</i>
BCWS	<i>Budgeted Cost of Work Scheduled</i>
BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
CD	Custos Diretos
CI	Custos Indiretos
CPI	<i>Cost Performance Index</i>
CPM	<i>Critical Path Method</i>
CV	<i>Cost Variance</i>
DO	Diretor de obra
EAC	<i>Estimate At completion</i>
EACt	<i>Time Estimate At Completion</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETC	<i>Estimate to complete</i>
EUA	<i>United States of America</i>
EV	<i>Earned Value</i>
EVM	<i>Earned Value Management</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
NASA	<i>National Aeronautic Space Administration</i>
PB	Plano de base

PER T	<i>Program Evolution and Review Technique</i>
PMB	<i>Performance Measurement Baseline</i>
PMBOK	<i>Project Management Book of Knowledge</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
PTI	Preços de Transferência Interna
PV	<i>Planned Value</i>
RMO	Relatório Mensal de Obra
RW	<i>Remaining Work</i>
SAP	<i>Systems Applications and Products</i>
SIRH	Sistema de Informação de Recursos Humanos
SLIGO	Sistema Local Informático de Gestão de Obras
SOPHIA	<i>Reporting de gestão para SAP</i>
SNC	Sistema de Normalização Contabilística
SPI	<i>Schedule performance index</i>
SV	<i>Schedule variance</i>
TDB	<i>Tableau de Bord</i>
TI	Tecnologia de Informação
UGs	Unidades de Gestão
VAC	<i>Variance at Completion</i>
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>

1. Introdução

1.1 Enquadramento e justificação do tema

A contabilidade de gestão numa estrutura organizacional é utilizada, para fornecer informação para as decisões de planeamento e controlo, tornando-se útil para assegurar a tomada de decisão, avaliar e emitir alertas aos responsáveis das organizações.

Atualmente o mundo empresarial é caracterizado por ser dinâmico e muito competitivo. As organizações dispõem, de recursos variados mas escassos, independentemente da sua tipologia, o que as obriga a uma significativa preocupação com a eficiência. A evolução dos processos e sistemas de gestão conduziu a que a função controlo ganhasse importância ao longo do tempo. Sem controlo torna-se mais difícil a gestão de qualquer instituição, dado que o controlo é a avaliação do desempenho da organização, ou seja, da sua capacidade para concretizar os objetivos a que se propôs, fazendo-o de forma eficiente, isto é, minimizando o consumo de recursos. Por isso, e para que as organizações possam acompanhar o significativo desenvolvimento global dos mercados, torna-se fundamental a aplicação de ferramentas de gestão que permitam acompanhar a evolução do meio envolvente e avaliar a utilização dos recursos internos.

No sector da construção civil a eficiente gestão de projetos assume um papel determinante no sucesso dos projetos de construção, sendo os fatores custo e prazo essenciais nos resultados finais, pelo que se entendeu desenvolver esta temática.

1.2 Objetivo da dissertação

Esta dissertação tem como objetivo geral demonstrar a importância da gestão combinada de prazos e custos em projetos de construção. No intuito do alcance deste objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos: primeiro analisar e avaliar os processos implementados na Somague Engenharia, quer a nível de prazos quer a nível de custos, e em segundo lugar, propor a implementação do EVM ao sistema da empresa Somague.

1.3 Metodologia de investigação

Segundo Reis (2010), a metodologia de investigação é uma forma organizada de encontrar respostas para questões que suscitam curiosidade, ou que são problemáticas, podendo ser consideradas como um sistema de escolha de técnicas, métodos e procedimentos que serão utilizados para a realização de uma pesquisa de campo.

O desenvolvimento deste trabalho será sustentado por diferentes fases e métodos de investigação.

Numa primeira abordagem será dada especial atenção à revisão da literatura efetuando, um levantamento bibliográfico das mais recentes técnicas de gestão de prazos e custos.

Numa segunda abordagem opta-se pela realização de um estudo de caso, que consiste numa investigação e análise crítica às práticas de uma empresa do sector da construção civil e os sistemas que a suportam, por forma a aproximá-la das melhores práticas internacionais. A abordagem é, por isso dedutiva, no sentido em que se parte dos conceitos teóricos para se concluir com a aplicação do projeto.

1.4 Organização da dissertação

A dissertação encontra-se estruturada em quatro capítulos organizados da seguinte forma:

Capítulo primeiro – Introdução – enquadramento do tema objeto de estudo e explanada a sua relevância, objetivos que se pretendem alcançar com esta investigação e delimitação da matéria do estudo, bem como explicação da organização da dissertação.

Capítulo segundo – Esta fase do trabalho consiste na leitura e análise de bibliografia disponível e de um vasto conjunto de artigos relativos ao tema em questão, com a finalidade de fazer uma caracterização do estado de arte e tomar conhecimento das técnicas já desenvolvidas nesta temática.

Capítulo terceiro – Nesta fase optou-se por analisar um caso de estudo e aferir com alguns responsáveis as práticas habituais numa empresa do sector da construção civil em Portugal. É feita uma análise dos processos de gestão implementados e a viabilidade de aplicação do modelo apresentado, como os respetivos ajustamentos no sistema utilizado.

Capítulo quatro – Avaliação do cumprimento dos objetivos inicialmente propostos, bem como as limitações da investigação e a contribuição para a indústria científica. São ainda apresentadas algumas propostas de melhoria e recomendações para trabalhos futuros.

2. Revisão de Literatura

No segundo capítulo deste trabalho será apresentado o enquadramento geral do controlo de gestão, a sua evolução histórica, instrumentos e modelos de avaliação de *performance*, planeamento e gestão de projeto e por fim será abordado a análise do valor agregado EVM.

2.1 Controlo de gestão

2.1.1 Enquadramento geral

No ambiente competitivo e cheio de incertezas, como é o momento atual, qualquer decisão incorreta poderá colocar em causa a segurança de uma organização. Neste contexto tem cada vez mais importância, a gestão estratégica, que segundo Wheelen e Hunger (2006:3), é definida como,

Um conjunto de ações e decisões de gestão que determinam a *performance* organizacional no longo prazo. Inclui análise da envolvente (externa e interna), formulação estratégica (planeamento estratégico a longo prazo), implementação da estratégia, avaliação e controlo.

Na gestão estratégica todas as pessoas participam, evoluindo de um modelo de conhecimento individual para um modelo de conhecimento organizacional.

Carvalho e Filipe (2008) definiram aquilo a que designaram de roteiro estratégico, ou seja, identificar ações que permitem elaborar, e por conseguinte, executar uma boa estratégia. Para dar resposta à questão “Onde estamos?” salientam a importância da análise externa, que inclui a análise de fatores de carácter político/legal/fiscal, de ordem económica/demográfica, social/cultural, tecnológica, ecológica entre outras, incluindo ainda, a análise externa da indústria e de fatores como os mercados, a concorrência, os fornecedores, os distribuidores e agentes e publicitários/agências. Não sendo suficiente a análise externa, deveremos incluir também a análise interna, tendo em consideração: a estrutura/cultura/valores e a análise da cadeia de valor (logística de entrada, operações, logística de saída, *marketing* e vendas,

desenvolvimento da tecnologia, aprovisionamentos e infraestruturas). E por fim, fazer a análise da integração da empresa no envolvente, através da análise *SWOT* - *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Treats* (Pontos Fortes e Fracos; Oportunidades e Ameaças).

O grau de centralização da tomada de decisão tem muita relevância na dinâmica de uma organização, perceber a cultura empresarial, como fenómeno coletivo, é, então fundamental para a análise estratégica interna, porque, por um lado condiciona o pensamento estratégico e, por outro pode ser alterável, influenciável, moldável, podendo facilitar e potenciar a conquista de objetivos estratégicos de acordo com Carvalho e Filipe (2008:113).

Uma empresa deve regularmente recolher informação, sobre os resultados conseguidos e esperados por forma a delinear planos de ação e efetuar correções que julgue necessárias por forma a atingir os objetivos pretendidos. O controlo de gestão fornece aos gestores ferramentas que ajudam a medir a *performance* da organização (Kaplan e Norton, 2005:72).

2.1.2 Evolução histórica

Embora existam indícios de que o conceito de controlo de gestão já era utilizado há vários séculos, foi no início do século XX que se tornou conhecido através dos trabalhos de Taylor em (1906 -1967), Émerson (1912), Crurch (1913) e Fayol em 1916 (1949). Os trabalhos de Taylor e Fayol (ambos engenheiros) são ainda hoje reconhecidos como algo que influenciou de forma marcante a gestão e o estudo das organizações de todo o mundo.

Fayol (1949) foi mesmo considerado o pai da gestão científica, partindo do pressuposto que existiam leis imutáveis que regiam os sistemas de controlo de gestão, nomeadamente em volta dos conceitos planear, organizar, coordenar e controlar. Para Fayol, controlo era uma verificação de tudo o que está a acontecer de acordo com o que tinha sido planeado. Neste âmbito Taylor associa as ideias de Fayol à experiência prática, introduzindo como pontos base das suas ideias a inclusão de incentivos financeiros e a separação das tarefas de planeamento entre o responsável e quem executa. Esta é hoje vista como parte da escola clássica das organizações.

Urwich (1928), Davis (1928), Glover e Maze (1937), Rowland (1947), Dent (1953), Holaden *et al.* (1941) e Goetz (1949), foram os primeiros a desenvolver os planos de referência nesta Urwich (1928), Davis (1928), Glover e Maze (1937), Rowland (1947), Dent (1953), Holaden *et al.* (1941) e Goetz (1949), foram os primeiros a desenvolver os planos de referência nesta

área procurando por um lado identificar os princípios de controlo de gestão, por outro explicar os instrumentos e métodos de controlo e avaliação de *performance*, associando os conceitos de planeamento, orçamentação, coordenação, definição e delegação de autoridade aos princípios base de gestão.

Contudo Fayol e Taylor são ainda hoje considerados os pioneiros no desenvolvimento da pesquisa da temática do controlo de gestão.

O sistema de controlo de gestão a partir destas novas visões, pode operar não só numa organização como um todo, mas também para um segmento, um projeto ou recurso, ou qualquer outro segmento de interesse organizacional, passando os elementos essenciais do processo de controlo de gestão a ser os planos e relatórios de *performance*, a identificação e o diagnóstico dos problemas e a elaboração de diretrizes para as ações corretivas.

O controlo de gestão nos dias de hoje passou a ter como objetivo, conseguir delinear a estratégia através do desenvolvimento de instrumentos práticos de gestão concebidos com gestores e para gestores (Lopes e Santos 2012).

Nos estudos que tem sido desenvolvidos ao nível das práticas de controlo de gestão verifica-se que as alterações são muito lentas comparativamente com as mudanças que operam na envolvente tecnológica e organizacional das empresas.

Na opinião de Vicente (2008), desde 1987, após a publicação do livro “*Relevance Lost: The Rise and Fall of Management Accounting*”, pelos autores Johnson e Kaplan, que os investigadores se têm interessado pela mudança nas práticas de controlo de gestão considerando que o envolvente cada vez mais complexo e competitivo causa alterações nas necessidades organizacionais.

2.1.3 Definição e princípios

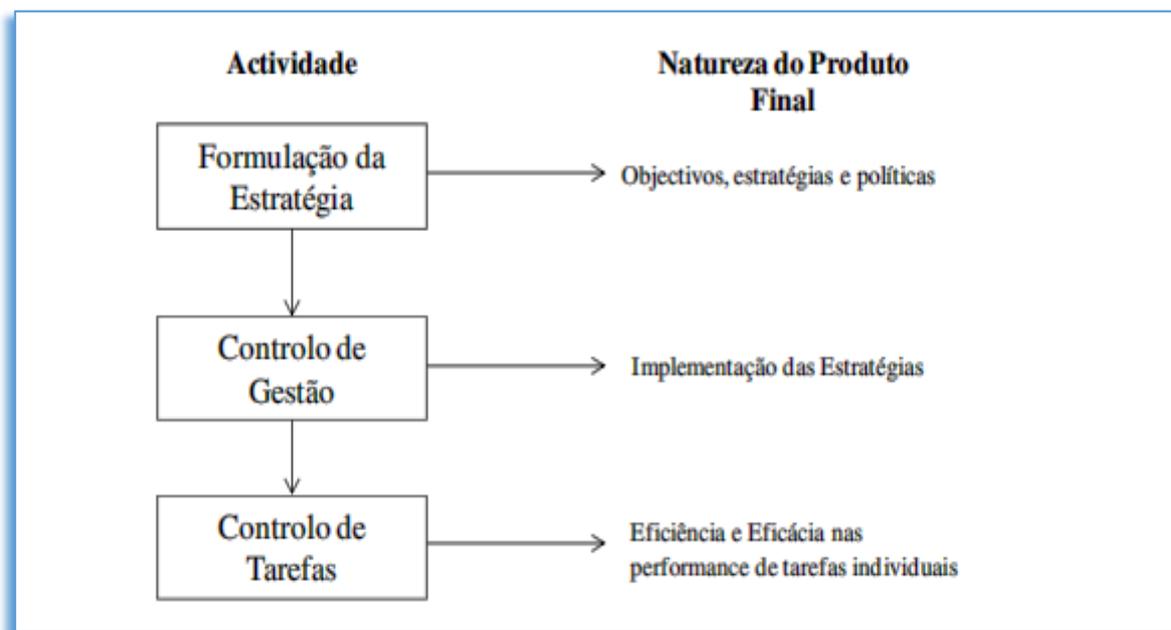
O controlo de gestão tem como objetivo principal a realização das estratégias definidas pelas organizações (Anthony e Govindarajan 2007), recorrendo a instrumentos de gestão concebidos por gestores e para os gestores (Jordan, Neves e Rodrigues, 2008, p.17).

Para Jordan [et al.] (2008), o controlo de gestão consiste num conjunto de instrumentos cuja implementação e utilização visam motivar os gestores a atingirem os objetivos delineados pela e para a organização, dando privilégio à ação de tomada de decisão em tempo útil e

favorecendo a responsabilização e a delegação de autoridade. Anthony e Govindarajan (2007) consideram o controlo de gestão uma ferramenta em que os gestores influenciam outros membros a implementarem uma determinada estratégia da organização.

O controlo de gestão tem como função principal, o alinhamento dos objetivos globais da empresa com os interesses individuais e globais dos colaboradores e a partir deste aspeto as organizações devem estabelecer uma linha de orientação e de controlo por forma a conseguirem obter os objetivos a que se propuseram. A não existência de controlo torna mais provável que as decisões não se destinem ao cumprimento dos interesses da organização mas sim dos pessoais.

O enquadramento do controlo de gestão é efetuado segundo os seguintes critérios: formulação de estratégia, processo de decisão sobre os objetivos que a organização se propõe e o controlo de tarefas, segundo Anthony e Govindarajan (2007) (Figura 2.1).



Fonte: Adaptado de Anthony e Govindarajan (2007)

Figura 2.1 Processo de gestão

Para Merchant e Vander Stede (2012:8) na fase de formulação da estratégia deve ser colocada a questão "Será a nossa estratégia válida?". Para estes autores o controlo de gestão incide na execução "Os colaboradores entendem o que a organização espera deles? e se "Serão capazes de desenvolver um bom trabalho?".

Jordan [et al.] (2008) afirma que o controlo de gestão deve proporcionar a todos os responsáveis, os instrumentos para pilotar e tomar decisões adequadas que assegurem o futuro da empresa, sendo que esta definição privilegia o aspeto instrumental.

Jordan [et al.] (2008) definem ainda controlo de gestão como é um conjunto de instrumentos, que motivam os responsáveis descentralizados a atingirem os objetivos estratégicos da empresa, privilegiando a ação e a tomada de decisão em tempo útil e favorecendo a delegação de autoridade e responsabilização.

Com base nesta afirmação Jordan [et al.] (2008) definem oito princípios do controlo de gestão:

- **1º Princípio** – Os objetivos das organizações são de natureza diversa, pelo que os instrumentos de controlo de gestão não se referem apenas à dimensão financeira.

Gerir apenas com informação financeira gera riscos. Neste sentido a organizações tem de simultaneamente se encontrar ligadas a uma avaliação de desempenho baseada também em informação não financeira. Neste domínio são inúmeros os contextos que podem ser tidos em consideração na criação de valor organizacional, tais como:

- Geral valor com base na estratégia (ainda que possa não gerar lucros fáceis);
- Clientes satisfeitos, pessoal motivado, processos céleres, “*stocks in time*”;
- Boa gestão da situação com a banca;
- Criação de informação de fácil interpretação;
- Informação de carácter fiscal.

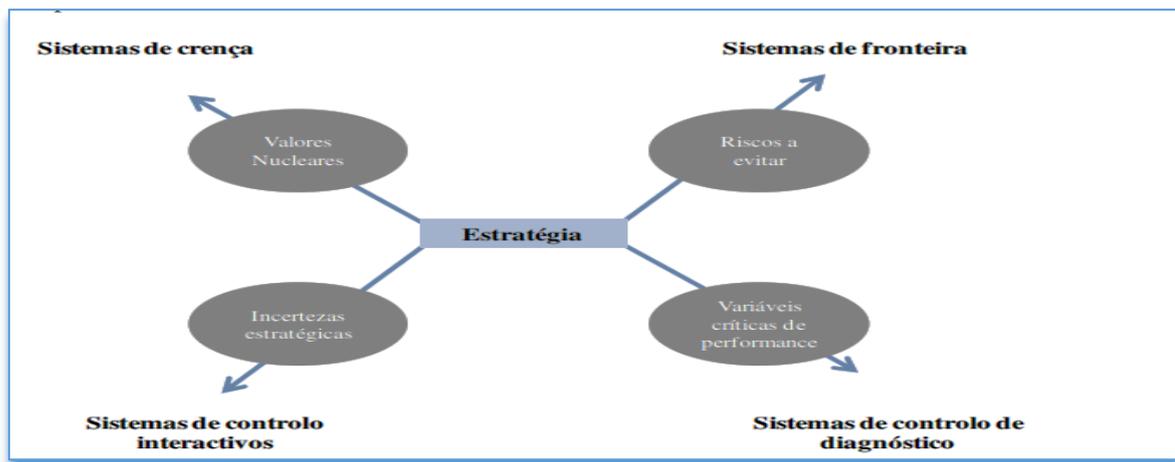
Segundo Atkinson (1999) é de fácil implementação estas medidas num *Tableau de Bord* (TDB) ou num *Balanced Scorecard* (BSC) dando-nos uma perspetiva de futuro, ao contrário do que ocorre com métricas de carácter financeiro. A informação financeira e não financeira deve ser utilizada em simultâneo na gestão e na tomada de decisão em qualquer organização.

- **2º Princípio** – A descentralização das decisões, a delegação da autoridade e a responsabilização são condições de exercício do controlo de gestão.

Com a descentralização a gestão a nível operacional é viabilizada. Jordan [et al.] (2008:23) referem que a descentralização das decisões e delegação de autoridade são então condições essenciais de exercício do controlo de gestão.

- **3º Princípio** – O controlo de gestão organiza a convergência de interesses entre cada divisão ou sector e a organização no seu todo (alinhamento com estratégia), Anthony e Govindarajan (2007:112).
- **4ª Princípio** – Os instrumentos de controlo de gestão são concebidos com vista à ação e não apenas à documentação burocrática, uma vez que a produção de informação serve de base para a tomada de decisão.
- **5º Princípio** – O horizonte temporal do controlo de gestão é o futuro de não o passado. A interpretação dos dados futuros irão contribuir para a tomada de decisão.
- **6º Princípio** – A atuação do controlo de gestão incide muito mais sobre os homens do que sobre os números, tem uma natureza comportamental (Anthony e Givindaranjan, 2007).
- **7º Princípio** – O controlo de gestão conduz a um sistema de incentivos, sendo que o sistema de recompensas e sanções é parte integrante, Jordan [et al.] (2008:23).
- **8º Princípio** – O controlo de gestão é desenvolvido por gestores operacionais, de áreas descentralizadas e não para os controladores de gestão.

Para Simon (1995:81 e seguintes) os sistemas formais de controlo de gestão são classificados em quatro tipos formando o controlo de estratégia empresarial: sistema de crença, sistema de fronteira, sistema de controlo interativos e sistemas de controlo de diagnóstico (Figura 2.2).



Fonte: Adaptado de Simon (1995)

Figura 2.2 Sistemas formais de controlo de gestão

Os sistemas de crença (*belief systems*) são sistemas utilizados pelos gestores de topo para comunicar, definir e reforçar valores básicos, os sistemas de fronteira são sistemas formais que tem como objetivo estabelecer limites que devem ser respeitados, os sistemas de controlo interativos, são sistemas utilizados pelos gestores para se envolverem nas atividades dos colaboradores, dando ênfase a questões de mudança e oportunidades de novas estratégias e, por último, os sistemas de controlo diagnóstico são sistemas formais usados para avaliar resultados e desvios face ao planeado pela organização.

2.1.4 Instrumentos do controlo de gestão

Jordan [et al.] (2008) classificam em três categorias os instrumentos de controlo de gestão:

- Instrumentos de pilotagem
- Instrumentos de comportamento
- Instrumentos de diálogo

Os instrumentos de pilotagem são de cariz técnico, necessários para que os gestores possam fixar objetivos, planear e acompanhar os resultados. Estes instrumentos são constituídos pelo plano operacional, orçamento, controlo orçamental e pelos *Tableaux de Bord e Balanced Scorecard*.

Os instrumentos de pilotagem permitem à direção da organização assegurar-se de que, os resultados de curto prazo não são um obstáculo à realização do plano a longo prazo. Preparar planos de ação através de modelos informatizados de planeamento e de orçamentação permite decidir em tempo útil as ações corretivas, com base nas análises da origem dos desvios, são instrumentos de pilotagem que o controlador pode fornecer e contribuir de modo a facilitar a pilotagem.

Os instrumentos de orientação do comportamento permitem responder às necessidades dos gestores descentralizados. Exemplos destes instrumentos são, os centros de responsabilidade, a avaliação de desempenho financeiro dos centros de responsabilidade e o sistema de preços de transferência interna (PTI). É fundamental também o envolvimento e compreensão dos gestores descentralizados para um funcionamento eficiente. Para os responsáveis operacionais de base, esses instrumentos definem os limites da sua autoridade e responsabilidade, de acordo com Jordan [et al.] (2008).

Os instrumentos de diálogo encontram-se presentes em quase todas as etapas do controle de gestão e consistem nomeadamente em salas para reuniões, organização de datas e relatórios.

2.1.5 Modelos de avaliação de *performance*

Com base no conceito de controlo de gestão de Jordan [et al.] (2008), em que os autores referem que o controlo de gestão é um esforço permanente de todos os gestores da organização, pode-se concluir que toda a organização deve acompanhar os acontecimentos que ocorrem na empresa, sendo da sua inteira responsabilidade a distribuição de instrumentos de pilotagem a qualquer elemento dos diferentes níveis de gestão da estrutura organizacional, o que vem realçar a necessidade de um sistema de controlo de gestão:

- Ligado a sistemas de incentivos ilustrados em números e em comportamentos;
- Ter em conta o passado, mas o futuro também;
- Produção de informação financeira e não financeira;
- Ligação à gestão de topo, intermédia e operacional.

Kaplan e Norton (2005) consideram que, uma das questões mais importantes na gestão das organizações são as divergências que ocorrem entre o que se pretende alcançar (objetivos estratégicos) e o que na realidade se obtêm ou implementa, devendo-se a uma descoordenação entre a formulação da estratégia e a implementação da mesma. Estes autores através dos resultados de um estudo, concluíram que 95% dos colaboradores desconhecem a estratégia e os objetivos da organização.

Na avaliação da *performance*, verifica-se a sua importância e a necessidade de aplicá-la nas organizações.

Para Anthony e Govindaranjan (2007), a avaliação da *performance* é um mecanismo de avaliação, entre a estratégia e ação, enquanto para Kaplan e Norton (2005) trata-se de um mecanismo necessário nas organizações com o objetivo de avaliar e motivar a *performance* dos gestores.

Neste ponto analisa-se dois modelos de avaliação de *performance*, o *Tableau de Bord* (TDB) e *Balanced Scorecard* (BSC), instrumentos de gestão vocacionados para o acompanhamento da *performance* organizacional e individual (Jordan et al. 2008).

Jordan [et al.] (2008), defendem que estes modelos de avaliação devem permitir:

- Conciliar o desempenho individual e da organização;
- Incluir dados de natureza financeira e não financeira;
- Alinhar o comportamento das pessoas com a realização da estratégia da organização;
- Criar uma cultura empresarial de respeito pelos factos e de uma melhoria de desempenho.

Mais concretamente, pretende-se ainda clarificar as diferenças e semelhanças destas duas metodologias, BSC e TDB desenvolvidas no âmbito do controlo de gestão. A partir da análise das características estudadas por vários autores, pretende-se realçar o facto destas duas ferramentas de gestão terem nascido em contextos temporais, económicos e geográficos diferentes, representando perspetivas ideológicas e culturais distintas. Assim, e apesar das semelhanças patentes entre as duas metodologias e de se poderem apresentar como complementares, não deverão ser confundidas pelos motivos que adiante serão explicitados.

O TDB e o BSC nasceram em circunstâncias, épocas e locais distintos. O surgimento em França do TDB no campo da gestão, remonta a 1932, como reação à inadequação dos dados contabilísticos para a tomada de decisões, situação que certamente se tornou mais evidente com a crise de 1929. Contudo, no início, o TDB consistiu mais num conjunto de medidas físicas de desempenho, do foro da linguagem das engenharias e não propriamente da contabilidade. Esta ferramenta apresentou maiores avanços a partir dos anos 50, nomeadamente com a difusão dos métodos de gestão americanos, dos centros de responsabilidade nas empresas. O TDB evoluiu, passando a incluir dados orçamentais e a desagregar-se por centros de custo/responsabilidade. Até aos anos 80, o TDB não foi mais do que um «relatório» onde se comparavam e controlavam os dados realizados com os previamente fixados (em orçamentos), com vista à tomada de medidas corretivas. Apesar da utilidade evidente do TDB para as empresas/organizações, esta ferramenta revelava várias insuficiências, como refere Bugalho (2004):

- Apresentava dados basicamente financeiros, não garantindo o alinhamento dos interesses da direção e dos gestores dos diversos centros de responsabilidade;
- Não estabelecia relações de causa e efeito, apenas apurava o resultado final;
- Não mostrava qual o impacto das decisões dos gestores sobre as variáveis não financeiras como a qualidade, a satisfação dos clientes e a inovação;
- Não fazia a ligação entre a estratégia e as decisões e ações ao nível operacional;

- Analisava dados históricos, do passado, mas não considerava de forma sistemática variáveis com impacto nos resultados futuros.

Só nos anos 90 surgem preocupações de coerência entre os objetivos estratégicos e as ações a tomar no âmbito desta ferramenta de gestão. No entanto, o TDB aborda esta ligação de modo genérico, deixando aos gestores a tarefa de definirem o que consideram mais relevante, o que acabou por manter a primazia da perspetiva financeira na análise do desempenho, em detrimento de outras perspetivas igualmente relevantes. À medida que se foi comprovando, a crescente importância de outros fatores na boa gestão das organizações (designadamente os fatores intangíveis e não financeiros), o TDB foi sendo aperfeiçoado, passando a considerar novos aspetos, conforme indicam Bugalho (2004) e Jordan [et al.] (2008): o TDB é desenvolvido, a partir da missão e da definição dos objetivos de cada centro de responsabilidade que, por sua vez, dão origem à identificação dos fatores críticos de sucesso, que serão quantificados pelos indicadores chave de desempenho.

Como instrumento de informação rápida, para apoio ao processo de tomada de decisão, o TDB deve apresentar as seguintes características:

- Ser personalizado por gestor ou centro de responsabilidade, em função das necessidades e objetivos específicos de cada um;
- Conter indicadores financeiros e não financeiros que permitam avaliar melhor, em conjunto, o impacto das decisões operacionais, ser sintético, conter o que é relevante para a tomada de decisões, mas com possibilidade de desagregação da informação;
- Conter informação diversificada, por exemplo, dados reais e previsionais (por estimativas), dados físicos, financeiros, indicadores de objetivos e de meios, entre outros;
- Ser convergente, os objetivos dos centros de responsabilidade mais elementares devem traduzir os meios de ação dos centros de responsabilidade hierarquicamente superiores;
- Estar disponível rapidamente, em tempo útil, de forma frequente e regular, pelo menos com periodicidade mensal. Em suma, o *Tableau de Bord* é, essencialmente, um instrumento de informação rápida, de comparação da realidade com as previsões, permitindo o apuramento de desvio, a elaboração de diagnósticos e a tomada de decisões a curto prazo.

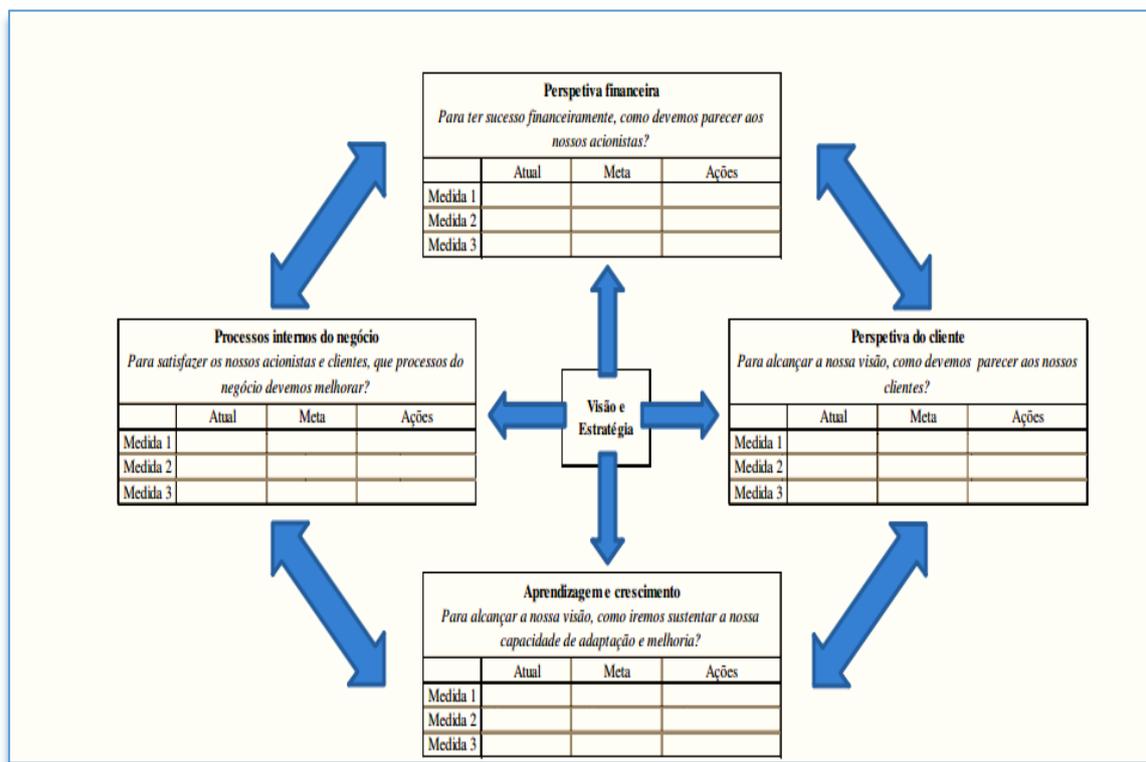
Apesar das recomendações mencionadas, quanto ao modo de utilização desta ferramenta, os gestores nem sempre retiraram o melhor partido das potencialidades do TDB, utilizando-o muitas vezes de forma inadequada no exercício do controlo de gestão (Jordan et.al. 2008).

Paralelamente, a pouca adesão e divulgação do TDB entre os gestores e académicos americanos, acabaram por constituir uma oportunidade para o desenvolvimento do BSC como alternativa para a resolução das insuficiências verificadas na avaliação do desempenho empresarial com base noutras metodologias. De facto, o conceito e sistema de gestão BSC apresentado por Robert Kaplan e David Norton nos anos 90, nos *United States of America* (USA), surgiu na sequência de estudos realizados em várias multinacionais americanas, insatisfeitas com o facto de verificarem que os seus métodos de avaliação do desempenho empresarial, baseados em indicadores contabilísticos e financeiros, eram inadequados no atual contexto competitivo mundial, porque prejudicavam a criação de valor a médio e longo prazo.

O primeiro artigo sobre o BSC “*The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance*” – foi publicado em Jan-Fev.1992, na *Harvard Business Review* (71-79). Tal ocorria quando os gestores, interessados na maximização das suas remunerações dependentes dos resultados financeiros apresentados aos acionistas, promoviam, no curto prazo, a redução de custos sem olhar a meios. Os «cortes radicais» nas despesas das empresas, com o intuito de se conseguirem lucros imediatos, originavam a deterioração da qualidade dos serviços prestados e resultavam na saída de quadros e trabalhadores indispensáveis, aumentando a insatisfação dos clientes e a desmotivação dos empregados, ou seja, sacrificando o potencial de desenvolvimento futuro das organizações. A crescente globalização dos mercados desde os anos oitenta e a necessidade de diferenciação das empresas no novo contexto económico internacional, tornara indispensável a gestão e o controlo de fatores não financeiros e intangíveis, como forma de se alcançarem vantagens competitivas duradouras, o que não estava a ser assegurado pelas ferramentas de controlo de gestão anteriores ao BSC. A novidade do BSC resulta essencialmente das seguintes características:

- O BSC focaliza a gestão na estratégia da empresa/organização, traduzindo esta em objetivos, iniciativas e indicadores divididos em quatro perspetivas (uma financeira e três não financeiras);

- São, portanto, incluídas neste modelo três perspectivas adicionais - clientes, processos internos, aprendizagem e desenvolvimento organizacional – para além da perspectiva financeira tradicional de avaliação do desempenho (já contemplada no TDB), o que permite gerir fatores intangíveis fundamentais para um bom desempenho futuro, conforme se observa na Figura 2.3.
- O BSC faz com que a comunicação, envolvimento e o alinhamento das pessoas, se encontre de acordo com a estratégia definida pela organização;
- Esta metodologia considera a existência de relações de causa e efeito entre as diferentes perspectivas referidas e entre as medidas e as ações de desempenho, de curto e longo prazo;
- O BSC pretende assegurar o *feedback* e a aprendizagem resultante das ações e dos resultados alcançados (a curto e a longo prazo), que facilite a revisão da própria estratégia. Apesar de ter surgido inicialmente como mera ferramenta de medição e avaliação de desempenho multidimensional, o BSC rapidamente evoluiu para um sistema de comunicação e alinhamento da empresa/organização a novas estratégias, tornando-se numa metodologia de clarificação e implementação da estratégia (Sousa e Rodrigues, 2002). O BSC ao estimular novas e diferentes estratégias proporcionou às empresas/organizações a oportunidade de se afastarem da perspectiva tradicional de curto prazo, sustentada na redução de custos e na concorrência a preços baixos, reorientando-as para a criação de oportunidades de crescimento, para a oferta de produtos e serviços de elevado valor para o cliente. Permitiu também, ajudar a resolver outra fragilidade detetada – a falta de ligação entre a estratégia de longo prazo e as ações de curto prazo, aspeto que Kaplan e Norton (1996) consideram estar na origem do insucesso na implementação de muitas estratégias empresariais. Estes argumentos, bem como o formato «pronto a usar» do BSC, fomentaram a rápida divulgação desta ferramenta, tendo surgido uma nova especialidade em consultoria para ajudar as empresas na sua implementação.



Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton (1996)

Figura 2.3 Visão e estratégia - quatro perspetivas

O TDB e o BSC são instrumentos de gestão com muitas características comuns e até complementares. O fato do TDB depender mais da perspectiva dos gestores que o concebem, mesmo que orientado por uma determinada estratégia (à semelhança do BSC), faz com que seja utilizado pelos gestores numa perspectiva operacional. Apesar das diversas críticas, é de concluir que o BSC representa uma evolução positiva sobre o TDB e outros quadros de comando/avaliação de desempenho, pelas razões que Carvalho e Azevedo (2001) referem:

- Passa a incluir de forma sistemática os fatores intangíveis (não financeiros) e qualitativos, relacionados com a situação competitiva e a capacidade de inovação;
- As variáveis e os indicadores utilizados no BSC são mais globais, mais ligados a aspetos estrategicamente importantes e menos sobre o detalhe;
- O BSC estabelece um equilíbrio e uma ponderação dos pesos das medidas financeiras com as não financeiras;
- BSC considera inter-relações entre todas as perspetivas (financeira, clientes, processos internos, aprendizagem e desenvolvimento).

Contudo, o BSC não constituiu a primeira iniciativa no sentido de englobar na medição do desempenho aspetos não financeiros e intangíveis gerando um encadeamento de ações e de decisões em ambas, conducente ao cumprimento da estratégia de controlo de gestão.

A metodologia BSC, lançada por Kaplan e Norton em 1992, começou a dar os primeiros passos em Portugal apenas neste século mas, tudo indica, que rapidamente atingirá o nível de divulgação e utilização já alcançado em diversos países com economias de mercado desenvolvidas, em contraposição a algum declínio na utilização do TDB.

2.2 Planeamento e gestão de projeto

O tema da gestão de projetos, não só no sector da construção civil mas também em termos gerais, assume cada vez maior preponderância na sociedade atual, uma vez que o cumprimento dos prazos e o controlo de custos inicialmente definidos é hoje uma componente de grande importância no produto final. Para que o projeto se concretize de acordo com o que previamente foi estabelecido devem ser seguidas metodologias adequadas.

Existe muita bibliografia disponível nesta área, especialmente no que diz respeito ao planeamento elaborado antes do início da obra que demonstra a importância do investimento inicial e da preparação dos trabalhos a realizar. Numa sociedade onde a competitividade impera, em que as margens de lucro são cada vez mais reduzidas, as condições mais adversas, por melhor que seja o planeamento inicial este pode não ser suficiente para se conseguir obter as metas inicialmente predefinidas.

2.2.1 Conceito de projeto

Segundo o *PMBOK Guide*, um documento criado pelo *Project Management Institute* que contém um conjunto de técnicas, processos e métodos relativos à gestão de projeto, a definição de projeto consiste num empreendimento temporário levado a efeito com o objetivo de produzir um produto ou um serviço único.

Kerzner (2002), uma das personalidades mais reconhecida na área da gestão de projetos, define projeto como sendo um esforço realizado para atingir um determinado objetivo, que consome recursos limitados e sofre restrições de tempo e custo.

A ISO 21500 define projeto como, um conjunto único de processos consistindo em atividades coordenadas e controladas com datas de início e de fim, desenvolvidas para alcançar um objetivo.

Para Heyworth (2004), autor de “*A Guide to Project Management*”, qualquer projeto apresenta um conjunto de características fundamentais: o propósito de induzir uma mudança ou inovação, a existência de um orçamento e de planeamento bem delineados, o envolvimento de pessoas, com vista à concretização dos fins inicialmente propostos.

Embora muitos projetos possam ter semelhanças, cada projeto é único, podendo as diferenças ocorrer dos seguintes aspetos:

- Influência das partes interessadas;
- Recursos utilizados;
- Restrições/constrangimentos;
- Forma como os processos são adaptados para criar resultados intermédios.

Para Roldão (2007), o projeto é caracterizado como sendo uma organização temporária, criada exclusivamente para o cumprimento de um determinado objetivo, com uma definição clara do início ao fim. A organização irá respeitar um plano de ação que à *posterior* será dissolvida quando o projeto finalizar.

Estas definições enquadram-se nos aspetos técnicos da construção, sustentando que nesta indústria, um projeto deve ser visto como único e original, pressupondo mobilização de recursos para atingir os objetivos propostos, relacionados com custos, prazos, segurança, qualidade e um local.

Importa salientar, que este conjunto de características pode ser aplicado à definição de projeto num sentido mais lato do que aqueles que se irá focar.

2.2.2 Gestão de projetos

De acordo com o PMBOK *Guide* (2004), a gestão de projetos pode ser definida como “aplicação de conhecimentos, capacidades, alcance de objetivos.

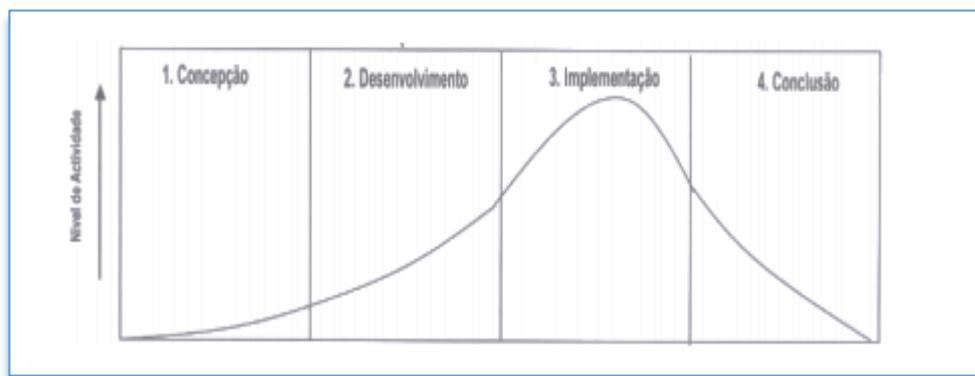
Para a UK *Association of Project Management* (APM), a definição de gestão de projetos é caracterizada como um processo de planeamento, organização, controlo e motorização todos os aspetos de um projeto e a motivação dos envolvidos, com vista alcançar os objetivos

predeterminados e cumprindo os prazos, custo e *performance*, Atkinson (1999).

2.2.3 Ciclo de vida de um projeto

Para Roldão (2007), um projeto é composto por quatro fases principais, caracterizadas por incorporarem recursos associados a diferentes atividades, conforme a Figura 2.4.

- Conceção – Planificação das atividades, financiamento, viabilidade, avaliação dos riscos associados e obtenção de aprovações necessárias;
- Desenvolvimento – Constituição de equipas de trabalho, seleção de equipamentos elaboração de estudos;
- Implementação – Constituição da equipa de trabalho, subcontratações, verificação da qualidade, controlo das atividades, introdução de alterações, acompanhamento, fiscalização e verificação e análise de desvios;
- Conclusão – Registo de resultados, transferência das responsabilidades para o cliente, recorrendo aos procedimentos de receção definitiva e libertação de recursos.



Fonte: Adaptado de Roldão (2007)

Figura 2.4 Nível de atividades durante as fases do período de vida do projeto

2.2.4 Evolução histórica da gestão de projetos

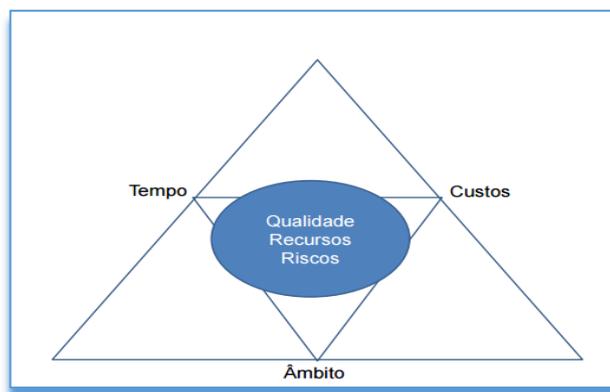
Durante a história a civilização tem vindo a desenvolver projetos, como tal a gestão de projetos não é uma área da época moderna. Por exemplo, as pirâmides no Egipto são projetos desenvolvidos há mais de 5.000 anos, a grande muralha da China que começou em 221 a.c., entre tantos outros.

É usual pensar da gestão de projetos como sendo uma disciplina moderna, mas os seus conceitos principais nasceram já no fim do século dezanove.

Na atualidade os projetos são planeados e executados para criar novos produtos e introduzir mudanças e inovações. Contudo para que um projeto seja realizado eficazmente, é necessária uma boa organização, um bom planeamento, uma boa gestão de recursos e uma grande capacidade de liderança. Estes conceitos nasceram no final do século dezanove.

A gestão de projetos, na sua forma moderna, começou apenas algumas décadas atrás. No início dos anos 60, organizações empresariais e outras começaram a aperceber-se dos benefícios obtidos pela organização de trabalhos através de projetos. Esta visão centrada em projetos desenvolveu-se ainda mais, quando as organizações repararam na necessidade crítica dos empregados de comunicarem e colaborarem na integração do trabalho de vários departamentos e profissões e, em alguns casos, de indústrias inteiras. Esta sistematização constitui um passo fulcral para a criação do *Project Management Institute* (PMI).

Para o PMI, a gestão de projeto é a arte de dirigir e coordenar os recursos humanos e materiais em toda a vida de um projeto usando modernas técnicas de gestão para alcançar os objetivos pré-determinados de prazos, custos, qualidade e rentabilidade. Apresenta-se na Figura 2.5, a integração do âmbito do projeto com os custos e prazos, e também os recursos, a qualidade e os riscos que o definem.



Fonte: Adaptado H.Moura (2007)

Figura 2.5 Pirâmide clássica de gestão de projetos

Hoje em dia, os pressupostos base da gestão de projetos são representadas pelo triângulo do projeto, um símbolo generalizado referido por Kerzner (2002) no seu trabalho de referência

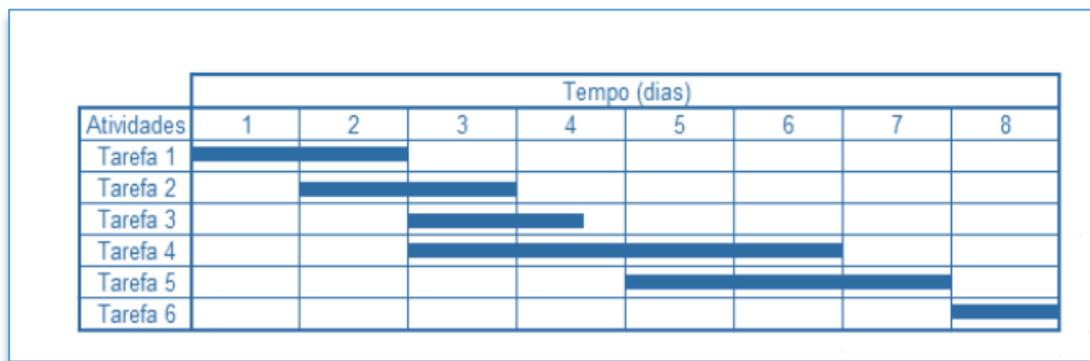
” Gestão de projetos: A abordagem de sistemas para planejar, agendar e controlar”. Para muitos considerados como o “fundador da gestão de projetos”.

Taylor (1856-1915), no início do século XX propôs um método de organização de trabalho com foco na economia do tempo. Os seus estudos tiveram como base o trabalho de uma forma detalhada. Ele aplicou o raciocínio científico para demonstrar que o trabalho pode ser analisado e melhorado, se nos concentrarmos nas suas partes elementares. Taylor aplicou a sua teoria aos trabalhos laborais, na indústria do aço, transporte e armazenamento de materiais. Um dos conceitos que introduziu foi de trabalhar com maior eficiência, em detrimento de trabalhar mais horas.

Contudo foi Gantt (1861 – 1919), que estudou detalhadamente a ordem de operações de trabalho, embora Taylor ocupe um lugar de destaque na história da gestão de projetos.

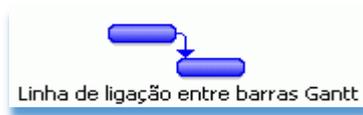
Os seus estudos na gestão de construção de navios da marinha de guerra durante a primeira guerra mundial e os seus diagramas de Gantt, imortalizaram-no na história como “pai da gestão de projetos” a par com Taylor.

Os diagramas de Gantt caracterizam-se, pela sua representação gráfica com barras que destacam a sequência e a duração de todas as tarefas envolvidas num projeto. Nos dias de hoje são utilizadas sem nenhuma alteração, tendo a *Microsoft Office Project* nos anos 90 adicionado linhas de vínculo a essas barras de tarefas, descrevendo as dependências mais precisas entre tarefas, conforme a Figura 2.6 e 2.7.



Fonte: Adaptado de H.Moura (2007)

Figura 2.6 Diagrama barras de Gantt



Fonte: Adaptado de H.Moura (2007)

Figura 2.7 Ligação entre barras de Gantt

Durante a segunda guerra mundial, novas técnicas de administração e gestão passaram a surgir, as estratégias de *marketing*, as relações humanas e a qualidade e satisfação do cliente, começaram a integrar a gestão dos negócios das organizações. Devido à complexidade dos projetos, os gestores começaram a procurar novas técnicas que ainda hoje em dia servem de suporte à gestão de projetos. Era necessário resultados rápidos, com qualidade e uma diminuição de custos.

Uma das ferramentas que passou a ser utilizada foi o diagrama de rede complexa, chamado o método de caminho crítico *Critical Path Method* (CPM) e os gráficos PERT T (*Program Evaluation and Review Technique*), a sua introdução permitiu aos gestores maior controlo sobre projetos de engenharia extensivos e muito complexos (por exemplo, sistemas de armas militares com uma grande variedade de tarefas e interações numerosas em muitos pontos no tempo).

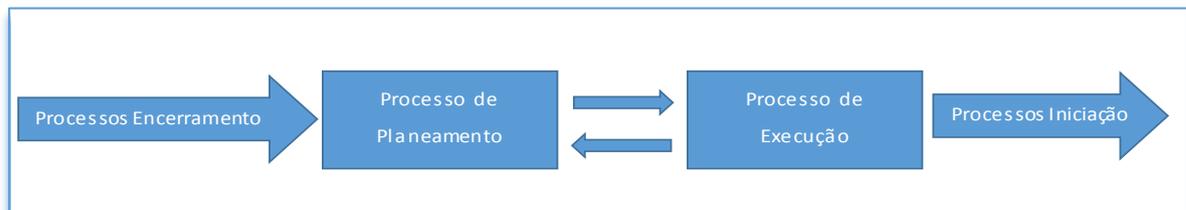
No final da década de 60, durante os projetos espaciais da *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), nos E.U.A é fundado o PMI que desenvolve técnicas de gestão aplicáveis ao mesmo, as quais foram sendo adaptadas e desenvolvidas nas décadas seguintes até aos dias de hoje. O PMI é uma instituição reconhecida nos E.U.A. assim como noutros países, nomeadamente no Reino Unido, dedicando-se ao desenvolvimento do conhecimento das atividades de gestão profissional de projetos, tendo como objetivo a difusão da gestão de projetos no mundo e com representações em diversos países. Periodicamente edita artigos, revistas e livros sobre o tema, assim como enquadra categorias profissionais no âmbito da gestão de projetos, apresentando códigos deontológicos e de ética profissional para os seus membros. A mais significativa publicação desta instituição é o “*Project Management Body of Knowledge*”, correntemente designado por PMBOK (2004), que tem sido reeditado ao longo dos anos com diversas atualizações por diferentes autores e que tem servido de guia de base à realização de trabalhos e aplicações no âmbito da gestão de projetos.

2.2.5 Áreas de gestão

Segundo Moura e Teixeira (2005), as áreas de conhecimento que sustentam a gestão de projetos são definidas na pirâmide clássica, conforme a Figura 2.5.

Para além dos fatores identificados na Figura 2.5 (prazo, custo e qualidade), também o fator da segurança, higiene e saúde tem nos últimos anos em Portugal, assumido grande importância na gestão de projetos de construção, face às responsabilidades dos intervenientes, à regulamentação vigente e aos efeitos provocados nos operários, (Moura e Teixeira 2005).

O livro publicado pelo PMI organiza os processos de gestão em cinco categorias: iniciação, planeamento, execução, motorização e controlo e encerramento (Figura 2.8).



Fonte: Adaptado de Miguel (2015)

Figura 2.8 Grupo de processos de gestão de projeto

Segundo Miguel (2015), as especificidades de um projeto são definidas através de objetivos que devem ser cumpridos e têm como base, a complexidade, o risco, a dimensão, o prazo, a experiência da equipa de projeto, o acesso a recursos, o volume de informação histórica disponível, a maturidade da organização em gestão de projetos, a indústria e a área operacional.

A aplicação dos processos de gestão é interativa e a maior parte deles são repetidos e revistos durante o projeto. O gestor do projeto e a sua equipa são responsáveis por determinar quais os processos a utilizar, por quem, e o grau de rigor a aplicar em cada um, por forma a atingir o objetivo proposto para o projeto.

Conforme citado no PMBOK (2004), foram inicialmente definidas nove áreas de conhecimento na gestão de projetos, interpretados como fatores a serem geridos, sendo estes

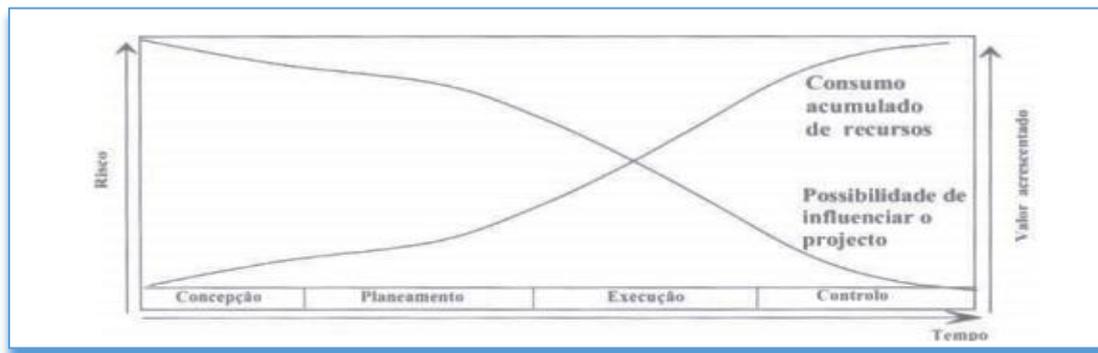
âmbito, prazo, custo, qualidade, recursos humanos, comunicação, aquisições, risco e integração.

Nas adaptações da construção, foram incluídas às nove áreas de conhecimento, mais quatro, sendo estas a gestão da segurança, do ambiente, de reclamações e financeira.

2.2.6 Áreas de conhecimento da gestão de projetos

A gestão de projetos é um ciclo dinâmico que resulta em reajustes constantes entre os três processos fundamentais: planeamento, controlo e execução.

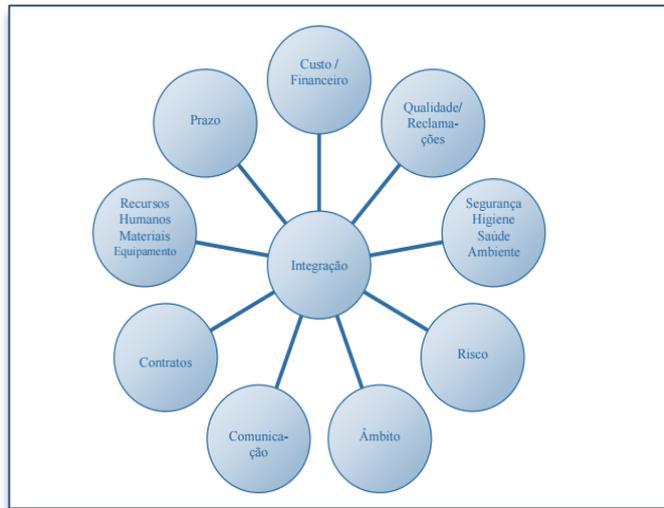
Sempre que ocorrem alterações num dos processos, existem repercussões nos restantes pelo que se torna necessário reajustes, é um erro tentar que o planeamento inicial seja cumprido sem flexibilidade, uma vez que a informação acrescida em fases posteriores deve ser analisada e deve ocorrer replaneamento, (Figura 2.9), Roldão (2007).



Fonte: Adaptado de Roldão (2007)

Figura 2.9 Relação alterações ao projeto e custos associados, durante o seu período de vida.

Em síntese, ao longo das várias fases do projeto os principais fatores que contribuem para o sucesso encontram-se representados na Figura 2.10.



Fonte: Adaptado de PMBOK Guide (2004).

Figura 2.10 Fatores de sucesso de um projeto.

Uma área de conhecimento é um conjunto completo de conceitos, termos e atividades que constituem um domínio profissional ou de gestão de projeto, ou uma área de especialização.

Os profissionais de gestão de projetos têm conhecimento das formas de gerir o mesmo, aplicando o seu conhecimento e os processos de gestão para obter o desempenho desejado do projeto. Dependendo da dimensão e do tipo de projeto existem áreas mais relevantes e importantes e outras que podem ser desprezadas. Contudo é importante que o gestor motorize e controle todas, independentemente do cenário.

Segundo Chen (2006), alguns peritos referem-se à atividade de gestão de projeto como uma arte e não uma ciência, devido às inúmeras formas como um projeto pode ser abordado.

2.2.7 Gestão de risco e incerteza

Um dos aspetos fulcrais é conseguir detetar e solucionar os fatores de risco e incerteza quando está em causa a gestão de projetos (PMBOK Guide, 2004).

Ocorre muitas vezes que se procura otimizar o planeamento a um nível de detalhe superior, ao que as premissas no qual este se baseia permitem. Existe sempre um certo grau de incerteza nos dados que são recolhidos. Esta situação põe de imediato em causa todo o trabalho que foi desenvolvido, por muito meticoloso que seja, não é possível quantificar as consequências futuras de um fenómeno que se desconhece.

Erradamente podem ser considerado sinónimo risco e incerteza, de seguida clarificam-se estes dois conceitos.

Segundo PMBOK Guide (2004), pode definir-se risco como um acontecimento ou condição incerta que caso ocorra, leva a uma consequência, positiva ou negativa, sobre as variáveis do projeto: prazos, custos ou âmbito. Esta visão pode muitas vezes ser confundida com incerteza.

A distinção destes dois conceitos deriva do trabalho controverso da autoria de Knight (2013), o autor define risco como qualquer acontecimento, que se pressupõe ser conhecido à partida e ao qual está associada uma certa probabilidade de ocorrência. Por outro lado define incerteza como todos os acontecimentos que podem ocorrer no decorrer da execução de qualquer projeto, mas que não era possível determinar à partida, isto é, trata-se dos imponderáveis.

Clarificar esta questão é fundamental para se definir exatamente o que se pretende combater ou controlar o efeito.

Paralelamente, a gestão da incerteza não pode ser trabalhada da mesma forma. Neste caso, o maior problema acaba por ser saber ao certo aquilo com que se está a lidar, já que a partir daí a incerteza se transforma em risco e pode ser trabalhada. Uma tarefa fundamental e que deve ser o primeiro passo caso se pretenda evoluir nesse sentido, acaba por ser o tentar conhecer o mais possível uma realidade que não é clara à partida, através de toda a informação disponível no momento e que possa conduzir à diminuição de um facto difícil de eliminar, mas que pode e deve tentar ser controlado. O reconhecimento da incerteza e de toda a complexidade que lhe está inerente é, por si só, uma base fundamental para o desenvolvimento das técnicas tradicionais de apoio à gestão de projetos.

Atualmente, de acordo com a legislação em vigor, existem várias formas de transferir parte da incerteza do dono de obra para o empreiteiro. De acordo com o DL 59/99, o modo de remuneração do empreiteiro pode ser de três tipos:

- Preço global;
- Série de preços;
- Percentagem de execução.

Por outro lado, no que diz respeito aos prazos, o caderno de encargos e o contrato são peças fundamentais para se definirem os mecanismos de controlo, por parte do dono de obra, embora a qualidade do projeto desempenhe neste campo um facto decisivo. No entanto, a falta de qualidade por vezes verificada não é da exclusiva responsabilidade do projetista, dado que na maior parte das vezes é dado privilégio ao fator custo, em fase de adjudicação. Ou seja, muitas vezes o orçamento disponibilizado e o prazo de execução imposto não permitem a execução de um projeto com qualidade.

2.2.8 Fase de implementação, controlo do projeto

i) Fase de implementação do projeto

A preparação da fase de implementação do projeto é crucial para que este possa atingir as metas definidas com sucesso, pelo que não pode ser menosprezado o esforço realizado durante as fases anteriores e o investimento feito no planeamento dos trabalhos (Miguel).

Criação da “Work Breakdown Structure (WBS):

A WBS é uma das ferramentas mais importantes no planeamento de projeto, quando concisa e bem estruturada, define claramente qual será o objetivo do projeto. A WBS é uma técnica de decomposição do trabalho do projeto em componentes menores. Consiste numa hierarquização da informação do projeto, sendo que cada nível é identificado por um único código. A definição do nível de WBS a utilizar em cada obra é um dos primeiros passos no que diz respeito ao planeamento de um projeto. Trata-se de uma opção do responsável pelo planeamento ou gestor do projeto, sem que exista uma regra previamente definida e que possa ser aplicada a todos os casos. Deve permitir a decomposição do projeto em várias fases, com os respetivos períodos de execução bem definidos e, deste modo, depende das características de cada projeto, (Miguel, 2015).

Definição das Atividades:

A identificação de todas as atividades a executar até à conclusão do projeto é uma tarefa fundamental para se dar início à fase de planeamento. Esta listagem é geralmente baseada no mapa de quantidades e nas plantas de projeto disponíveis, sendo que, embora não existam regras formais definidas e esta definição depende de projeto para projeto, em função das suas

especificidades, devem ser cumpridos três princípios fundamentais: exaustividade, suficiência e não redundância, (Miguel, 2015).

Existem três regras fundamentais na identificação das atividades:

- Exaustividade – Não podem ser esquecidas atividades, pelo que quando todas estiverem listadas e concluídas, obrigatoriamente o projeto estará concluído;
- Suficiência – Devem ser listadas todas as atividade necessárias à conclusão do projeto, mas sem existirem atividades supérfluas;
- Não redundância – Não podem existir atividades repetidas.

No entanto, nos dias de hoje cada vez mais as grandes empresas de construção civil recorrem a subempreitadas para a execução das obras que coordenam. Deste modo, embora a gestão global do conjunto dos trabalhos a desenvolver seja da sua responsabilidade, acaba por se tornar desnecessário fazer uma listagem demasiado exaustiva das tarefas, mas sim analisar o projeto no seu todo, delimitando as principais fases e definindo um conjunto de *milestones* que permitam o seu acompanhamento, desprendendo-se de questões de pormenor.

Estimativa de duração das atividades

A estimativa da duração de cada uma das atividades a desenvolver com vista à concretização do projeto é uma tarefa fundamental. Contudo, estas baseiam-se em dados históricos de atividades semelhantes ou tabelas de rendimento, pelo que se deve manter em linha de conta que não passam de expectativas, sendo por vezes interessante analisar o impacto no projeto dos casos extremos, ou seja, as durações mais otimistas e pessimistas das mesmas (Miguel, 2015).

De qualquer forma, a opção pelo recurso a subempreitadas retira parte da responsabilidade desta tarefa das mãos do empreiteiro geral atualmente, embora este tenha que ter uma noção realista sobre a estimativa proposta. Geralmente é acordado com o subempreiteiro a duração de execução do conjunto dos trabalhos a realizar, que varia obviamente em função da quantidade de trabalho, do número de equipas e do respetivo rendimento.

$$\text{Duração} = \text{Quantidade} \div (\text{n}^{\circ} \text{equipas} \times \eta) \quad (2.1)$$

Em que η = rendimento da atividade

Equação 1 Duração das atividades

Calendarização das atividades

A calendarização das atividades está dependente de uma série de fatores, nomeadamente das relações de sequencialidade existentes entre si, das limitações dos recursos existentes, do método construtivo adotado ou ainda de fatores externos, (Miguel, 2015).

Atualmente, a questão fundamental passa por perceber claramente a relação entre as várias subempreitadas que compõem o projeto e cujas subactividades se cruzam entre si. O estabelecimento da melhor conjugação entre estas é fundamental para minimizar os tempos de espera e os tempos mortos, negociando antecipadamente com os subempreiteiros os seus tempos de entrada e de saída.

Estimativa de custos

O orçamento de qualquer projeto pode ser decomposto em custos diretos e indiretos. Os custos diretos (CD) incluem os custos de execução das atividades ou custos de produção

O orçamento de qualquer projeto pode ser decomposto em custos diretos e indiretos. Os custos diretos (CD) incluem os custos de execução das atividades ou custos de produção (CP), ao nível de mão-de-obra (MO), materiais (MT) e equipamentos (EQ), bem como no custo das subempreitadas (SB) se for seguida essa opção e os encargos de estaleiro (EE). Deste modo:

$$CD = CP + SB = MO + MT + EQ + EE + SB \quad (2.2)$$

Equação 2 Custos diretos de construção

Por outro lado, nos custos indiretos (CI) incluem-se todos os custos relacionados com a execução do projeto, mas não de forma direta com a execução das atividades que o constituem, incluindo-se neste caso os gastos com a equipa técnica, os encargos de saúde e segurança, entre muitos outros e que representam, aproximadamente, cerca de 15% do valor dos custos de construção.

Deste modo, para a definição do preço de venda a apresentar em concurso deve se aplicado um coeficiente, definido pela própria empresa e que visa cobrir outros gastos ainda não considerados, como os custos indiretos e a margem de lucro pretendida.

Aplica-se uma margem industrial *baremes* (α) ao valor calculado para se obter a estimativa de custos a apresentar em concurso.

$$VV = CD / (1 - \alpha)$$

(2.3)

Equação 3 Valor de venda

Importa ainda referir o conceito do valor K, que corresponde ao quociente entre o valor de venda e os custos totais das atividades. Este valor visa cobrir os custos indiretos de execução do projeto, a margem de lucro pretendida e outras despesas imprevistas.

Afetação de recursos

A realização de qualquer projeto envolve, necessariamente, um conjunto de recursos afetos à sua execução, nomeadamente todos os meios humanos e materiais necessários à execução das atividades que o constituem, (Miguel, 2015).

Relativamente à gestão dos recursos em obra, uma tarefa fundamental para garantir sucesso do projeto consiste em compatibilizar a sua disponibilidade com a necessidade ao longo do tempo, para não comprometer a exequibilidade do mesmo. Atualmente, a generalidade das empresas de construção recorre a subempreitadas na execução de quase totalidade das várias atividades que compõem os seus projetos, pelo que a questão da regularização da quantidade de recursos em obra perde alguma importância.

Atualmente, a tarefa fundamental consiste em coordenar o trabalho das várias empresas em simultâneo na obra e não tanto a quantidade de recursos.

No entanto, caso a opção passe por recorrer a meios próprios, a afetação dos recursos afetos à obra e necessários à execução de cada atividade em particular pode constituir um facto condicionante e que deve ser tido em consideração no planeamento do projeto.

Nessas situações, a estimativa das durações de cada atividade já parte do pressuposto que a disponibilidade de recursos disponíveis é, superior ao número mínimo necessário para garantir essa duração e que a localização temporal das atividades não está dependente deste tipo de restrições, o que na prática raramente acontece. Na verdade, na generalidade das situações a disponibilidade dos recursos é uma das maiores restrições na forma como o projeto é conduzido e, deste modo, condiciona a sua duração total.

Geralmente, a questão da afetação dos recursos acaba por ser frequentemente traduzida nos prazos e custos associados, exceto em situações muito particulares cuja disponibilidade é efetivamente escassa e pode comprometer o desenrolar da obra.

ii) Controlo e motorização

A capacidade de detetar desvios rapidamente é uma das chaves de sucesso para um bom controlo de projeto. Isto ocorre pelo fato de ser inevitável alterações ao plano inicial, mas tomar as medidas corretivas atempadamente é a chave para minimizar as consequências negativas, a nível de prazos, custos ou qualidade do produto final, (Miguel, 2015).

A *Performance Measurement Baseline* (PMB), ou Plano de Base (PB), é a ferramenta que serve de referencial para a identificação de eventuais desvios, pois esta representa o valor dos custos e dos prazos para os trabalhos planeados. De forma a monitorizar e controlar um projeto, é necessário comparar periodicamente os dados reais com os dados reunidos na PMB. Sempre que o gestor considere que as alterações face à PMB são significativas, devem ser implementadas medidas corretivas e preventivas que permitam minimizar as consequências das alterações verificadas e procurar identificar as causas.

As alterações ao plano, são inevitáveis na maioria dos projetos, contudo só devem ser efetuadas após a sua revisão e aprovação de acordo com os procedimentos da empresa. Sobretudo as alterações ao âmbito do projeto devem ser cuidadosamente equacionadas e o seu impacto medido a nível de variações de custos e prazos em todo o projeto (Monteiro, 2007).

2.2.9 Perfil do gestor de projeto

O gestor de projeto é o centro vital de comunicação e coordenação com todas as áreas e partes envolvidas ao longo do ciclo de vida do projeto, para se conseguir alcançar os objetivos predefinidos, (Miguel, 2015).

É fundamental ter conhecimento dos aspetos que apoiam a sua tomada de decisão, deve ser capaz de hierarquizar em cada momento os problemas que ocorrem, baseando-se em competências menos técnicas e mais organizacionais, fixando prioridades, através da sua capacidade de organizar, planejar efetuando uma revisão contínua do projeto.

Chen, Partington e Wang (2007) definem os atributos que um gestor de projetos deve possuir:

- Capacidade de definição da estratégia de planeamento;
- Conhecimentos técnicos;

- Capacidade de gestão comercial;
- Capacidade de liderança ou Interna;
- Comunicação externa;
- Capacidade de coordenação.

A combinação destes atributos permite ao gestor de projetos atingir eficácia nos resultados pretendidos.

O papel que o gestor de projetos desempenha tem cada vez mais influência nas várias fases do projeto, a sua atuação depende também da qualidade do projeto, de uma garantia da equipa, suporte dos dirigentes de topo da organização e da sua capacidade de adequar melhores estratégias nas várias fases do projeto.

2.3 Análise do Valor Agregado – EVM

Enquadramento teórico

Segundo Miguel (2015), o relato do desempenho de um projeto faz parte da área de conhecimento de gestão das comunicações. O PMBOK *Guide* (2004) envolve a recolha e o relato relativo ao progresso do projeto e os resultados obtidos e envolve também a previsão do progresso futuro do projeto.

O relato do progresso poderá incluir informação referente à qualidade, aos custos, ao âmbito, aos prazos, às aquisições e ao risco. Existem diversas ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas.

“Bad news get better with time The earlier you know that you have a problem on your project, the better chance you will have to mitigate that problem” (Fleming e Koppelman, 2002).

O *Earned Value Management* (EVM) é uma técnica que visa apoiar à gestão de projetos, tendo como finalidade a avaliação da evolução do mesmo de uma forma objetiva, fornecendo indicadores do desempenho, relativamente à quantidade de trabalho, prazos e custos.

Na literatura consultada encontram-se outras definições para esta técnica como *Earned Value Management System* (Rovai 2002) ou *Earned Value* (Fleming e Koppelman, 2002).

A técnica EVM permite uma análise baseada em valores monetários, perante a situação do

trabalho realizado no projeto, facultando a comparação dos custos reais com os custos estimados. Pode ainda fornecer uma estimativa futura baseada na tendência verificada até ao momento da análise.

A sua aplicação requer três indicadores de base, a partir dos quais se obtêm indicadores de desvios, indicadores de desempenho e indicadores de previsão.

Conforme citado por Miguel (2015), é desenvolvida a técnica do valor ganho EVM, a qual consiste na medição do progresso do projeto, associando o prazo e o custo por comparação com a *baseline*, numa determinada data estado (*status date*), durante o desenvolvimento do projeto. O termo de gestão de valor agregado e gestão de proveitos são utilizados com frequência para traduzir este método de análise de desempenho levando em conta a data do controlo.

Para Rovai (2002), o EVM distingue-se das abordagens tradicionais de custos e orçamentos baseadas exclusivamente na comparação dos valores previstos com os valores efetivamente realizados ou gastos. Possibilitando desta forma a comparabilidade do trabalho previsto com o efetivamente realizado e os respetivos custos. Este método permite a obtenção de sinais de alerta desde a fase inicial do projeto até à sua conclusão, permitindo também a qualquer momento efetuar a avaliação de custos e prazos (combinação custos e prazo), verificando os desvios ocorridos em relação ao programado.

Genericamente, esta metodologia permite:

Avaliar a *performance* da execução face ao inicialmente previsto:

- Detetar potenciais desvios;
- Baseado nos indicadores de estado e desempenho do projeto quantitativos, melhorar a informação disponível para os *stakeholders*;
- Comparabilidade de desempenho de vários projetos;
- Melhor informação disponível para a equipa de trabalho.

Atualmente já existem outras técnicas baseadas no EVM, que tem como objetivo corrigir as suas maiores limitações e dificuldades de implementação, o *Earned Schedule* é o melhor exemplo. Esta técnica tem como finalidade fornecer indicadores mais práticos sobre o desempenho do projeto, em relação ao controlo de prazos.

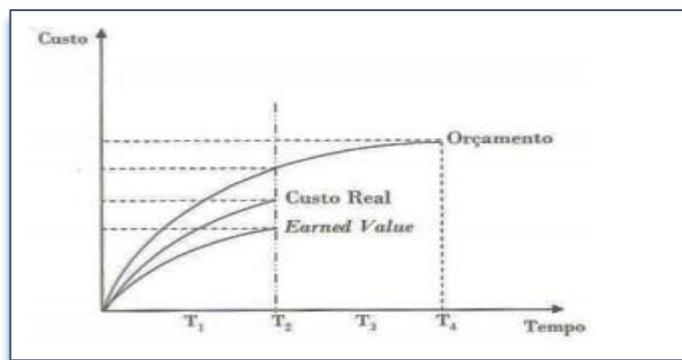
Para Monteiro (2007), as práticas que sustentam a aplicação destes métodos, continuam a representar boas práticas de gestão e imprescindíveis para o sucesso de qualquer projeto.

2.3.1 Informação de base para a aplicação do EVM

Para Fleming e Koppelman (2002), a compreensão do conceito em que se baseia a técnica EVM, é fundamental o entendimento de outros conceitos fundamentais.

O EVM tem como base os três seguintes valores: *Planned Value* (valor planeado), *Earned Value* (valor ganho) e *Actual Cost* (custos atualizados ou reais), de forma a comparar o andamento do projeto (Fleming e Koppelman, 2002):

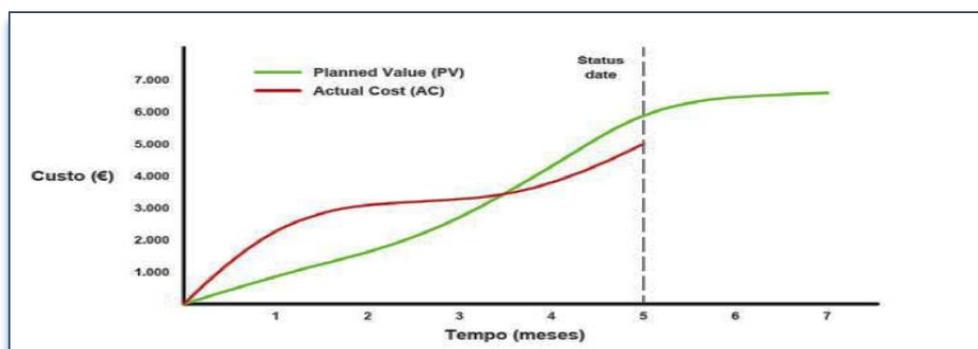
- *Planned Value* (PV) ou *Budgeted Cost of Work Scheduled* (BCWS) - é o custo orçamentado para o trabalho planeado, ou seja, é o valor que, de acordo com o orçamento, devia ter sido gasto até à data estado (*status date*). É o somatório dos custos orçamentados associados a todas as atividades calendarizadas até um dado ponto e é o plano de base sobre o qual vão ser comparados os custos reais;
- *Earned Value* (EV): também designado por *Budgeted Cost of Work Performed* (BCWP – custo orçamentado para o trabalho executado), representa o valor orçamentado que deveria ser gasto considerando o trabalho realizado até à data atual; o obtido a partir da percentagem de trabalhos realizados multiplicada pelo custo orçamentado do projeto;
- *Atual Cost* (AC): também designado por *Actual Cost of Work Performed* (ACWP – custo real do trabalho realizado), representa o valor efetivo das atividades, obtido a partir dos custos reais do trabalho executado até à data atual.



Fonte: Adaptado de Pardelinha (2013)

Figura 2.11 *Earned Value*, custo real e orçamentado.

Para a melhor compreensão destes conceitos, irá ser dado um pequeno exemplo, Pardelinha, (2013). Durante a execução de uma obra, raramente os custos reais equivalem aos custos orçamentados no projeto. Analisando a Figura 2.12, poderá concluir-se à primeira vista que o projeto estava acima do orçamento até metade do mês 3 e abaixo do orçamento do plano de base a partir desse ponto. Porém, o que falta no gráfico é perceber a quantidade de trabalho que realmente foi realizado até ao mês 5, pois estes custos podem estar associados a atividades que podem estar a ser realizadas de uma forma ineficiente e que podem estar atrasadas ou adiantadas relativamente ao plano de base.



Fonte: Adaptado de Pardelinha (2013)

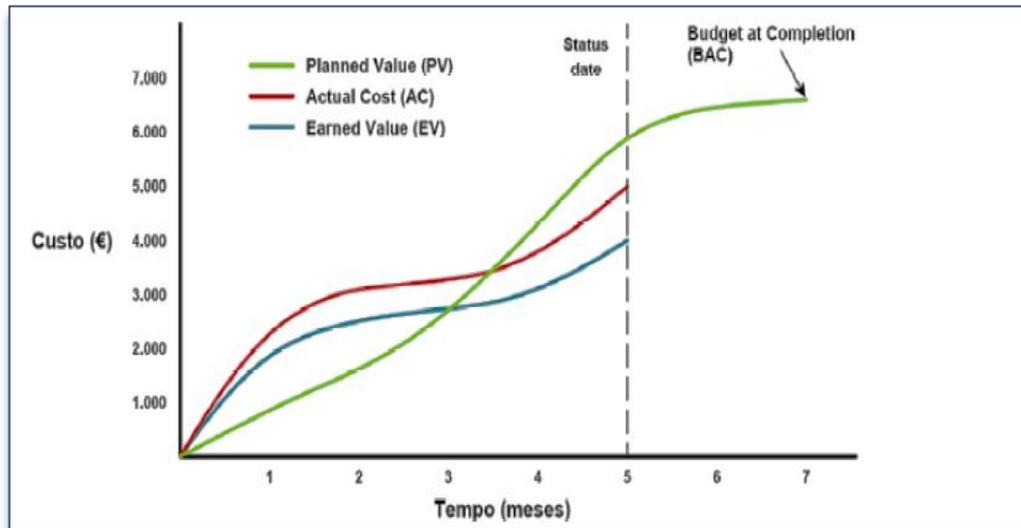
Figura nº 2.12 *Planned value e actual cost* para um projeto fictício

Compreende-se, desta forma, que é essencial inserir o conceito de EV para perceber claramente o estado do projeto em termos de prazos e custos quanto à data estado definida. Com esta nova abordagem (vd. Figura 2.13), conclui-se que na realidade o projeto até está acima do orçamento, uma vez que para a mesma data estado, ou seja, para a mesma quantidade de trabalhos efetuados até ao momento, o projeto está a gastar efetivamente cerca de 5.000€, quando na realidade só deveriam ter sido gastos 4.000€ (linha “vermelha” acima da linha “azul”), contrariamente ao que inicialmente se supôs na figura anterior. Contudo, com este novo indicador, é possível verificar que o projeto se encontra atrasado relativamente ao plano de base, pois apenas se executaram 4.000€ de trabalhos, quando já deveriam ter sido realizados aproximadamente 6.000€ (linha “azul” abaixo da linha “verde”).

Da análise deste exemplo, conclui-se que a introdução do conceito EV é crucial para a determinação do estado de um dado projeto de forma a integrar prazos e custos.

Conforme citado por Miguel (2015), é desenvolvida a técnica do valor ganho EVM, o conceito fundamental:

- *Budget at completion (BAC)* - corresponde ao orçamento total aprovado para o projeto. É o valor do PV na data de conclusão do projeto, isto é, o valor do orçamento previsto no plano de base para a execução completa do projeto.



Fonte: Adaptado de Pardelinha (2013)

Figura 2.13 *Planned value e actual cost e earned value* para um projeto fictício

2.3.2 Indicadores EVM

Como ponto de partida de controlo do projeto, é criada uma base de partida. Esta constitui um marco dos valores mais prováveis de prazos e custos. A este marco dá-se o nome de “*baseline*” e será a base de medição e comparação da *performance* do projeto ao longo do tempo. Nos pontos seguintes serão definidos os indicadores do EVM: estado, desempenho e previsão.

i) Indicadores de Estado

O método EVM permite determinar dois tipos de desvios num projeto:

- **Desvio de prazo (SV – *Schedule Variance*):** diferença entre o valor ganho (EV) e o valor planeado (PV). Permite determinar se o projeto está ou não dentro do prazo previsto. A expressão para o seu cálculo é a seguinte:

$$EV = EV - PV \quad (2.4)$$

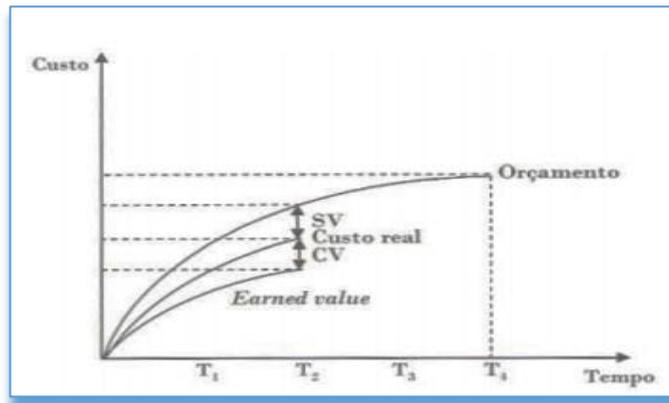
Um valor positivo indica que o projeto está a ser realizado abaixo da duração prevista e um valor indica que o projeto está a demorar mais tempo que o previsto.

O mesmo se passa com o desvio de custo (CV) que se descreve seguidamente.

- **Desvio de custo (CV – Cost Variance):** diferença entre o valor ganho (EV) e o custo real do trabalho realizado (AC). A expressão para o seu cálculo é a seguinte:

$$CV = EV - AC \quad (2.5)$$

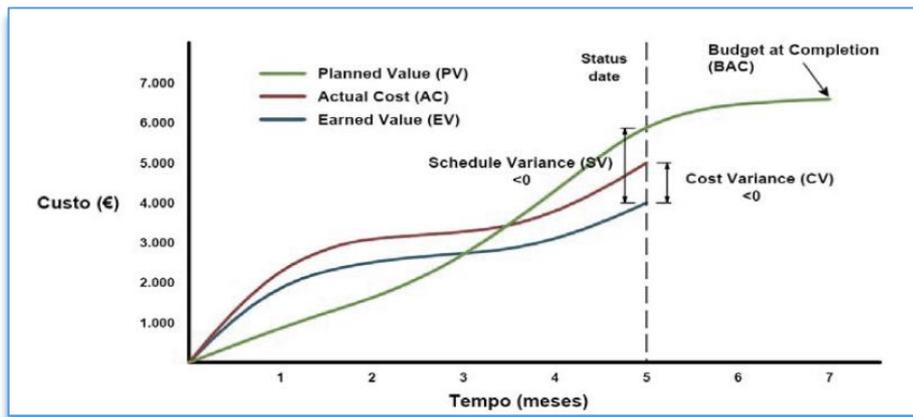
Equação 5 Cost Variance ou desvio de custo



Fonte: Adaptado de Pardelinha (2013)

Figura 2.14 Desvio de prazo *versus* desvio de custo

É ainda possível identificar graficamente os indicadores calculados anteriormente, para uma mesma quantidade de trabalho realizada (vd. Figura 2.14).



Fonte: Adaptado de Pardelinha (2013)

Figura 2.15 Cost e schedule variance para um projeto fictício

ii) Indicadores de desempenho

Os elementos base na metodologia EVM (valor planeado, valor ganho e custo real) permitem extrair dois indicadores de eficiência que possibilitam um nível adicional de análise:

- **Índice de desempenho de prazos (SPI)** – Relação entre a quantidade de trabalho já executada e a que estava prevista executar. Caso o projeto esteja adiantado, $EV > PV$ e, por conseguinte, $SPI > 1$ (situação desejável), por outro lado, um valor de $SPI < 1$ indica que o trabalho realizado é inferior ao que estava planeado, o que não é um bom indicador.

$$SPI = EV / PV \quad (2.6)$$

Equação 6 *Schedule Performance Index* ou indicador de desempenho de prazos

- **Índice de desempenho de custos (CPI)** – Relação entre os custos previstos para a quantidade de trabalho já executada e os custos reais, efetivamente gastos na sua execução. Sempre que este índice for superior à unidade, significa que o custo dos trabalhos já realizados é inferior ao que foi orçamentado e vice-versa.

$$CPI = EV / AC \quad (2.7)$$

Equação 7 *Cost Performance Index* ou indicador de desempenho de custos

O CPI é um “poderoso” instrumento que pode ser usado para prever o custo final de concluir o trabalho do projeto. O CPI pode ser usado isolado, ou aliado ao SPI, para prever um intervalo estatístico para os custos finais de concluir o projeto Miguel, (2015). Muitas vezes é preferível este tipo de análise pois é intuitiva e é bastante simples equacionar cada índice a um valor base 1. Quaisquer valores inferiores a 1 são indesejáveis e logicamente qualquer valor superior a 1 será bom (Figura 2.16).

SPI > 1	<ul style="list-style-type: none">• Projecto adiantado;
CPI > 1	<ul style="list-style-type: none">• Custo dos trabalhos executados inferior ao orçamentado;
SPI < 1	<ul style="list-style-type: none">• Projecto atrasado;
CPI > 1	<ul style="list-style-type: none">• Custo dos trabalhos executados inferior ao orçamentado;
SPI < 1	<ul style="list-style-type: none">• Projecto atrasado;
CPI < 1	<ul style="list-style-type: none">• Custo dos trabalhos executados superior ao orçamentado;
SPI > 1	<ul style="list-style-type: none">• Projecto adiantado;
CPI < 1	<ul style="list-style-type: none">• Custo dos trabalhos executados superior ao orçamentado

Figura 2.16 Combinações possíveis dos indicadores de estado do projeto

Através da Figura 2.17, facilmente se interpreta os indicadores básicos de desempenho disponibilizados pelo EVM.

	SV > 0 & SPI > 1	SV = 0 & SPI = 1	SV < 0 & SPI < 1
CV > 0 & CPI > 1	Projecto adiantado Abaixo do orçamento	Projecto no prazo Abaixo do orçamento	Projecto atrasado Abaixo do orçamento
CV = 0 & CPI = 1	Projecto adiantado Igual ao orçamento	Projecto no prazo Igual ao orçamento	Projecto atrasado Igual ao orçamento
CV < 0 & CPI < 1	Projecto adiantado Acima do orçamento	Projecto no prazo Acima do orçamento	Projecto atrasado Acima do orçamento

Fonte: Adaptado do PMI (2005)

Figura 2.17 Interpretação dos indicadores básicos do EVM

iii) Indicadores de previsão (estimativas do futuro)

A técnica EVM proporciona ao gestor do projeto um tipo de “aviso antecipado” que lhe permite tomar as necessárias medidas corretivas, em situações que os custos do projeto estejam a exceder o custo orçamentado para o trabalho que está a ser realizado. Estes indicadores de aviso tornam-se disponíveis para a gestão logo nos primeiros 10 a 15% de execução do projeto, o que permite ao gestor, caso necessário, tomar medidas corretivas (Fleming e Koppelman, 2002). Para uma melhor compreensão do modo de estimar o trabalho remanescente do projeto, assim como o custo total do mesmo, importa introduzir alguns conceitos:

- Orçamento na conclusão (BAC – *Budget At Completion*) – custo total estimado para o projeto, calculado antes do seu início (orçamento do projeto). É igual à soma dos orçamentos para todos os pacotes de trabalho. O BAC é o plano base do custo do projeto (orçamento aprovado);

Trabalho remanescente (RW – *Remaining Work*) – quantidade de trabalho que falta realizar para concluir o projeto; $RW = BAC - EV$ (2.8)

Equação 8 *Estimated At Completion* ou estimativa de conclusão

- Estimativa na conclusão (EAC – *Estimate At Completion*) – estimativa da quantidade e fundos necessários para financiar o projeto até à sua conclusão, é um dos indicadores mais importantes do EVM, uma vez que permite estimar qual o custo

final do projeto. No cálculo desta estimativa podem ser tomadas três posições: otimista, mais provável e pessimista. Se for considerado que as variações de custos até à data podem ser desprezadas e sendo expectável que no futuro não voltem a ocorrer desvios semelhantes, utiliza-se a fórmula matemática do EAC:

$$EAC = AC + BAC - EV \quad (2.9)$$

Equação 9 Indicador de estimativa conclusão (posição otimista)

Caso o gestor considere que as variações de custos ocorridas até à data vão continuar no futuro com o mesmo padrão de variação, e com a suposição de que nada no projeto irá ser alterado, obtém-se a seguinte equação:

$$EAC = AC + (BAC+EV) /CPI \quad (2.10)$$

Equação 10 Indicador de estimativa conclusão (posição mais provável)

Todavia, pode haver uma razão para incluir o SPI no cálculo da estimativa, pois na tentativa de recuperar os atrasos e colocar o projeto no caminho correto, terão de ser incluídos novos recursos e recorrer a mais horas extraordinárias. Posto isto, percebe-se que a fórmula que irá ser apresentada de seguida será a perspectiva pessimista, apesar de que, na maioria das vezes, acaba por ser a previsão que melhor retrata a realidade. Neste cálculo podem ainda ser considerados pesos para o SPI e para o CPI sendo que o somatório dos dois pesos terá de ser igual à unidade.

Cabe ao gestor, baseado na sua experiência e nas características do projeto, optar pela previsão que melhor irá representar o futuro do projeto.

Estimativa para concluir (ETC – *Estimative To Complete*) – estimativa dos fundos necessários para concluir o que resta do projeto. É um cálculo bastante útil porque informa o gestor do projeto de quanto dinheiro vai precisar para concluir o projeto:

$$ETC = EAC - AC = BAC - EV / CPI \quad (2.11)$$

Equação 11 Indicador de estimativa conclusão (posição pessimista)

iv) Indicador adicional

Para além dos indicadores chave atrás referidos, existe ainda outro indicador que pode ajudar o gestor do projeto tomar decisões, e tal como os anteriores, permitem responder a determinadas questões (PMI, 2005):

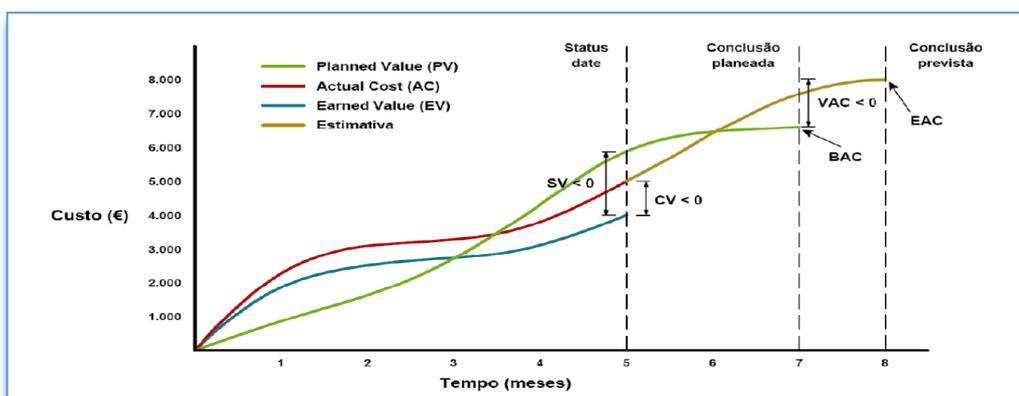
- *Variance At Completion (VAC)* - É o desvio entre o custo orçamentado para a conclusão do projeto e o custo estimado para a conclusão do projeto. Com o cálculo do EAC já efetuado, torna-se simples determinar se o projeto irá estar acima ou abaixo do orçamento na data de conclusão. Tal como no cálculo do CV e SV, valores negativos significam que o projeto irá estar acima do orçamento, por outro lado, para valores positivos considera-se que o projeto foi concluído abaixo do orçamento. Este desvio pode também ser expresso em percentagem.

$$VAC = BAC - EAC \quad \text{ou} \quad VAC\% = VAC/BAC \quad (2.12)$$

Equação 12 *Variance To Completion* ou variação de custos prevista

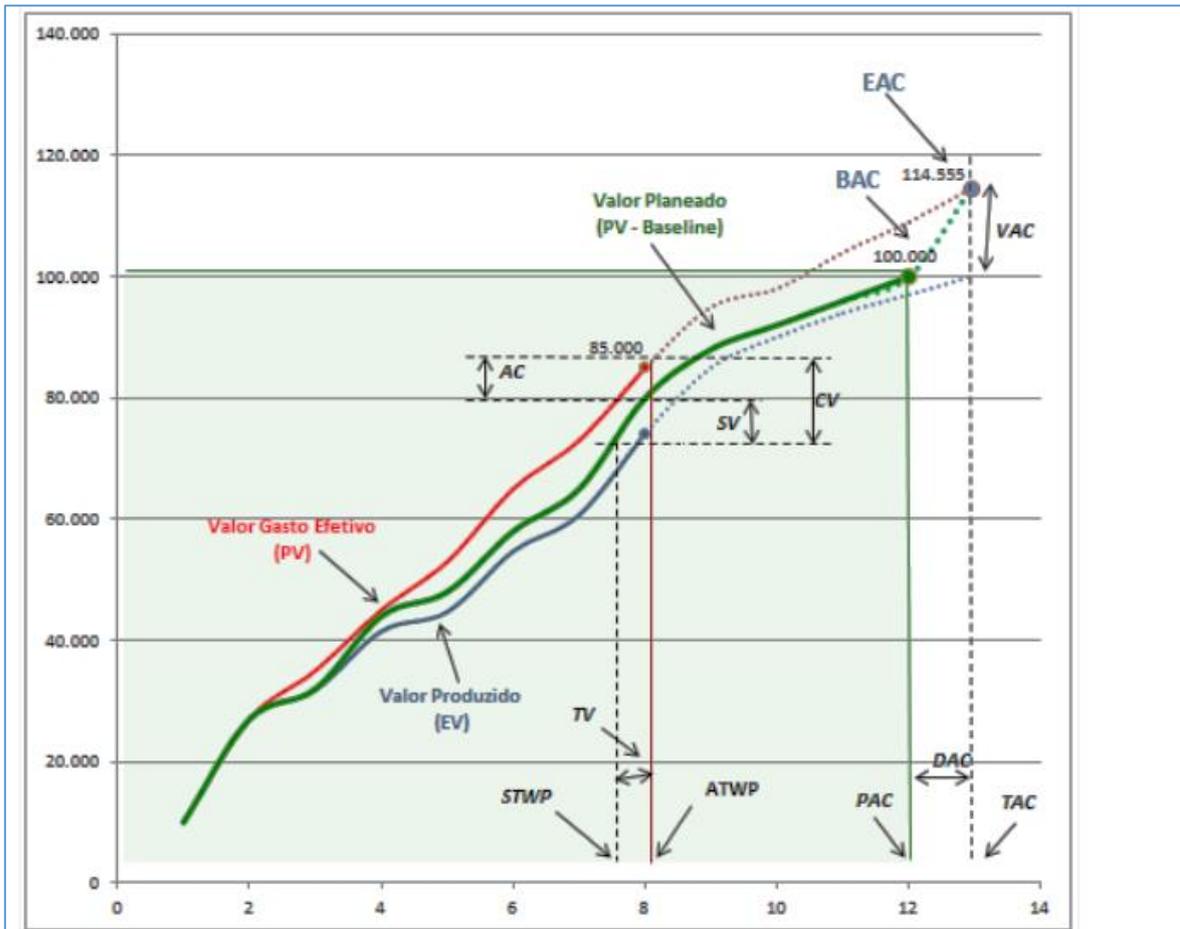
2.3.3 Representação gráfica do EVM

Após o cálculo de todas as grandezas atrás descritas, e representando-as num gráfico, obtém-se a representação esquemática característica do EVM (Figura 2.18). Neste gráfico é possível verificar a evolução dos três valores chave do EVM, PV, AC e EV, dos desvios de prazos e custos em relação a uma data estado, o orçamento total aprovado para o projeto, BAC, tal como a estimativa para o custo final do projeto e para o prazo final do projeto, EAC e *Time Estimate At Completion* (EACt) e o respetivo desvio entre o custo final orçamentado e estimado para o projeto, VAC.



Fonte: Adaptado de Pardelinha (2013)

Figura 2.18 Representação esquemática das grandezas resultantes do EVM



Fonte: Adaptado de Parrinha (2013)

Figura 2.19 Representação esquemática das grandezas resultantes do EVM

2.3.4 Sinergias entre gestão de risco e a técnica de *Earned Value*

Não existem muitos estudos sobre este tema e o de maior relevância foi desenvolvido em 2008 por um grupo de profissionais ligados à gestão de projetos e publicado pela *Association for Project Management* (APM), cujo objetivo foi encontrar sinergias entre as duas práticas.

O planejamento, a decomposição de tarefas, a gestão de risco a gestão de *performance*, são consideradas áreas independentes de conhecimento no contexto da gestão de projetos, acabando por a sua complementaridade ser negligenciada pela maioria dos profissionais (*Association for Project Management*2008).

Embora a gestão de risco e a técnica de EV, sejam áreas de conhecimento com objetivos diferentes, a sua utilização integrada permite estimar incertezas e fornecer um melhor entendimento da evolução do projeto e calcular tendências futuras, possibilitando criar

projetos com melhor qualidade e aumentando as probabilidades de sucesso na sua execução (*Association for Project Management* 2008).

A *baseline* é um dos pilares da técnica de EV, que é a criação de um plano de projeto que servirá de base de referência para o controlo de todo o projeto. Contudo um plano de projeto que não contemple a análise de risco e que não a incorpore na análise da sua execução pode ser considerado um plano irrealista (*Association for Project Management* 2008). A *baseline* do plano do projeto será o elemento comparativo no controlo de execução a realizar durante a vida de todo o projeto.

Segundo *Association for Project Management*, (2008), durante a fase de preparação do plano do projeto quer na vertente tempo ou na de custo, deverá ser analisado o risco que se pretende incorporar na execução do projeto conseguindo através da gestão de probabilidade de execução no tempo e orçamento planeado.

O planeamento do projeto encontra-se finalizado quando for definida a *Performance Measurement Baseline* (PMB), quando for elaborado um planeamento do projeto que servirá de comparação e ponto de partida para o controlo do mesmo. Outro elemento de grande importância é a elaboração de uma lista de ameaças e oportunidades que servirá para o controlo e gestão de risco e a elaboração da denominada reserva de gestão, que é uma provisão do orçamento para fazer face a riscos (*Association for Project Management* 2008).

A reserva de gestão deverá ser dividida em duas partes, “*known-unknowns*” e “*unknown-unknowns*”. A primeira será para fazer face a riscos conhecidos e resulta de uma análise da probabilidade e impacto de cada risco individualmente e a segunda para fazer face a riscos desconhecidos e imprevisíveis, *Association for Project Management*, (2008).

A *Association for Project Management* (2008), considera que um projeto se encontra dividido em três partes:

- *Performance measure baseline* – parte do orçamento diretamente associada ao trabalho planeado do projeto;
- Provisão para gestão de riscos conhecidos – parte do orçamento ligada à gestão de risco identificados na fase de planeamento;
- Provisão para gestão de riscos imprevisíveis – parte do orçamento ligado à gestão de riscos que não é possível prever;

Segundo a *Association for Project Management* (2008), a gestão integrada do orçamento com base no trabalho planeado e risco não contempla a ideia de que as alterações à *baseline* do projeto ocorrem apenas quando existem alterações no âmbito do projeto, uma vez que a inclusão ou eliminação de um risco implica alterações ao orçamento inicial. A existência das três divisões orçamentais permite sempre que ocorra uma ameaça ou oportunidade de risco reajustar cada parte do orçamento.

Na análise da integração do controlo da *performance* de projetos o indicador denominado por *Estimate At Completion* deverá integrar também a valorização feita das provisões para gestão de risco, devendo ser criado um indicador global (*Association for Project Management* 2008), a Figura 2.20 resume o cálculo:

Designação	Formula	
<i>Estimate at completion (gestão de risco)</i>	Valor final estimado para provisão associada à gestão de risco. Considerando riscos conhecidos e desconhecidos	$EAC(gr) = EAC(rp) + EAC(rmp)$
<i>Estimate at completion (global)</i>	Estimativa final do custo do projeto considerando o valor associado gestão de risco	$EAC(projeto) = EAC(baseline) + EAC(gr)$

Figura 2.20 *Estimate At Completion* incorporando a avaliação do risco

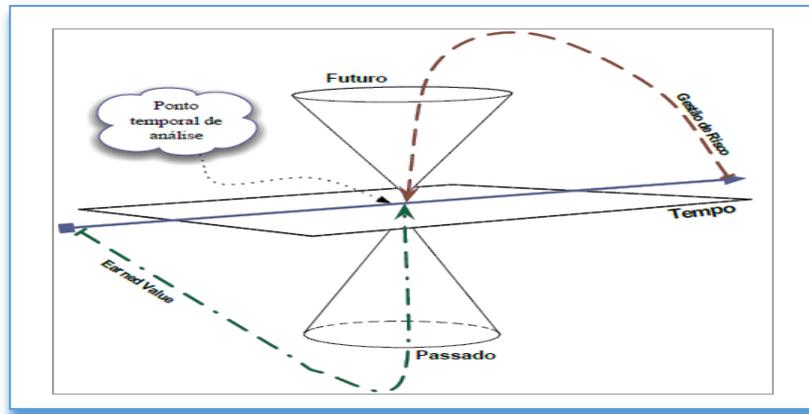
Embora o processo EV e gestão de risco sejam complementares e possam ser integrados nem sempre tal ocorre. Pelo fato destes dois processos serem vistos dentro das organizações como independentes podem surgir resistências à sua integração.

Para que possa ocorrer a integração destes dois processos dentro das organizações tem de ocorrer alterações ao nível da cultura organizacional, obrigando a um alinhamento de expectativas entre os diversos *stakeholders* (*Association for Project Management* 2008).

A combinação da técnica de EV e gestão de risco nos processos de gestão, tem potenciais sinergias que de outra forma não seria possível alcançar, podendo desta forma colmatar fraquezas que cada uma das técnicas tem quando apresentadas separadamente.

A fraqueza do EV é de assumir que a *performance* futura de um projeto pode ser prevista com base na *performance* passada, quando a prática nos indica que na maioria das vezes não é verdade, uma vez que cada fase do projeto tem características próprias.

A complementaridade destas duas técnicas permite colmatar esta fraqueza uma vez que a gestão de risco permite fazer uma avaliação, com base na informação presente que pode afetar de forma positiva ou negativa o projeto, (Association for Project Management 2008).



Fonte: Adaptado de APM (2008)

Figura 2.21 – Integração entre *Earned Value* e gestão de risco

A Figura 2.21 imagem pretende esquematizar a ideia de complementaridade entre as duas técnicas. O controlo de execução de projetos com base nestas duas técnicas permite tomar decisões e executar previsões com base na *performance* passada, através da EV, incorporando nesta análise a avaliação da incerteza futura através da técnica de gestão de risco.

2.3.5 Fatores de sucesso benefícios e limitações do EVM

Neste ponto estudam-se os principais benefícios e limitações fatores do sucesso do sistema baseado na metodologia EVM de acordo com Christensen, (1999), Fleming e Koppelman, (2002) e Kerzner, (2003).

O primeiro fator prende-se com o facto de que qualquer projeto que empregue a EVM, elabora um planeamento de desempenho faseado no tempo eficaz, isto é, a WBS e o sistema de calendarização terá que ser bem definido pois o desempenho real do projeto (EV) é derivado das medições efetuadas ao progresso de execução da WBS. Outro fator fundamental é a implementação de uma eficaz gestão do âmbito do projeto. A definição e compreensão destes são cruciais quando se emprega a metodologia EVM, visto que o desempenho do projeto deve ser medido desde a sua implementação até ao seu encerramento.

Para se efetuarem medidas de desempenho do projeto, o plano base “*baseline*” tem de ser criado “de baixo para cima”. A terminologia EVM para o plano base é denominado por *Performance Measurement Baseline* (PMB) e é essencial para a determinação precisa do volume de trabalho realizado em qualquer momento.

Os benefícios resumem-se ao seguinte:

- Constitui um sistema único de controlo de gestão que proporciona dados fiáveis;
- Integra o prazo e o custo que estão presentes na estrutura de decomposição do trabalho (WBS);
- O CPI (Índice de Desempenho de Custo) e o SPI (Índice de Desempenho do Prazo) constituem sinais de aviso antecipados;
- O CPI permite prever, com bastante fiabilidade, o custo final do projeto;
- O CPI calculado periodicamente (semanalmente, mensalmente) constitui um ponto de referência para o projeto;
- Ferramenta muito útil de apoio à gestão e decisão.

Ao nível das principais dificuldades na implementação do EVM, os estudos efetuados sugerem:

- Incoerência da ferramenta com os procedimentos de gestão da empresa;
- Processo com custos bastantes elevados;
- Benefícios vagos e imprecisos;
- Preferência por mecanismos mais simples e tradicionais, apesar de menos poderosos;
- Exigência de um elevado esforço e tempo na recolha de dados;
- Restrição da sua implementação em projetos de pequena duração e com um âmbito variável.

O estudo efetuado acerca da evolução do conhecimento, referente à gestão integrada de prazos, custos e recursos, permite analisar as principais metodologias que atualmente existem e a evolução das mesmas. Os conceitos relacionados com este tema, ao longo dos tempos tiveram de evoluir para poderem acompanhar as exigências no mercado da construção civil.

A realização do estudo sobre a ferramenta EVM, em virtude de se recorrer com maior frequência indicadores de estado e desempenho do projeto que possam ser quantificáveis, para se poder tomar decisões durante a fase de execução e analisar a sua evolução a qualquer momento.

Em relação à gestão de risco, pode concluir-se que atualmente existem evoluções no que concerne à sua difusão na indústria da construção, o que se deve à crescente consciencialização da sua importância e a uma maior disponibilidade de métodos.

3. Estudo de caso do sistema da Somague – SLIGO

No presente capítulo, pretende-se proceder à identificação e análise dos processos de estão associados ao controlo de prazos e custos existentes e implementados na empresa Somague Engenharia, SA.

3.1 Sistema na Somague - SLIGO

3.1.1 Apresentação da empresa

A Somague Engenharia, S.A, é a herdeira natural do legado deixado desde 1947 pela Sociedade de Empreitadas Moniz da Maia, Duarte & Vaz Guedes e, posteriormente pela Somague - Sociedade de Empreitadas, SARL.

Resulta da fusão da Somague - Sociedade de Empreitadas e da Soconstroi, em 1998, que deu origem a uma das maiores empresas portuguesas de construção civil e obras públicas, responsável por algumas das maiores obras nacionais a nível de estradas, pontes e viadutos.

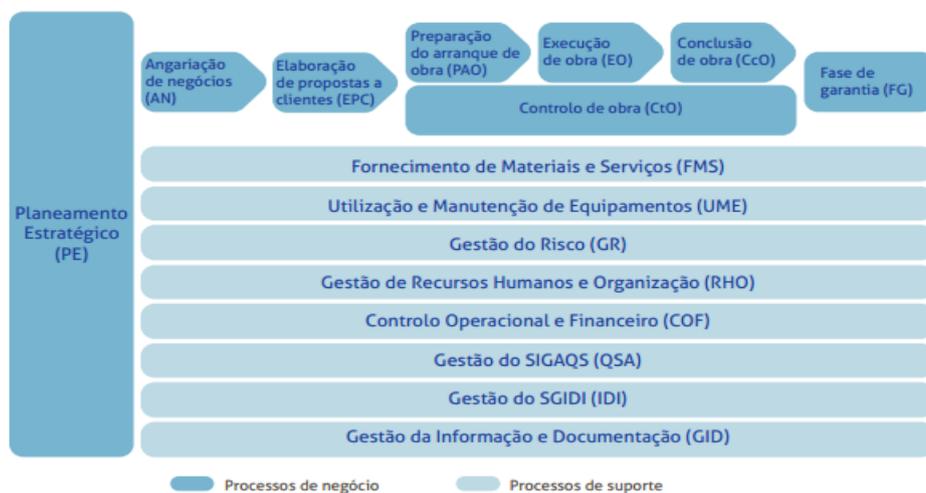
Em 2004 dá-se a integração no Grupo Sacyr, dando origem a um grupo empresarial maior, mais forte e com um excelente potencial de negócio, apto a competir noutra escala: o mercado global.

A Somague Engenharia, S.A, dispõe de sistemas de gestão da qualidade, segurança, ambiente, investigação, desenvolvimento e inovação, certificados pela APCER, que se aplicam a toda a sua atividade, de construção e obras públicas.

Atualmente a Somague, através da experiência adquirida em mais de 60 anos na construção, possui as valências essenciais à prestação de um serviço de engenharia global de qualidade, idealizando, concebendo e realizando grandes obras, em áreas como as obras públicas, obras marítimas, barragens e hidráulica fluvial, infraestruturas ferroviárias, túneis e escavações subterrâneas, vias de comunicação: estradas, pontes e viadutos, aeroportos), construção civil, industrial e urbanística (infraestruturas de lazer, desportivas, ambientais e hospitalares, habitação a custos controlados, reabilitação de edifícios e monumentos, multisserviços de engenharia e construção: gás, água, eletricidade e telecomunicações).

3.1.2 Modelo de funcionamento

A Somague atua de acordo com um sistema de gestão orientado por processos, designado por modelo de funcionamento. Estabelecido em 1993, este sistema tem como objetivo criar um conjunto de normas internas que suportem a atividade da empresa.



Fonte: Adaptado de Relatório & Contas (2014)

Figura 3.1 Modelo de funcionamento

O modelo de funcionamento suporta, ainda, a implementação da estratégia da empresa, das políticas internas e dos requisitos externos por si subscritos.

A implementação das políticas, códigos e compromissos anteriormente referidos é verificada através da realização de auditorias internas e externas às diferentes unidades de negócio da Somague. O resultado destas auditorias é periodicamente transmitido à administração.

3.1.3 Arquitetura dos sistemas de informação

Colocar as tecnologias de informação ao serviço do negócio, é hoje um dos maiores desafios das organizações. O Grupo Somague é um dos casos onde as tecnologia de informação (TI) há muito tempo que servem o negócio. O grupo possui uma arquitetura de sistemas de informação em que o sistema central é *Systems Applications and Products* (SAP) e, à volta do qual, gravitam algumas aplicações mais específicas que foram, na sua maioria, desenvolvidas pela Somague TI, empresa que funciona cada vez mais como uma prestadora de serviços e fornecedora de soluções para o mercado em geral em geral.

A Somague TI foi constituída em 2000 através da autonomização da equipa da direcção de sistemas de informação da Somague Engenharia. Desde 1993 a Somague tem feito uma aposta na modernização e implementação de novos processos e respetivas tecnologias de suporte. A procura constante das melhores soluções permitiu, à Somague ter uma equipa com elevado conhecimento funcional e técnico nas várias áreas de negócio onde o grupo intervém.

A criação da Somague TI permitiu dotar o grupo de uma estrutura capaz de dar resposta a todas as necessidades na área das tecnologias, com competências próprias ou através de parcerias.

As suas competências pretendem dar resposta às principais necessidades, a destacar:

- Desenho e implementação de infraestruturas técnicas: redes, comunicações, servidores, segurança, etc.;
- Comercialização de *hardware* e *software*;
- Soluções globais de *HelpDesk* a utilizadores locais ou remotos, desde a instalação, à manutenção e suporte;
- Análise de necessidades funcionais, escalabilidade, parametrização e qualidade técnica, resultando na utilização dos melhores produtos de mercado e no desenvolvimento "à medida" de aplicações específicas;
- Integração de aplicações, permitindo eliminar a redundância de introdução de dados com conseqüente redução de custos e aumento de qualidade de informação;
- Desenvolvimento de aplicações e intranets;
- Análise de funcionalidades, parametrização e formação na plataforma SAP R/3;
- Fornecimento e implementação de soluções próprias:
 - SLIGO - Sistema Local Informático de Gestão de Obras;
 - SIRH - Sistema de Informação de Recursos Humanos;
 - SOPHIA - *Reporting* de gestão para SAP.

A arquitetura dos sistemas de informação da Somague tem uma forma piramidal (Figura 3.2) na qual todos os sistemas se encontram integrados. Desta forma, é possível lançar a

informação na qual todos os sistemas se encontram integrados. Desta forma, é possível lançar a informação uma só vez, na sua origem e esta se encontrar disponível nos restantes sistemas. A implementação dos mesmos processos e sistemas, em qualquer mercado geográfico está assegurado, pelo facto de estes serem multilíngue e multimoeda. É uma arquitetura segura, testada e desenvolvida ao longo de vários anos, sempre visando suprir as necessidades encontradas e sempre com o intuito de servir o utilizador. Esta última parte é essencial, visto ser importante que as pessoas se revejam em cada uma das ferramentas.



Fonte: Adaptado de Manual SLIGO (2004)

Figura 3.2 Disposição piramidal dos sistemas de informação

De seguida descrevem-se as características dos sistemas da Somague:

- A *Snet* é o portal corporativo da Somague, constituindo o principal meio de difusão de informação, seja na forma de notícias, seja na forma de conhecimento. Existem áreas públicas a que todos os colaboradores têm acesso e outras geridas por permissões onde apenas consegue aceder quem tiver as devidas autorizações, Arquitetura dos sistemas de informação, (2014).
- O Sistema Local Informático de Gestão de Obras (SLIGO), serve a gestão de obra, Arquitetura dos sistemas de informação, (2014).
- O SAP para as tarefas administrativas comuns (contabilidade, financeira, recursos humanos e compras). O SAP é um conhecido ERP (*Enterprise Resource Planning*)

e líder mundial na sua categoria. Permite de forma totalmente integrada garantir os processos e as principais tarefas administrativas necessárias ao bom desempenho da empresa, Arquitetura dos sistemas de informação, (2014).

- O SIRH para apoio à gestão de recursos humanos, garantindo o SAP as tarefas de gestão de recursos humanos mais comuns, nomeadamente o processamento de salários e a manutenção dos dados-mestre de todos os colaboradores, existe uma outra ferramenta, o SIRH (Sistema de Informação Recursos Humanos) que assegura outras funcionalidades mais específicas, nomeadamente, a avaliação de desempenho, gestão da formação, gestão de frota e comunicações móveis, entre outros, Arquitetura dos sistemas de informação, (2014).
- O BSmart para gestão de documentação física e eletrónica A Somague possui um sistema que garante, a gestão da documentação física e que permite também gerir um conjunto de documentação em formato eletrónico. Mais uma vez, tudo acontece de forma integrada com os outros sistemas, garantindo a sua confidencialidade, circuitos de aprovação e disponibilização. São geridos nesta plataforma, por exemplo, as faturas, correspondência, contractos, entre outros, Arquitetura dos sistemas de informação, (2014).
- A Sophia trata-se de uma ferramenta de BI (*Business Intelligence*) que permite disponibilizar um conjunto vasto de relatórios de gestão, análises. Este sistema permite aos gestores acompanhar vários indicadores tanto ao nível da globalidade da empresa, como sectorialmente, Arquitetura dos sistemas de informação, (2014).

No âmbito deste trabalho interessa particularmente desenvolver o sistema SLIGO, pelo que se segue no ponto seguinte o seu desenvolvimento.

3.1.4 SLIGO – Gestão de obra

De entre as aplicações que se encontram na arquitetura dos sistemas de informação, destaca-se o SLIGO que foi redesenhado em 1998, na sequência da aquisição da Soconstroi e no âmbito das novas necessidades de gestão e controlo de outros tipos de atividade, que não apenas o das obras públicas. Em 2003, o SLIGO encontra a segunda grande mudança tendo como parceiro a *Link Consulting*. Devido aos novos desafios do grupo Somague, foi redesenhada por forma a dotá-la de características que permitissem não apenas o controlo e gestão de obras, mas também a aplicação a outros tipos de atividade, aos quais o grupo se

começou a dedicar. Por outro lado, a comercialização do SLIGO para construtoras fora do grupo Somague tornou-se uma realidade e um dos principais objetivos da Somague TI, sendo necessário torná-lo mais atrativo comercialmente, nomeadamente no que diz respeito às suas características técnicas.

A primeira versão do SLIGO, controlava e geria obras, atualmente é uma aplicação que gere projetos, quer estes sejam de construção ou não.

O SLIGO é uma aplicação utilizada em todas as obras da Somague, quer nacionais ou internacionais, sendo que os principais utilizadores são administrativos de obra e o controlo de gestão lidera a sua implementação. A comunicação com os sistemas centrais (ponto de trabalhadores para processamento de salário, contabilização dos custos da obra, entre outros) é feita por intermédio de transferências periódicas de ficheiros (denominada por exportações).

Esta aplicação possui das seguintes características:

- Solução local;
- Controle de obra de acordo com diferentes visões: controlo de atividades (onde foi gasto?) e ou naturezas (o quê?);
- Totalmente parametrizável;
- Utilização intuitiva.

As suas funções principais são:

- Controle de custos desde o primeiro dia de obra (controlo de custos ao dia);
- Base de dados de recursos, custos e rendimentos;
- Tem como objetivo elaboração do orçamento de custos;
- Medição do consumo de recursos;
- Elaborar medições do trabalho efetuado denominado avanços registados no SLIGO;
- Elaborar o controlo orçamental dentro do qual se obtêm desvios; comparação entre custos previstos e reais;
- Previsão do final da obra (projetado, esperado e declarado).

i) Orçamento

O orçamento é uma estimativa de receitas e custos de uma determinada obra, funciona como instrumento de gestão e um indicador estratégico da organização permitindo a avaliação, uma vez que é sobre este e mais propriamente sobre os custos previstos em orçamento que incide o controlo orçamental.

Enquanto a previsão resulta da utilização de uma ou mais técnicas para estimar com maior ou menor rigor uma variável ou situação (ex. o crescimento de mercado) o orçamento é o compromisso sobre o que o gestor pensa fazer tendo em conta as previsões.

O orçamento é o compromisso do diretor de obra para com a organização, também denominado por objetivo de custos.

No SLIGO apenas se controla o orçamento de custos, o sistema permite o carregamento do orçamento comercial ou de venda e a extração de relatórios mas esses não muito utilizados.

A primeira etapa na elaboração do orçamento passa pela enumeração de todas as atividades que envolvem custos numa obra. A etapa seguinte é tendo em conta as quantidades de trabalho a executar, somar todos os custos (diretos e indiretos) contabilizando o total das despesas de obra – objetivo.

- Custos diretos - através do método da composição de custos, é possível determinar os custos diretos, que são constituídos por quatro parcelas distintas: os custos de mão-de-obra, materiais, equipamentos e subempreitadas. Eventualmente poderão ser considerados custos diretos alguns encargos diversos como fornecimentos e operações auxiliares. Os custos diretos da obra, relacionam-se diretamente e exclusivamente com os trabalhos, isto é, são intrínsecos à obra a realizar;
- Custos indiretos - são considerados custos indiretos, todos aqueles que se relacionam com a obra mas que não incidem diretamente sobre a execução das várias atividades que constituem a empreitada. Consideram-se custos indiretos os encargos com o estaleiro, que compreendem: encargos com montagem e desmontagem do estaleiro, encargos gerais com o estaleiro, encargos com pessoal técnico e administrativo, encargos com projetos e orçamentos. Os custos proporcionais, cujo valor é proporcional ao preço de venda: seguros de obra, garantias bancárias, etc. também são considerados custos indiretos.

Após a elaboração do objetivo, o mesmo é importado diretamente para o SLIGO, sendo que o valor de referência é obtido pela soma de:

$$\text{Objetivo} = \text{Custos diretos} + \text{indiretos} \quad (3.13)$$

Equação 13 Objetivo

Enquanto o custo industrial obtêm-se:

$$\text{Custo industrial} = \text{Custos diretos} + \text{indiretos} + \text{SAV} + \text{seguros} + \text{garantias} \quad (3.14)$$

Equação 14 Custo industrial

$$\text{Outros encargos} = \text{estrutura e financeiros (num total de 6\% da faturação)} \quad (3.15)$$

Equação 15 Outros encargos

Assim poderá ser obtido:

$$\text{Margem bruta} = \text{valor venda} - \text{custo industrial} \quad (3.16)$$

Equação 16 Margem bruta

$$\text{Margem líquida} = \text{valor venda orçamento} - (\text{custo industrial} + \text{outros encargos}) \quad (3.17)$$

Equação 17 Margem líquida

$$\text{Coeficiente de venda objetivo} \rightarrow \text{KV} = \text{valor de venda} / \text{custo industrial} \quad (3.18)$$

Equação 18 Coficiente de venda

É sobre o objetivo que se determina o coeficiente de venda ou **Kv**.

ii) Plano de unidades de gestão (UGs)

Todos os custos têm de ser imputados a uma unidade de gestão (UG), sendo estas não mais do que um plano com as atividades que se pretende controlar. Poderemos ter 100 atividades no orçamento e agrupá-las em apenas 10 UGs.

A definição do plano UGs é efetuado pelo diretor de obra com o apoio do técnico de gestão. As UGs encontram-se divididas em dois grupos: as contabilísticas e as elementares que se, utilizam no controlo de obra.

A função da UG é permitir analisar “**onde foi gasto**” na obra independentemente do que foi gasto.

iii) Plano de UGs - Codificação

O plano de UGs é elaborado após a orçamentação de todas as atividades e é a partir deste mesmo plano que se irá efetuar o controlo orçamental.

Níveis	Estrutura	
Nível 1	XX	Agregadora
Nível 2	XX.X	Agregadora
Nível 3	XX.X.XX	Agregadora
Nível 4	XX.X.XX.XX	Movimento

Fonte: Adaptado de Manual SLIGO (2004)

Figura 3.3 Níveis do plano unidades de gestão

De acordo com a (Figura 3.3) é possível identificar quatro níveis para efeitos de controlo. Os níveis 1, 2 e 3 são agregadoras e o nível 4 contas de movimento sendo a estas que os custos são imputados.

O tipo de UG pode ser contabilístico © ou elementar (E), contudo o controlo orçamental foca essencialmente as contas da classe 6 especialmente as 61 (custos de estaleiro) e 62 (custos de produção) (Figura 3.4).

Código UG	Descrição	Tipo de UG	Nível	É agregadora	UG Bloqueada
11	SOMAGUE	C	1	VERDADEIRO	FALSO
111	CAIXA E BANCOS	C	2	VERDADEIRO	FALSO
11111	CAIXA	C	3	VERDADEIRO	FALSO
1111101	Movimentos de Caixa / Obra	C	4	FALSO	FALSO
112	TERCEIROS	C	2	VERDADEIRO	FALSO
113	TRANSFERÊNCIAS ENTRE CC'S	C	2	VERDADEIRO	FALSO
114	ESTADO E OUTROS ENTES PÚBLICOS	C	2	VERDADEIRO	FALSO
115	REMUNERAÇÕES	C	2	VERDADEIRO	FALSO
116	OUTROS DEVEDORES E CREDORES	C	2	VERDADEIRO	FALSO
117	ACRESCIMOS E DEFERIMENTOS	C	2	VERDADEIRO	FALSO
118	TRABALHOS EM CURSO	C	2	VERDADEIRO	FALSO
311	MATERIAS PRIMAS / MATERIAIS CONSTRUÇÃO	C	2	VERDADEIRO	FALSO
317	Devoluções de compras	C	2	FALSO	FALSO
361	MATERIAS PRIMAS / MATERIAIS CONSTRUÇÃO	C	2	VERDADEIRO	FALSO
362	MATÉRIAS SUBSIDIÁRIAS	C	2	VERDADEIRO	FALSO
363	SOBRESSALENTES / MATERIAL DIVERSO	C	2	VERDADEIRO	FALSO
61	GASTOS GERAIS E ESTALEIRO	E	1	VERDADEIRO	FALSO
611	GASTOS GERAIS E ADMINISTRATIVOS	E	2	VERDADEIRO	FALSO
61101	ENC. C/ ESTRUT HUMANA DE APOIO OBRA/ESTALEIRO	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6110101	DIRECÇÃO DE OBRA	E	4	FALSO	FALSO
612	MONT. / DESMONT. INST. GERAIS E ESPECIAIS (C/ TRANSP)	E	2	VERDADEIRO	FALSO
619	CONTAS DE ACERTO	E	2	VERDADEIRO	FALSO
61901	Conta de Devolução de Compras	E	3	FALSO	FALSO
61902	Conta de Acerto de Devoluções	E	3	FALSO	FALSO
61903	Conta de Acerto Notas Débito / Crédito	E	3	FALSO	FALSO
61904	Conta de Acerto de Ajuste de Inventário	E	3	FALSO	FALSO
61905	Conta de Arredondamento Débitos / Créditos	E	3	FALSO	FALSO
61909	Conta para declarado (ORC)	E	3	FALSO	FALSO
62	CUSTOS DE PRODUÇÃO	E	1	VERDADEIRO	FALSO
621	ESTALEIRO	E	2	VERDADEIRO	FALSO
62101	ESTALEIRO	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6210101	ESTALEIRO (só Venda)	E	4	FALSO	FALSO
622	REDES DE REGA	E	2	VERDADEIRO	FALSO
62201	BLOCO DAS SESMARIAS	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6220101	MOVIMENTO DE TERRAS	E	4	FALSO	FALSO
6220102	TUBAGENS	E	4	FALSO	FALSO
6220103	ACESSÓRIOS	E	4	FALSO	FALSO
62202	BLOCO DA ATALAIA	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6220201	MOVIMENTO DE TERRAS	E	4	FALSO	FALSO
6220202	TUBAGENS	E	4	FALSO	FALSO
6220203	ACESSÓRIOS	E	4	FALSO	FALSO
62203	BLOCO DO PANASCO	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6220301	MOVIMENTO DE TERRAS	E	4	FALSO	FALSO
6220302	TUBAGENS	E	4	FALSO	FALSO
6220303	ACESSÓRIOS	E	4	FALSO	FALSO
623	ESTAÇÃO SOBREPRESSORA DA ATALAIA	E	2	VERDADEIRO	FALSO
62301	ESTAÇÃO SOBREPRESSORA DA ATALAIA	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6230101	MOVIMENTO DE TERRAS	E	4	FALSO	FALSO
6230102	ESTRUTURAS DE BETÃO	E	4	FALSO	FALSO
624	SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO, AUTOMATIZAÇÃO E TELEGESTÃO	E	2	VERDADEIRO	FALSO
62401	SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO, AUTOMATIZAÇÃO E TELEGESTÃO	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6240101	SISTEMA VIA CABO	E	4	FALSO	FALSO
625	REDE DE DRENAGEM	E	2	VERDADEIRO	FALSO
62501	REDE DE DRENAGEM	E	3	VERDADEIRO	FALSO
6250101	MOVIMENTO DE TERRAS	E	4	FALSO	FALSO
6250102	AQUEDUTOS/PASSAGENS A VAU - ESTRUTURAS DE BETÃO	E	4	FALSO	FALSO
626	REDE VIÁRIA	E	2	VERDADEIRO	FALSO
62601	REDE VIÁRIA	E	3	VERDADEIRO	FALSO
627	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	E	2	VERDADEIRO	FALSO
62701	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	E	3	FALSO	FALSO
6270101	PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS	E	4	FALSO	FALSO
63	CUSTOS NO PERÍODO DE GARANTIA	E	1	VERDADEIRO	FALSO
631	CAPITULO	E	2	VERDADEIRO	FALSO
64	CUSTOS TRAB. ADMINISTRAÇÃO DIRECTA	E	1	VERDADEIRO	FALSO
641	CAPITULO	E	2	VERDADEIRO	FALSO
65	CUSTOS C/ TRABALHOS P/ TERCEIROS	E	1	VERDADEIRO	FALSO
651	TRABALHOS PARA TERCEIROS	E	2	FALSO	FALSO
652	CEDÊNCIA DE RECURSOS P/ TERCEIROS	E	2	FALSO	FALSO
66	CUSTOS TRAB / CED. RECURSOS OUTROS C. CUSTO	E	1	VERDADEIRO	FALSO
661	DIRECÇÕES DE PRODUÇÃO DIVERSAS	E	2	VERDADEIRO	FALSO
662	GRANDES INTERVENÇÕES	E	2	VERDADEIRO	FALSO
68	ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA	E	1	VERDADEIRO	FALSO
681	EQUIPAMENTOS - UTILIZAÇÃO	E	2	FALSO	FALSO
682	EQUIPAMENTOS - IMOBILIZAÇÃO	E	2	FALSO	FALSO
683	EQUIPAMENTOS - IMPUTAÇÃO	E	2	FALSO	FALSO
684	EXPLORAÇÃO DE OFICINAS - S.E.M.	E	2	FALSO	FALSO
71	PROVEITOS - MAPAS DE MEDIÇÕES	C	1	VERDADEIRO	FALSO
711	NOME DO CLIENTE	C	2	FALSO	FALSO
712	OUTRAS ENTIDADES	C	2	FALSO	FALSO

Fonte: Adaptado de Manual SLIGO (2004)

Figura 3.4 Plano Unidades de gestão

iv) Naturezas – Plano de Codificação

A codificação por natureza permite a análise do “**que foi gasto**”. Todos os recursos têm de ter uma natureza. Existe deste modo um plano de naturezas, sobre o qual também se efetua controlo orçamental. Também para as naturezas, é necessário ter um plano, que segue uma constituição semelhante à da Figura 3.5.

Codigo Nat	Designação	Modulo	Tipo
1010	Cimentos e Aglomerantes	MAT	Materiais
1011	Madeiras e Derivados	MAT	
1012	Mat. Para Armaduras de Betão	MAT	
1013	Betões e Argamassas	MAT	
1014	Mat.Pré-fabricados de Betão	MAT	
1015	Mat.Pré-esf, Apar.Apoio, J.Dilatação	MAT	
1016	Mat. De Plástico e Fibras	MAT	
1017	Materiais Cerâmicos	MAT	
1069	Sob. Equip. Pedreiras,Subter.Demolições	MAT	
1070	Sob. para Eqp Ferroviário	MAT	
1080	Material de Catenária	MAT	
1085	Material Ferroviário	MAT	
3001	Eqp.fabr.Transp.Coloc Betão	EQP	Equipamentos
3003	Eqp.Transportadores de Tapete	EQP	
3005	Eqp.Mov. E Elevação de Carga	EQP	
3010	Eqp. Moviment. De Terras	EQP	
3015	Eqp. Trab. Em Betum. Compactação	EQP	
3020	Eqp. Cravação e Arranque Estacas	EQP	
3025	Eqp. Prod. Armaz.Ar Comprimido	EQP	
3151	Eqp. Ferroviário Pessado	EQP	
3152	Eqp. Catenária	EQP	
4001	Mão de Obra Alugada	MOB	
4002	Mão de Obra Própria	MOB	
4003	Enquadramento	MOB	
4004	Enquadramento de Obra	MOB	
5001	Veículos	DIV	Diversos
5002	Deslocações	DIV	
5003	Despesas de Representação	DIV	
5004	Seguros	DIV	
5005	Despesas de Funcionamento	DIV	
5021	Água, Café e Açúcar	DIV	
5025	Marchas de Equip. Ferroviário	DIV	
6000	Imprevistos Orçamento	DIV	
7000	Provisões	DIV	
8000	Trabalhos a Mais por Aprovar	DIV	
9999	Natureza a definir	DIV	
10050	M.O. Armação de Ferro	SUB	Subempreitadas
10100	M.O. Cofragem	SUB	
10150	M.O. Colocação de Betão	SUB	
10200	Mão de Obra de Toscos e Acabamentos	SUB	
11050	Cofragem e Escoramentos(c/Eqp)	SUB	
11100	Estruturas Metálicas	SUB	
12100	Instalações Especiais - Geral	SUB	
12101	Instalações Eléctricas	SUB	
12102	Redes Informáticas	SUB	
12103	Intalações AVAC	SUB	
14050	Sub. Caixilharias	SUB	
14100	Sub. Serralharias	SUB	
14150	Sub. Cantarias	SUB	
14352	Infraestruturas	SUB	
14400	Vãos Especiais	SUB	
14450	Sub. Diversos - acabamentos	SUB	
15000	Trabalhos em Consórcio	SUB	

Fonte: Adaptado de Manual SLIGO (2004)

Figura 3.5 Plano naturezas

v) Estrutura da empresa – Codificação

A codificação é a linguagem usualmente utilizada para os centros de custo ou centro de responsabilidade, onde ocorrem as transações de capital – *cash flow*.

Na Somague a codificação tem dois níveis, em que os primeiros quatro dígitos identificam a empresa e os restantes quatro os custos, cada obra tem um centro de custo onde todas os gastos e proveitos são acumulados (Figura 3.6).

Empresa	Centro de Custo	Descrição
Somague Engenharia	10100100	Administração
Somague Engenharia	10100200	Direção Financeira
Somague Engenharia	10100300	Direção de Recursos Humanos
Somague Engenharia	10100400	Comercial
Somague Engenharia	10100500	Logística / Qualidade e Segurança
Somague Engenharia	10100600	Área Técnica
Somague Engenharia	10100700	Produção
Somague Engenharia	10101000	Serviço Apoio Produção
Somague Engenharia	10101100	Empresas Participadas
Somague Engenharia	10101200	Sucursais
Somague Engenharia	10101300	Outras Empresas
Somague Engenharia	10101400	ACE
Somague Engenharia	10101600	ACE's equivalências patrimoniais
Somague Engenharia	10101800	Projetos
Somague Engenharia	10102000	Obras

Fonte: Adaptado de Manual SAP

Figura 3.6 Plano centro de custos ou responsabilidade

3.1.5 Ligações do SLIGO com a obra

A ligação do SLIGO com as diversas obras ocorre através de módulos, os custos são imputados a eles (Figura 3.7) e posteriormente exportados para SAP.



Fonte: Adaptado de Arquit.de Sistemas de Informação (2014)

Figura 3.7 Módulos SLIGO

Orçamento Produção/Objectivo			Orçamento Contabilidade		
Facturação		100 ^{a)}	Facturação		100
Custos		90	Custos		90
Margem Bruta	10,00%	10 ^{b)}	Margem Bruta	10,00%	10
Sav	1,00%	1			
Eestrutura	6,00%	6			
Margem Líquida	3,00%	3			
	Kv	1,11 ^{a) / b)}			
Controlo de custos sem desvio			Contabilidade Grau de acabamento		
Actividade	30,00%	30	Custos Sap		27
Custos Orç. Executados		27			
Custos Reais		27	Cálculo do Grau		30%
Margem Bruta	10,00%	3	Receita		30
Sav	1,00%	0,3	Custos Sap		27
Eestrutura	6,00%	1,8	Margem Apurada		3
Resultado Líquido		0,9			
Resultado Previsto		0,9			
Desvio		0			
Controlo de custos Com desvio			Contabilidade Grau de acabamento		
Actividade	30,00%	30	Custos Sap		29
Custos Orç. Executados		27			
Custos		29	Cálculo do Grau		32%
Margem Bruta	3,33%	1	Receita		32,22
Sav	1,00%	0,3	Custos Sap		29
Eestrutura	6,00%	1,8	Margem Apurada		3,22
Resultado Líquido		-1,1			
Resultado Prev. Líquido		0,9			
Desvio		-2			

i) Mão-de-obra

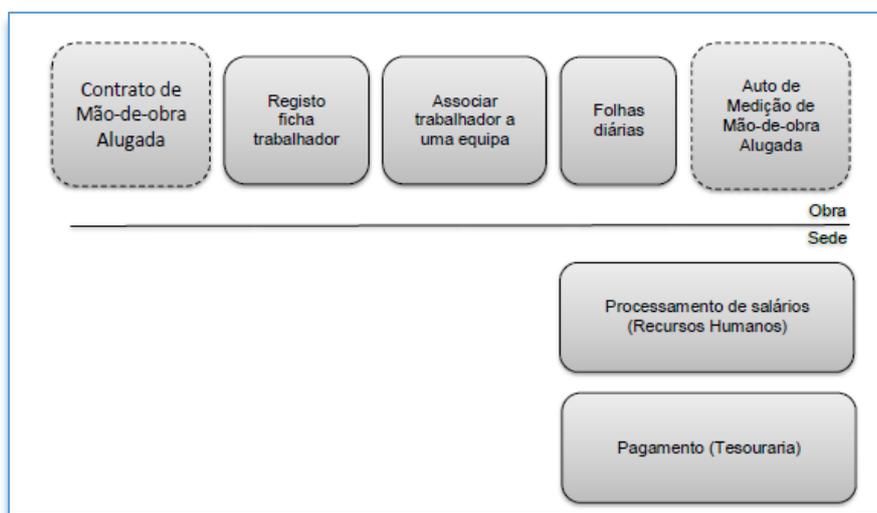
É neste módulo que o SLIGO gere todos os trabalhadores em obra, podendo-se considerar os seguintes tipos (Figura 3.8):

- Próprios: do empreiteiro;
- Alugados: são trabalhadores ao abrigo de contratos de mão-de-obra alugada;
- Dos subempreiteiros: são trabalhadores que não se controla o ponto.

Neste módulo do SLIGO o sistema pretende responder às necessidades:

- Gerir contratos de mão-de-obra alugada;
- Permite obter listagens de todos os trabalhadores em obra (próprios ou alugados) e toda a documentação pessoal anexa;
- Registo do número de horas diárias trabalhadas em cada frente de obra – folha diária;

- Mensalmente produz automaticamente o relatório para processamento salarial e no caso de mão-de-obra alugada o respetivo auto de medição;
- Distinção entre os trabalhadores próprios (do empreiteiro); alugado (ao abrigo de contratos de mão de obra alugada e dos subempreiteiros (neste caso o ponto não é controlado).



Fonte: Adaptado de Somague, *Arquitetura de Sistemas Informação* (2014)

Figura 3.8 Funcionamento módulo de mão-de-obra

ii) Equipamentos

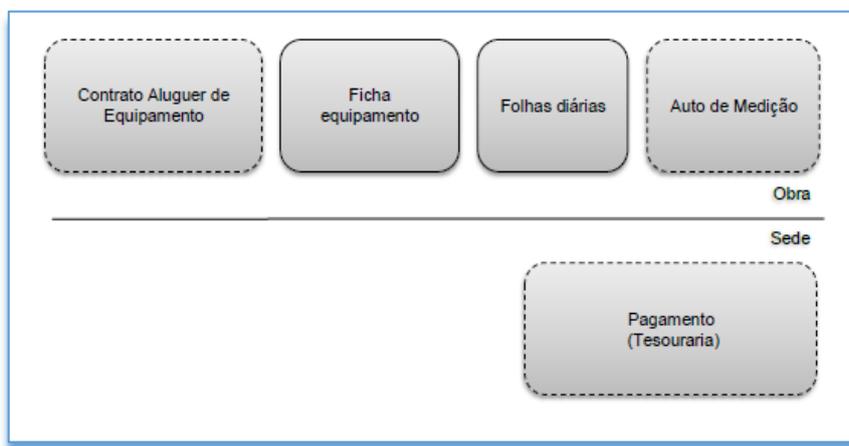
Neste módulo são geridos os equipamentos que se encontram em obra quer sejam próprios ou alugados, possibilitando no final de cada período (mês) gerar auto de medição referentes ao equipamento alugado (Figura 3.9).

Possibilita obter o desempenho do equipamento durante o período que se encontra em obra, permitindo a comparação do tempo previsto *versus* o realizado, o tempo de paragem (em que não se encontra a laborar) e também sempre que ocorram intervenções o respetivo custo associado.

Este módulo permite também:

- Controlar os contratos de equipamentos alugados (auto de medição);
- Listar todos os equipamentos disponíveis em obra e a sua documentação e as suas transferências;

- Gerir os seus consumos, intervenções (efetuar planos de manutenção) e deslocações (regista-se o pedido de transporte, através de uma requisição que irá gerar uma nota de encomenda);
- Gere trabalho efetuado, em número de horas ou quilómetros percorridos.



Fonte: Adaptado de Somague, *Arquitetura de Sistemas Informação* (2014)

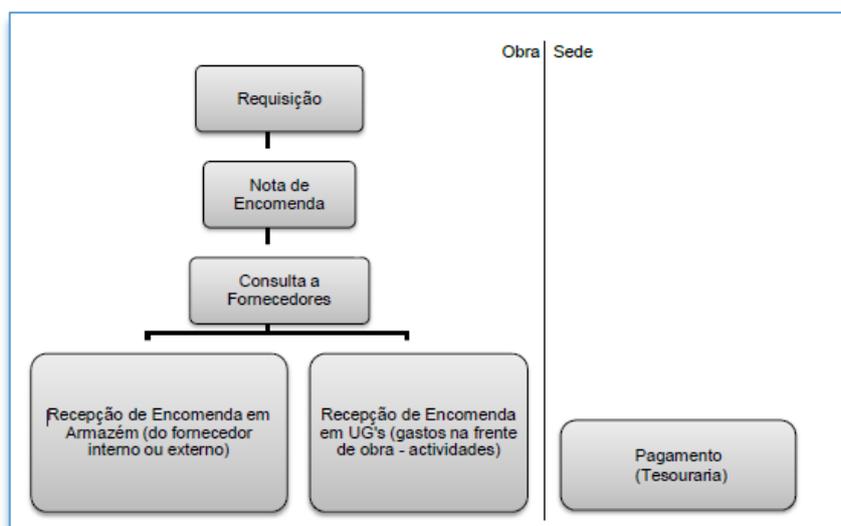
Figura 3.9 Funcionamento módulo de equipamento

iii) Materiais

Os materiais em obra são geridos através deste módulo efetuando a gestão de requisições, encomendas, consumos e a gestão de *stocks*. Possibilita efetuar transferências e correções nos movimentos que ocorrem em armazém (Figura 3.10).

As suas funções são:

- Efetuar requisições;
- Obter mapas comparativos de custos;
- Realizar a gestão de *stocks* em armazém, controlando as entradas e saídas;
- Listar os dados dos materiais e suas características;
- Consulta de fornecedores.



Fonte: Adaptado de Somague, *Arquitetura de Sistemas Informação* (2014)

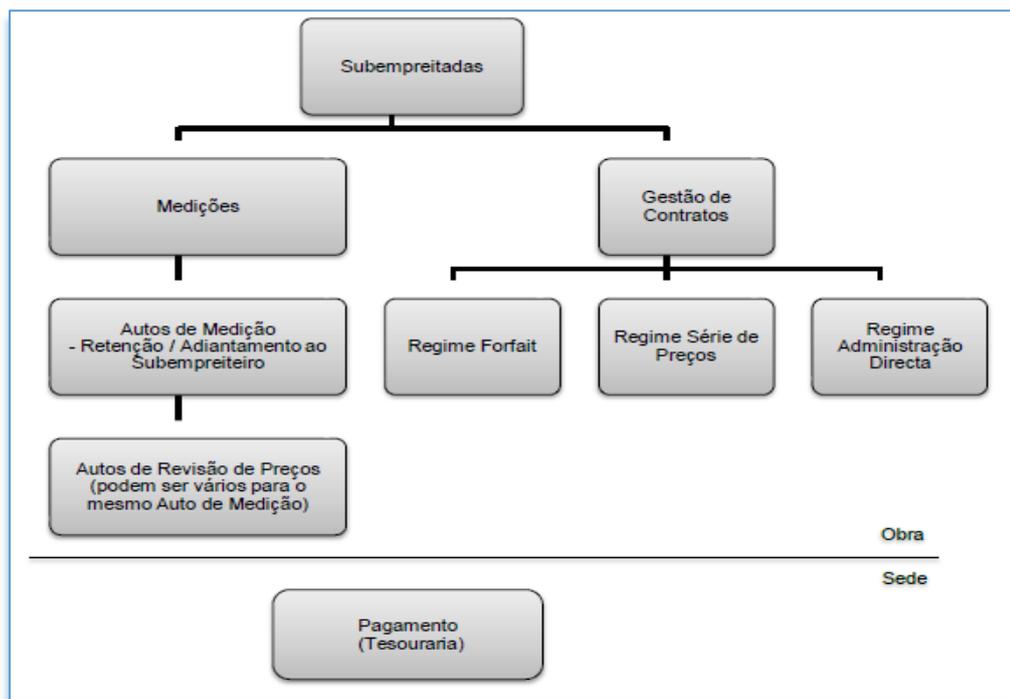
Figura 3.10 Funcionamento módulo de materiais

iv) Subempreitadas

Neste modulo são geridas todos os contratos de subempreitada quer sejam de regime “forfait” ou preço global em que o preço é previamente fixado para todo o trabalho a executar, contratos por série de preços sempre que não existe certeza inicial dos trabalhos a realizar ou contratos de administração direta em que o subempreiteiro apresentará todos os custos quer sejam de mão-de-obra, materiais, encargos sociais entre outros acrescidos de uma margem de lucro (Figura 3.11).

Funções:

- Registo dos contratos e sua gestão;
- Elaboração de autos de medição (quando aprovados darão origem a uma fatura);
- Associar atividades da empreitada a UGs para controlo global da obra.



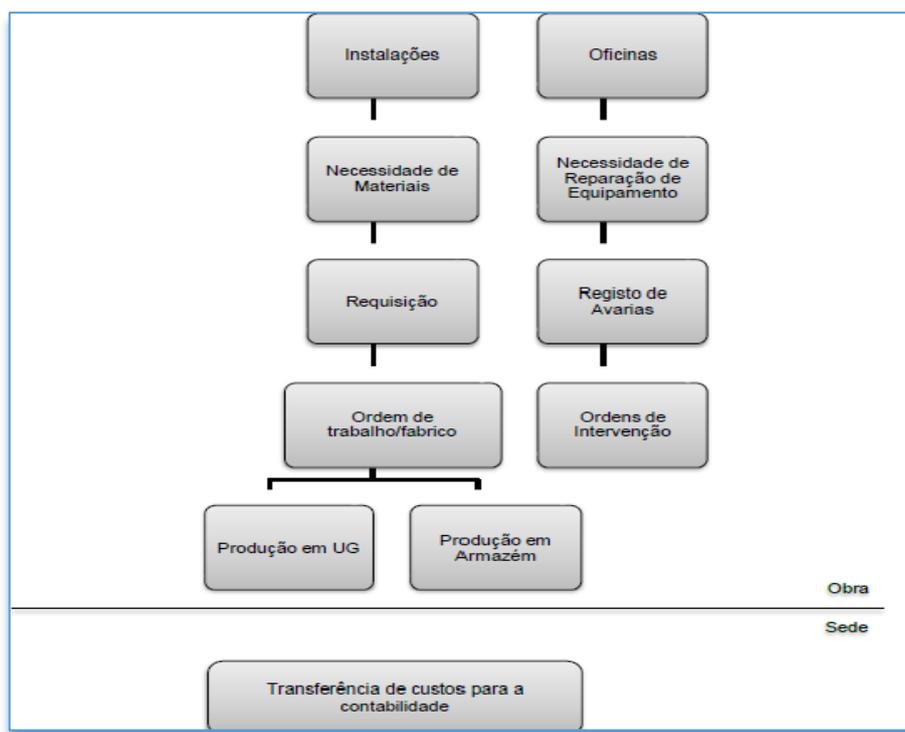
Fonte: Adaptado de Somague, *Arquitetura de Sistemas Informação* (2014)

Figura 3.11 Funcionamento módulo de subempreitadas

v) Instalações e oficinas

Neste modulo são geridas todas as instalações especiais tais como centrais de betão, instalações de britagem, carpintaria e oficinas e possibilita agrupar também os custos que são gerados noutros módulos como mão-de-obra e ou materiais.

Na produção em UGs é efetuado o registo de todos os materiais produzidos que irão ser utilizados na frente de obra, como exemplo produção de betão (Figura 3.11).



Fonte: Adaptado de Somague, *Arquitetura de Sistemas Informação* (2014)

Figura 3.12 Funcionamento módulo de instalações e oficinas

Este primeiro subponto proporciona apresentar a empresa que servirá de estudo de caso nesta dissertação e ilustrar de forma simples um sistema de controlo de gestão que permite a esta organização em simultâneo com as aplicações acima enumeradas de forma bastante intuitiva obter dados de análise com bastante periodicidade. Contudo para que estes sistemas, que se encontram ligados entre si, produzam informação fidedigna é imprescindível o empenho e a comunicação entre departamentos e processos eficazes.

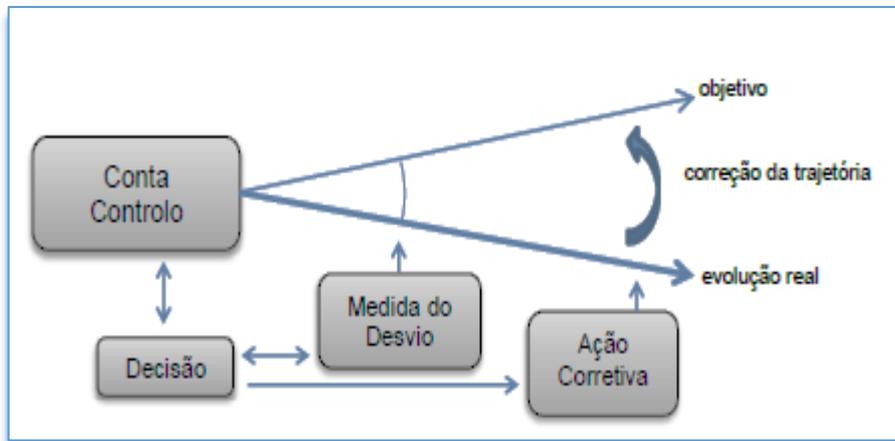


Figura 3.13 Ligação entre processo, pessoas e sistema

3.2 Controlo custos da Somague

A competitividade económica atual, em que a atividade da construção civil não é exceção, leva a que uma das grandes responsabilidades que se impõe à direção de obra seja o controlo de custos da mesma e a capacidade de inverter situações negativas. O controlo de custos em obras é um processo crítico para o desempenho operacional, económico e financeiro de uma empresa. O objetivo é disponibilizar, através da utilização de sistemas informáticos, informação que permita, em tempo real, aos responsáveis dos centros de custo, a tomada de medidas que assegurem a obtenção dos objetivos definidos pela empresa. O controlo orçamental surge como um instrumento de acompanhamento dos objetivos e dos meios definidos no orçamento, assumindo um papel muito ativo em todo o processo de gestão orçamental.

A análise de desvios deve ser utilizada como um meio e não apenas para acompanhamento dos factos passados e utilização das estimativas dos gestores, mas também e sobretudo, para a melhoria das decisões futuras, constituindo um importante instrumento de apoio à tomada de decisão.



Fonte: Adaptado de Pillot (1996)

Figura 3.14 Análise de desvios

A análise de desvios não deve ser entendida como meio de sanção aos gestores, mas sim como uma forma de ajuda à tomada de decisão e à recondução da empresa no sentido dos objetivos e da sua estratégia.

3.2.1 Fases do controlo de custos

O controlo de custos de uma obra, tem fundamentalmente 3 fases, as quais coincidem também com a passagem que cada obra tem em departamentos diferentes da empresa:

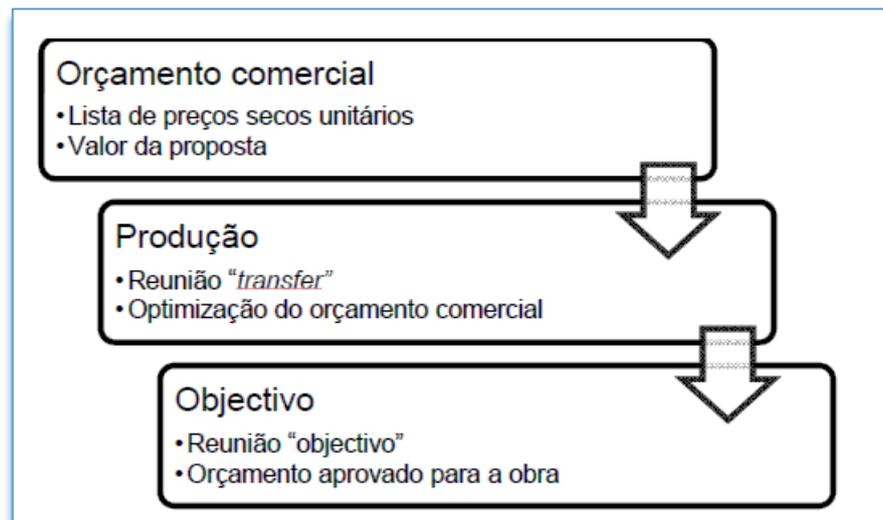
- Fase comercial;
- Fase produção;
- Fase garantia.

i) Fase comercial

Na posse de todos os elementos facultados pelo dono de obra em fase de concurso e também com o pedido de alguns esclarecimentos que sejam necessários, o departamento comercial da empresa elabora do orçamento da obra e acompanha todo o processo junto do dono de obra até à eventual assinatura de contrato, caso a empreitada seja adjudicada.

Após a adjudicação da empreitada, este mesmo departamento deverá preparar o *transfer* que consiste na transferência do orçamento fechado, ganho em concurso, para o departamento de produção (reunião de *transfer*), dando-se início à fase de reorçamentação.

Este orçamento comercial não é desenvolvido em SLIGO, uma vez que são exigidas outras ferramentas e funcionalidades (Figura 3.15).



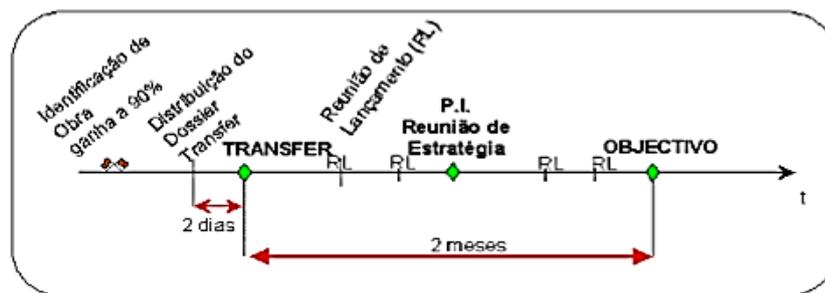
Fonte: Adaptado de Controlo de gestão (2012)

Figura 3.15 Processo de reorçamento

ii) Fase de produção

Para se implementar o controlo de custos numa empreitada é necessário existir algo que possa ser controlado, algo que sirva de referência para a obra. Essa referência é o orçamento da obra que irá ter a denominação de **Objetivo**, o qual consiste na reorçamentação da mesma após a passagem da empreitada do departamento comercial para a produção, ou seja depois do *transfer*.

O objetivo deverá ser apresentado à administração da empresa num prazo de 2 meses após o *transfer* (este pode variar em função da dimensão e da especificidade da obra), sendo que, este já deverá refletir um conhecimento concreto da empreitada quer em termos de custos, quer em termos da estratégia delineada para a sua execução (Figura 3.16). Haverá uma reunião de objetivo para análise e discussão do mesmo, sendo que podem existir negociações ou mesmo imposições sobre o documento apresentado pela equipa de produção.



Fonte: Adaptado de Controlo de gestão (2012)

Figura 3.16 Orçamento *transfer* para objetivo

Assim, poderá ser definido que após a aprovação do documento:

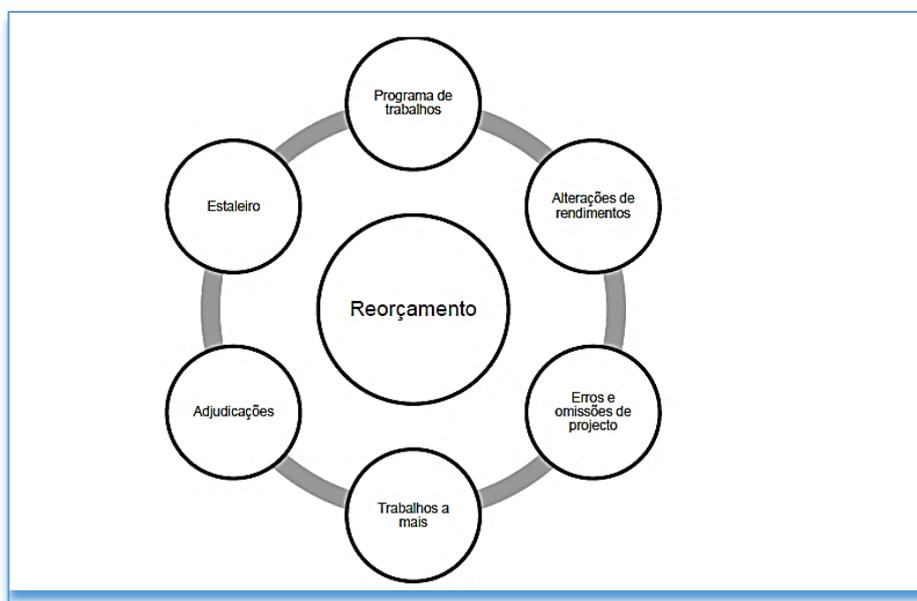
$$\text{Objetivo} = \text{Compromisso direção obra} \quad (3.19)$$

Equação 19 Objetivo

O processo de reorçamento tem uma grande importância no desenrolar da empreitada, pois irá definir o orçamento total aprovado, o qual irá impor a fasquia máxima de custos possíveis a serem gastos e será o valor pelo qual os gestores do projeto se irão guiar.

A reorçamentação não é mais do que a realização de um novo orçamento em que se otimiza o trabalho feito pelo departamento comercial. A equipa de obra irá analisar os preços secos e verificar se estes se adequam à obra, se contêm erros ou, simplesmente, se é possível

renegociar os preços com os fornecedores e subempreiteiros de forma a baixar custos. De facto, pode-se dizer que na fase de reorçamentação os gestores do projeto têm que ter preocupações relativamente aos seguintes aspetos: estaleiro, alterações de rendimentos, erros e omissões, trabalhos a mais, adjudicações e programa de trabalhos (Figura 3.17).



Fonte: Adaptado de Carvalho (2005)

Figura 3.17 Aspetos a incluir no reorçamento

iii) Fase de garantia

Conforme já referido anteriormente, a Somague tem um serviço pós venda, denominado SAV, o qual tem como função assegurar a relação com o cliente e executar trabalhos no âmbito da garantia da obra. Para garantir este serviço em termos de custo, está definido que 0,8% do valor de venda da obra se destina ao SAV. Será com esta verba que o serviço deverá garantir a execução das diversas intervenções durante o prazo de garantia, devendo também nesta fase ser apresentado o relatório mensal de obra (RMO) à administração de cada uma das obras que estejam sob a tutela deste departamento.

3.2.2 Controlo e execução de obra

Tão importante como o reorçamento é o controlo dos custos, pois permite retratar 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* e o estado real da obra.

Este é um processo comumente implementado em qualquer empresa de construção. Neste controlo de obra, existem duas principais entradas ou *inputs*: autos mensais de produção; custos e receitas. A partir dos autos mensais de produção os gestores do projeto fazem uma atualização mensal do planeamento, inserindo possíveis alterações de estaleiro, de quantidades, trabalhos a mais ou a menos, etc., obtendo-se assim o plano de trabalhos atualizado. Por outro lado, através dos custos e receitas, nomeadamente através das guias de remessa e respetivas faturas, os gestores do projeto elaboram o balancete analítico. Na realização deste balancete, os gestores têm de ter em consideração todas as faturas que não tenham sido contabilizadas, receções de materiais sem fatura, existências ou semi produzidos, etc.

Como saída ou *output* deste processo, resulta o denominado RMO, onde é integrada toda a informação contemplada no balancete analítico e no plano de trabalhos atualizado, resultando assim, num documento onde se encontra resumido todo o andamento da obra no mês em que é feita a análise.

Deve-se notar que no controlo, apesar de se ter em conta no RMO o balancete analítico e o plano de trabalhos atualizado, o controlo dos prazos e dos custos é feito de uma forma desconexa. Os prazos e custos são controlados de forma distinta, por um lado, o técnico de controlo de custos (TCC) faz uma monitorização dos custos, por outro o diretor de obra preocupa-se com o impacto que os atrasos podem refletir no projeto e realiza uma atualização do planeamento com base nos autos de medição mensais, transmitindo essa informação ao TCC que, por sua vez, faz uma atualização dos custos indiretos da obra.

Tendo como base o objetivo em vigor, mensalmente é feita uma análise aos mesmos os quais deverão refletir com rigor, qual o estado da obra em termos económicos e suas tendências. Está definida ainda a existência de uma reunião mensal denominada “controlo de custos”, na qual será analisado o RMO do mês, tendo a equipa de produção que justificar à administração os resultados expressos no referido documento e informar a tomada de medidas para situações menos favoráveis.

O relatório ponto fim de obra, é em tudo semelhante ao RMO, tendo a particularidade de ser o documento final de obra, ou seja, deverá refletir o resultado económico final da mesma. Para a apresentação deste relatório, é suposto estarem fechadas todas as contas com nomeadamente trabalhos contratuais, trabalhos a mais, reclamações e revisão preços.

3.3 Controlo orçamental



Fonte: Adaptado de Arquitetura de Sistemas e Controlo de Gestão (2014)

Figura 3.18 Processos do controlo orçamental

O controlo orçamental é gerado com base na informação registada nos diversos módulos do SLIGO após terem sido introduzidas as quantidades de trabalho realizados denominados por avanços.

É neste módulo que se analisa a diferença entre o custo previsto do trabalho realizado e o que realmente foi gasto no final de cada mês, possibilitando assim atuar atempadamente no decorrer da obra de forma a atingir o objetivo previsto. Todas as despesas devem ser inseridas no SLIGO, o mais corretamente possível, pelo técnico de gestão em sintonia com o administrativo, para que esta análise seja feita com rigor.

As formas de controlo orçamental são:

- Por atividades – “onde foi gasto”
- Por naturezas - “o que foi gasto”

As quantidades de trabalho que são introduzidas em SLIGO designadas por avanços, são baseadas na medição mensal de trabalho realizado:

- Custos diretos - quantidade de trabalho;
- Custos indiretos - meios humanos e equipamentos consumidos até à data. É normal trabalhar em termos de “falta gastar”.

A produção traduz-se no valor de venda do trabalho realizado, sendo aplicado à venda o **k** que é a margem industrial bruta prevista no RMO (objetivo).

Os mapas principais do processo de controlo orçamental s serão apresentados nos próximos pontos, sendo de salientar que todos estes dados são exportados do SLIGO mensalmente.

i) Controlo de naturezas e unidades de gestão

O mapa de controlo de naturezas permite a comparação dos valores previstos, aferidos nas medições com o valor da despesa corrigida, da diferença entre estes dois valores obtém-se os desvios. Se for negativo significa que os custos reais são superiores aos previstos provocando uma redução da margem e caso não se consiga a sua correção à posterior a obra irá incorrer em prejuízo.

Neste mapa constam dados como: objetivo inicial e alterações, trabalhos a mais e o total previsto. Como se trata de naturezas que se encontram ligadas a recursos é possível verificar os custos dos materiais em armazém e *stocks*.

Outro conceito espelhado nestes mapas são as valorizações, que permitem adicionar ou subtrair custos que ainda não foram imputados ou foram imputados indevidamente. Desta forma efetuam-se ajustes de forma a obter-se uma visão o mais real possível da realidade.

$$\text{Despesa corrigida} = \text{Real/Stock} - \text{Stock} + \text{Valorizações} \quad (3.20)$$

Equação 20 Despesa corrigida

$$\text{Desvio acumulado} = \text{Avanços previsto acum.} - \text{Despesa corrigida} \quad (3.21)$$

Equação 21 Desvio acumulado

O mapa das UGs assemelha-se ao do controlo de naturezas e diverge apenas por não incluir *stocks*. São duas leituras diferentes dos mesmos desvios de custos conseguindo-se com alguma facilidade identificar as causas e colocar em prática medidas corretivas.

ii) Balanço por natureza

Este mapa permite a comparação de custos reais com previsto. O período em análise traduz os desvios ocorridos que são obtidos através dos valores das projeções para o final da obra, estas projeções consistem em:

- Valores esperados - assumindo os desvios até à data, partindo do pressuposto que não irá ocorrer mais nenhum e a projeção para o final da obra será dada pela expressão:

$$\text{Valor esperado} = \text{Valor acum. Real} + (1 - \text{avanço acum.}\%) \times \text{Total previsto} \quad (3.22)$$

Equação 22 Valor esperado

- Valores projetados – partindo do pressuposto que o desvio aumentará na mesma proporção até ao final da obra a projeção será dada pela equação 23 e o desvio equação 24:

$$\text{Valor projetado} = \text{Total previsto} - \text{Desvio} \quad (3.23)$$

Equação 23 Projeção

$$\text{Desvio} = \text{Desvio valor acum.} / \text{Avanço acum.}\% \quad (3.24)$$

Equação 24 Desvio

- Valores declarados: são as despesas previstas inseridas manualmente pelo responsável.

iii) Balanço de natureza detalhe

A finalidade deste mapa é como o nome indica detalhar os recursos que se encontram associados a cada natureza, incluindo as quantidades.

Pode ocorrer a existência de recursos e custos associados, sem que os mesmos terem sido previstos. Dentro da natureza, pode existir não só o recurso mas também correções e créditos ou algo que tenha correspondência direta com a mesma.

O controlo mais uma vez é feito entre valores reais e previstos, podendo a análise ser feita em linha ou pelos valores totais e esses serão coincidentes com os do balanço de natureza e com os do controlo de naturezas.

iv) Despesas de obra

Este mapa permite apresentar para cada natureza, o objetivo a atingir, as despesas incorridas e o que falta gastar em relação às despesas no final da obra. As despesas finais de obra não são mais do que uma projeção e são de igual valor ao declarado, obtendo-se por diferença com o objetivo o desvio.

A sua importância deve-se ao facto de se conseguir verificar se os custos indiretos são ou não os apropriados para o tempo que resta da obra, identifica-se também eventuais atrasos em relação ao prazo final.

Tipo	Mão-de-obra					
Natureza	Descrição de Natureza	Objectivo	Desp. Acumuladas	Falta Gastar	Desp. Fim Obra	Desvio
4001	Mão de Obra Alugada	139.904,40	56.263,57	83.640,83	139.904,40	0,00
4002	Mão de Obra Própria	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4003	Enquadramento	465.148,02	241.171,25	223.976,77	465.148,02	0,00
4004	Enquadramento de Obra	386.404,81	197.903,18	188.501,62	386.404,81	0,00
Totais:		991.457,22	495.338,00	496.119,22	991.457,22	0,00

Fonte: Adaptado de Somague, *SLIGO Software*

Figura 3.19 Despesas por obra (falta gastar)

v) Consultas

A título exemplificativo, segue-se um exemplo de várias consultas realizadas no SLIGO a fim de demonstrar que embora o volume da informação seja bastante extenso é possível querendo-se o detalhe e a justificação da causa de determinado desvio a sua obtenção.

A medição de consumos por recurso permite obter o detalhe dos consumos por recurso, obtendo dos valores previstos sendo estes desbloqueados pelos avanços (medições realizadas em campo) de produção nas diferentes atividades do orçamento.

Assim analisando o mapa orçamental de balanço de naturezas detalhe e escolhendo o recurso “Betão 25/30 XC2 (P) CI 0,4 D22 S3” é possível conseguir o detalhe que o envolve ao consultar (Figura 3.20 e 3.21)

- Em que atividade (1013) este recurso (306929) foi utilizado;
- As atividades a que UG (6220104) pertencem;
- Qual a quantidade e valores orçamentado desse recurso por atividade;
- As quantidades e valores do período em análise;
- As quantidades e valores que faltam gastar;
- As quantidades e valores acumulados previstos;
- Os preços unitários.

Valores Previstos							
Recurso	Código	Descrição	Un.	Qt. Período	Quant.Ac um.	Valor Acumulado	
mat	1013B11	BETAO C25/30 XC2 (P) CI 0,4 D22 S3	m3	0	450,59	27.035,43	

Fonte: Adaptado de Somague, SLIGO Software

Figura 3.20 Balanço por natureza

Valores Acumulados							
Recurso	Descrição	Avanço %	Prev. Acum.	Real Acum.	Valorização	Despesas corrigidas	Desvio Acum.
6220104	BETAO C25/30 XC2 (P) CI 0,4 D22 S3	55,37	31.816,31	15.722,40	0,00	15.722,40	19.094,19

Fonte: Adaptado de Somague, SLIGO Software

Figura 3.21 Balanço por recurso

Em resumo a análise por naturezas é uma análise do que foi gasto independentemente do local da obra. A análise por unidade de gestão é uma análise onde foi gasto na obra independentemente do que foi gasto. Os valores agregados das duas análises tem de ser iguais.

3.3.1 Relatório mensal de obra

O RMO, é um documento elaborado pela direção de obra conjuntamente com o técnico de gestão, do qual se pode fazer uma análise a vários fatores que indicam o estado económico da obra, nomeadamente (Figura 3.22):

- Evolução resultado previsto - é analisada a evolução do resultado da obra desde o *transfer* até à última previsão de resultado final. Esta previsão final é calculada em função do que falta gastar e deve ser o mais estável possível. Só pode ser considerada como atividade total da previsão fim de obra a venda garantida formalmente com o cliente.

Atividade						Previsão Fim de Obra			ALEAS
	Transfer	Objetivo	Ponto 30%	Ponto 50%	Ponto 80%	Mês M-1	Mês M	Varição	
*Trabalhos Contratuais	13.489.077,00	13.489.077,00	0,00	0,00	0,00	13.489.077,00	13.489.077,00	0,00	0,00
*Trabalhos Suplementares	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*Revisão de Preços	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
*Diversos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	13.489.077,00	13.489.077,00	0,00	0,00	0,00	13.489.077,00	13.489.077,00	0,00	0,00
Custos	13.489.078,86	13.238.747,50				13.485.987,15	13.496.137,25	10.150,10	
Resultado Bruto	-1,86	250.329,50	0,00	0,00	0,00	3.089,85	-7.060,25	-10.150,10	0,00
Encargos de Estrutura - 6%	0,00	809.344,62	0,00	0,00	0,00	809.344,62	809.344,62	0,00	0,00
Resultado líquido	-1,86	-559.015,12	0,00	0,00	0,00	-806.254,77	-816.404,87	-10.150,10	0,00
%	0,00	-4,14	0,00	0,00	0,00	-5,98	-6,09	-0,08	0,00

Fonte: Adaptado de Somague, SLIGO Software

Figura 3.22 Evolução resultado previsto

Os pontos 30, 50 e 80% - Nem sempre é possível fazer uma análise objetiva e rigorosa da obra nos 2 meses estabelecidos para a apresentação do objetivo, podendo haver diversos fatores que o impeçam: alterações de circunstâncias, alterações de projeto, omissões ou incompatibilidades não verificadas, existência de trabalhos a mais, quantidades de trabalho diferentes do considerado em objetivo, são alguns exemplos de situações que podem tornar o objetivo um documento desatualizado e desvirtuando sendo os valores apresentados na sua análise mensal. Assim, está estabelecido como norma da empresa, a existência dos pontos 30, 50 e 80 que correspondem à percentagem de obra realizada e fases da obra em que deverá ser feita uma análise e eventualmente proceder à revisão deste orçamento. Após análise e aprovação “dos pontos” (situação idêntica ao objetivo apresentado inicialmente), este é o documento que passa a vigorar.

- Resultado atual - este ponto resulta dos seguintes componentes (Figura 3.23):
 - Produção acumulada, que resulta do avanço efetuado acumulado (quantificação do trabalho realizado);
 - Custo acumulado (dados extraídos do balancete do SLIGO referentes a gastos gerais e estaleiro e custos diretos);
 - Resultado bruto (diferença entre a produção acumulada e respectivas despesas;

- Resultado líquido (é igual ao resultado bruto deduzindo a previsão para encargos de estrutura e encargos financeiros);
- Resultado previsto (obtem-se aplicando a percentagem prevista na previsão fim de obra – à produção acumulada)
- Desvio (indica se o resultado acumulado da obra se desvia do resultado anunciado na previsão fim de obra).

	Acumulado Mês Anterior	Valor do Mês	Acumulado	% Valor P.F.O.
Atividade	3.732.322,78		3.732.322,78	27,67
Custos				
Diretos	2.837.994,55	0,00	2.837.994,55	
Indiretos	919.700,56	0,00	919.700,56	
Cedências Terceiros	7.728,07	0,00	7.728,07	
Valorizações	62.923,78	0,00	62.923,78	
Total de Custos	3.828.346,96	0,00	3.828.346,96	28,39
Resultado Bruto	-96.024,18	0,00	-96.024,18	1.360,07
%	-2,57	0,00	-2,57	
Encargos de Estrutura - 6%	223.939,37	0,00	223.939,37	
Resultado líquido	-319.969,54	0,00	-319.969,54	39,19
%	-8,57	0,00	-8,57	
Resultado Previsto	-223.084,44	0,00	-225.892,88	
%	-5,98		-6,05	
Desvio	-96.879,10		-94.070,66	

Fonte: Adaptado de Somague, SLIGO Software

Figura 3.23 Resultado atual

- Evolução da faturação - é elaborado um quadro onde se apresenta a faturação realizada, esta deve ser comparada com a produção acumulada realizada (3.24).

	Periodo Anterior	Valor Periodo	Origem	% Valor P.F.O.
Trabalhos Contratuais				
Trabalhos Suplementares	0,00	0,00	0,00	
Revisão de Preços	0,00	0,00	0,00	
Diversos	0,00	0,00	0,00	
Total	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de SLIGO Software

Figura 3.24 Evolução da faturação

- Evolução dos trabalhos - neste ponto indica-se alguns dados relacionados com a evolução da obra quanto á produção, faturação e datas (Figura 3.25 e 3.26).

	% Obra realizada à data			Data de conclusão contratual		Previsão de ocorrências especiais			
	Prevista no Contrato	Até à data	D1*	Valor Período	Prevista à data	D2*	Prémios e indemnizações	Multas	Data da ocorrência
Período corrente	27,67	27,67	0,00	25-01-2016					
Período anterior	27,67	27,67	0,00	25-01-2016					

Fonte: Adaptado de SLIGO Software

Figura 3.25 Evolução dos trabalhos

Se D2 for superior em 10% D1 necessária justificação por escrito

D2= (Data de conclusão prevista no contrato – data de conclusão prevista à data) / (Data de conclusão prevista no contrato – data de início)

		Valores facturados até à data				Valores estimados para o final da obra			
		Trabalhos contratuais	Trabalhos suplementares	Revisão de preços	Diversos	Trabalhos contratuais	Trabalhos suplementares	Revisão de preços	Diversos
Período corrente	Valor	0,00	0,00	0,00	0,00	13.489.077,00	0,00	0,00	0,00
	%*		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Período anterior	Valor	0,00	0,00	0,00	0,00	13.489.077,00	0,00	0,00	0,00
	%*		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00

*percentagem em relação trabalhos contratuais

Fonte: Adaptado de SLIGO Software

Figura 3.26 Percentagem em relação aos trabalhos contratuais

- Situação económica - neste ponto indica-se alguns dados relacionados com a evolução do resultado económico da obra (Figura 3.27 e 3.28).

		Resultado				Resultado no final da obra						
		Período	Acum.	Aprovado	Declarado	D**	ALEAS	Ded +ALEAS	Esperado	D**	Projetado	D**
Período corrente	Valor	0,00	-319.963,54	-559.015,12	-816.404,87	0,46	0,00	-816.404,87	-841.380,66	-25,19	-1.071.735,20	-25,60
	%*	0,00	-8,57	-4,14	-6,05	44,23	0,00	-6,05	-6,24	0,51	-7,95	0,92
Período anterior	Valor	-179.333,29	-319.963,54	-559.015,12	-806.254,81	0,44	0,00	-806.254,81	-841.380,66	-25,19	-1.071.735,20	-25,60
	%*	-2,91	-8,57	-4,14	-5,98	44,23	0,00	-5,98	-6,24	0,51	-7,95	0,92

Fonte: Adaptado de SLIGO Software

Figura 3.27 Situação económica

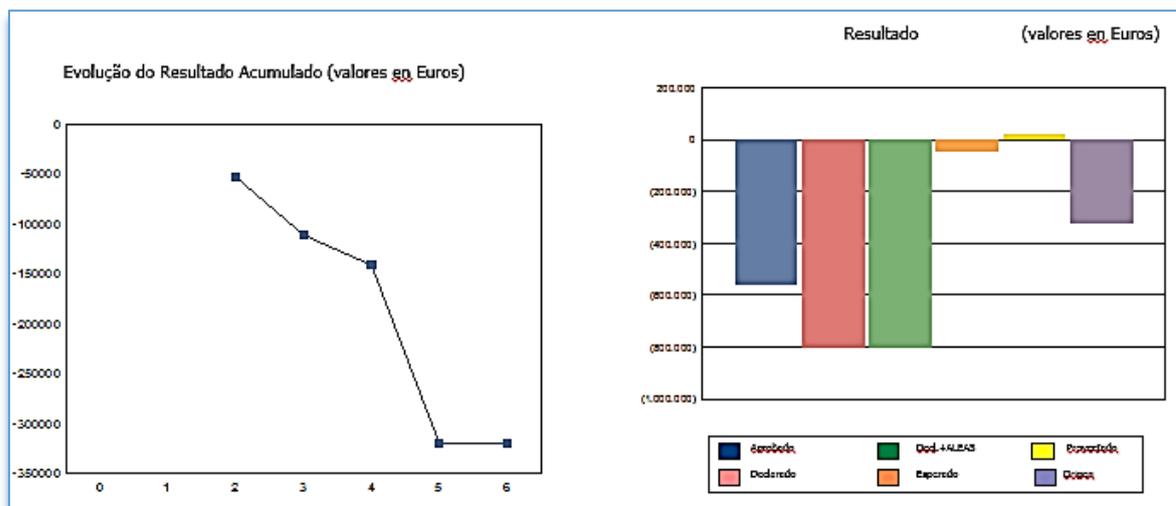
*Resultado aprovado = Resultado do último ponto aprovado

Resultado declarado representa a previsão final do diretor de obra

Resultado esperado considera que os custos do trabalho por executar serão os orçamentados

Resultado projetado considera que os custos do trabalho por executar serão iguais aos custos até à data

**Desvio em relação ao objetivo. Se o desvio for a 25% (positivo ou negativo) é necessário justificação por escrito



Fonte: Adaptado de SLIGO Software

Figura 3.28 Evolução do resultado acumulado

- Situação financeira - neste ponto indica-se alguns dados relacionados com a situação financeira da obra (Figura 3.29, 3.30, 3.31 e 3.32).

	Valores Mensais			Valores Acumulados até à data				
	Obra Realizada	Obra facturada	D*	Cobranças Realizadas	Obra Realizada	Obra facturada	D*	Cobranças realizadas
Período corrente	0,00	0,00	0,00	42.394,00	3.732.322,78	0,00	0,00	0,00
Período anterior	1.247.035,22	-2.472.714,45	-1,50	-3.510.356,56	3.732.322,78	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de Somague, Sligo Software

Figura 3.29 Situação financeira

Se o desvio for superior a 5% (positivo ou negativo) é necessário justificação por escrito

Valores em Euros (sem IVA) e desvios em percentagem

		Facturas vencidas por cobrar			
		< 3 meses	3 a 6 meses	>6 meses	Total
Período corrente	Valor	0,00	0,00	0,00	0,00
	%*	0,00	0,00	0,00	0,00
Período anterior	Valor	0,00	0,00	0,00	0,00
	%*	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de SLIGO, Software

Figura 3.30 Faturação vencida

	Valor em dias	Valor em %
	Prazo Médio de Recebimento*	Valor facturas vencidas/Valor da obra facturada **
Corrente	0,00	0,00
Anterior	0,00	0,00

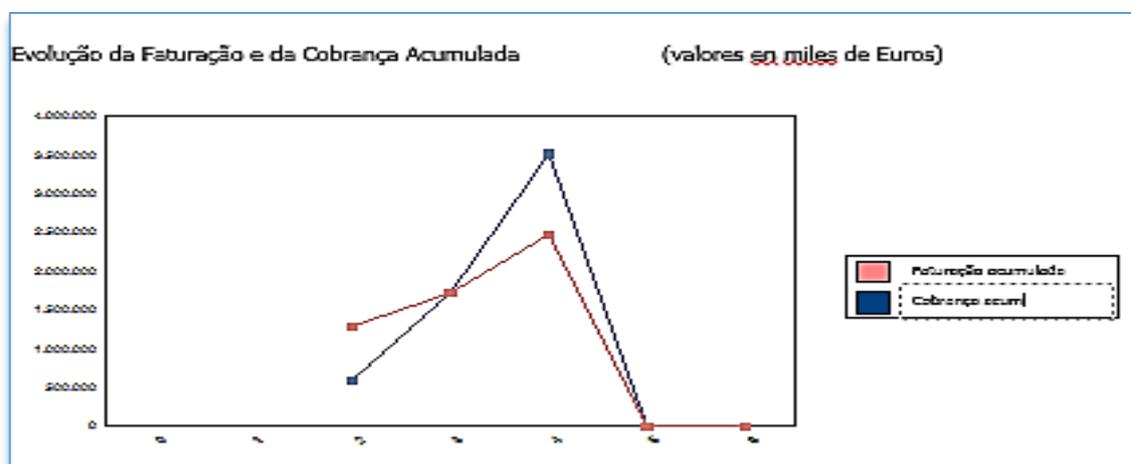
Fonte: Adaptado SLIGO, Software

Figura 3.31 Prazo médio de recebimento

*=valor da dívida / (faturação acumulada / nº dias da obra)

** se o valor for superior a 50% é necessária autorização do C.A por escrito para prosseguir os trabalhos

** Se o valor for superior a 25% é necessário justificação



Fonte: Adaptado de SLIGO, Software

Figura 3.32 Evolução faturação versus cobrança

- Gestão de contrato - neste ponto indica-se o valor das propostas de trabalhos a mais apresentadas ao cliente e as aprovadas (Figura 3.33).

	Valores Mensais			Valores acumulados até à data		
	Propostas apresentadas	Propostas aprovadas	D*	Propostas apresentadas	Propostas aprovadas	D*
Corrente	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Anterior	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00

Fonte: Adaptado de SLIGO, Software

Figura 3.33 Gestão do contrato

- Relações com o cliente, fiscalização e outras entidades Trata-se de um quadro que pretende “quantificar” o relacionamento com os clientes externos.

Para além do RMO, o SLIGO fornece um conjunto de mapas e valores de extraordinária importância para a direção de obra como elementos de análise e reflexão para a tomada de decisões, nomeadamente:

- **Mapa de síntese**

Consiste num mapa que contém informação relativa aos encargos considerados, ao coeficiente de venda, à margem objetivo, ao avanço realizado e às despesas registadas. Indica também o desvio entre as despesas e o avanço realizado (despesas previstas) no período e acumulado. É realizada também uma previsão de despesas finais:

Esperadas: assumindo os desvios até à data e somando ao que falta gastar;

Projetadas: algoritmo matemático que projeta a margem;

Declarada: valor das despesas anunciado na previsão fim de obra.

- **Relatório das despesas de obra (falta gastar)**

Consiste num mapa onde é detalhado por natureza de despesa o valor orçamentado, a despesa realizada, o que falta gastar, as despesas fim de obra e os respetivos desvios. É composto por:

- Coluna objetivo: nesta coluna está detalhado o custo por natureza do valor orçamentado até à data;
- Despesas acumuladas: nesta coluna estão indicadas as despesas acumuladas registadas e exportadas por natureza;
- Despesas fim de obra: nesta coluna estão indicadas as despesas de fim de obra declaradas por natureza de despesa;
- Falta gastar: resulta da diferença entre despesas de fim de obra declaradas e as já efetuadas;
- Desvio: mostra o desvio em cada natureza entre o orçamentado e o declarado.

3.3.2 Caso prático

Com vista a um melhor esclarecimento sobre os objetivos e utilidade do controlo orçamental dentro de uma organização, passa-se a descrever um caso prático de um determinado centro de custo da Somague, que reflete a sua posição económica em determinado momento. Utiliza-se para isso um conjunto de relatórios, metodologias e conceitos utilizados pelo departamento de controlo de gestão da empresa em questão.

Neste caso prático não se explana os passos que levaram à elaboração do objetivo/orçamento. No entanto, parte-se do princípio que foram respeitadas todas as premissas referidas anteriormente, para que o controlo seja permanente e eficiente.

O quadro 3.1, identifica desvios unitários e acumulados dentro de cada atividade, assim como o desvio global. Faz a comparação entre o orçamentado / previsto, sendo que este ultimo representa o que se devia ter gasto para determinada produção realizada (avanços),

Quadro 3.1 Controlo orçamental

QUADRO N.º 1													
CONTROLO ORÇAMENTAL													
Conta	Descrição	Un.Med.	Quant. do orçamento			Previsto pelo orçamento				Despesa Real		Desvio	
			Mês	Acumul.	Contract.	Mês		Acumul.	P.F.O.	Mês	Acumulado	Mês	Acumul.
						V.Unit.	Valor						
GASTOS GERAIS DE FABRICO													
6 110 101	DIRECTOR COORDENADOR	Mês	0,5	3,0	5,0	1500,0	750,0	4.500,0	7.500,0	675,0	4.258,0	75,0	242,0
6 110 102	DIRECÇÃO DE OBRA	Mês	10	6,0	8,0	900,0	900,0	5.400,0	7.200,0	918,0	5.425,0	-18,0	-25,0
6 110 103	SECRETARIADO	Mês	0,5	3,0	4,5	450,0	225,0	1.350,0	2.025,0	251,0	1.650,0	-26,0	-300,0
6 110 104	TÉCNICO DE GESTÃO	Mês	0,5	3,0	4,0	650,0	325,0	1.950,0	2.600,0	333,0	1.758,0	-8,0	192,0
6 110 105	TÉCNICO DE SEGURANÇA	Mês	0,1	0,3	0,5	550,0	55,0	165,0	275,0	41,0	197,0	14,0	-32,0
6 110 106	TOPOGRAFO	Mês	0,3	1,2	1,5	850,0	255,0	1.020,0	1.275,0	213,0	970,0	42,0	50,0
6 110 107	DESENHADOR	Mês	0,7	2,1	2,8	400,0	280,0	840,0	1.120,0	324,0	900,0	-44,0	-60,0
6 110 108	ENCARREGADO GERAL	Mês	1,0	6,0	8,0	1000,0	1000,0	6.000,0	8.000,0	1097,0	5.890,0	-97,0	110,0
6 110 109	ENCARREGADO 1º CC	Mês	2,0	10,0	14,0	800,0	1600,0	8.000,0	11.200,0	1.718,0	9.001,0	-118,0	-1001,0
6 110 110	MOTORISTA	Mês	0,2	0,6	1,0	450,0	90,0	270,0	450,0	45,0	312,0	45,0	-42,0
6 110 111	MANOBRADORES	Mês	3,0	12,0	15,0	400,0	1.200,0	4.800,0	6.000,0	1.090,0	4.356,0	110,0	444,0
6 110 112	GUARDA	Mês	1,0	5,0	7,0	230,0	230,0	1.150,0	1.610,0	230,0	1.150,0	0,0	0,0
6 120 101	TELEFONES	Mês	1,0	6,0	8,0	96,0	96,0	576,0	768,0	99,0	614,0	-3,0	-38,0
6 120 102	ELÉCTRICIDADE	Mês	1,0	5,0	7,0	125,0	125,0	625,0	875,0	175,0	1.034,0	-50,0	-409,0
6 120 103	ÁGUA	Mês	1,0	5,0	7,0	145,0	145,0	725,0	1.015,0	125,0	698,0	20,0	27,0
6 120 104	INFORMÁTICA	Mês	1,0	5,0	7,0	130,0	130,0	650,0	910,0	111,0	598,0	19,0	52,0
6 120 105	GASOLINA	Lt	316,0	1.870,0	2.502,0	0,2	59,7	353,4	472,9	69,0	456,0	-9,3	-102,6
6 120 106	GASÓLEO	Lt	815,0	3.890,0	5.527,0	0,1	106,0	505,7	718,5	145,0	557,0	-39,1	-513
6 120 107	GRUA TORRE	Mês	1,0	4,0	5,0	350,0	350,0	1.400,0	1.750,0	325,0	1.309,0	25,0	91,0
6 120 108	BETONEIRA	Mês	1,0	6,0	6,0	45,0	45,0	270,0	270,0	38,0	199,0	7,0	71,0
6 120 109	MARTELOS	Mês	3,0	17,0	24,0	25,0	75,0	425,0	600,0	87,0	534,0	-12,0	-109,0
	TOTAL G. GERAIS FABRICO						8.041,7	40.975,1	56.634,4	8.109,0	41.866,0	-67,3	-890,9
CUSTOS DIRECTOS													
62 10 101	MOVIMENTO DE TERRAS	m3	0,0	15.670,0	15.670,0	16	0,0	25.072,0	25.072,0	79,0	27.068,0	-79,0	-1.996,0
62 10 102	FUNDAÇÕES ESPECIAIS	Vg	0,0	1,0	1,0	4.500,0	0,0	4.500,0	4.500,0	0,0	4.670,0	0,0	-170,0
62 10 103	BETÃO	m3	2.567,0	7.998,0	10.987,0	9,8	25.156,6	78.380,4	107.672,6	25.109,0	75.390,0	47,6	2.990,4
62 10 104	AÇO	Kg	27.679,0	67.890,0	124.555,0	0,1	3.044,7	7.467,9	13.701,1	3.145,0	7.789,0	-100,3	-321,1
62 10 105	COFRAGEM	m2	12.678,0	36.488,0	46.780,0	2,4	30.427,2	87.571,2	112.272,0	29.245,9	83.678,0	1.181,3	3.893,2
	TOTAL CUSTOS DIRECTOS						58.628,5	202.991,5	263.217,7	57.578,9	198.595,0	1.049,6	4.396,5
	TOTAIS:						66.670,2	243.966,6	319.852,0	65.687,9	240.461,0	982,3	3.505,6

Fonte: Adaptado de SLIGO, Software

de acordo com preços e quantidades do orçamento, comparando-a com a despesa real ocorrida para executar a mesma produção. Para que o desvio seja válido, tem de haver uma grande preocupação em identificar a natureza das despesas e imputá-la na atividade certa, ou seja, na atividade em que a natureza desse custo foi orçamentada inicialmente.

No mesmo sentido, para que as conclusões que se retiram do quadro 3.1 sejam verdadeiras e reflitam a situação real, é necessário que toda a despesa esteja contabilizada ao mês em que se fez os avanços. Caso haja situações de custos não contabilizados ou existências, é necessário mencioná-las, porque eles têm influência na situação económica.

Neste caso específico, podemos concluir que em relação ao previsto, o centro de custo está com um resultado positivo de 3.505,6 €, derivado especialmente do ganho que se verifica nas atividades cofragem e betão. Esta análise permite ao responsável do centro de custo, conhecer os pontos de distorção tanto positivos como negativos em relação ao previsto, desvios esses que podem ser considerados admissíveis ou não, utilizando para isso o conceito estudado anteriormente de nível de tolerância dos desvios.

No quadro 3.2, foram escolhidas duas atividades específicas com os custos decompostos por naturezas, por forma perceber-se melhor a razão dos desvios verificados, desvios esses que podem ser de preços, volume, *mix* ou eficiência.

A título de exemplo, no caso da conta do BETÃO, o desvio do mês de 47,6 €, deve-se a dois fatores conjugados (desvio *mix*), diferença de preço unitário verificado no recurso n.º 1678, que foi de 9,042€ e não de 8,8 € (desvio preço), e também no recurso n.º 1948, a quantidade previsível para produção realizada era 2.567 m³ e não 2.382 m³ (desvio quantidade).

Este quadro pretende apurar os desvios tendo em conta as suas causas.

Quadro 3.2 Detalhe do desvio

QUADRO N.º II																	
DETALHE DO DESVIO DA CONTA 6210103 (BETÃO)																	
Natureza:																	
1013	Betões e Argamassas																
Valores Reais								Valores Previstos									
Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.	Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.		
Mat.	1985	Betão C25/30	m3	1.356,0	11.932,8	8,800	34.635,0	Mat.	1985	Betão C25/30	m3	1.356,0	11.932,8	8,800	36.350,2		
	1678	Betão C30/30	m3	567,0	5.127,0	9,042	14.881,0		1678	Betão C30/30	m3	567,0	4.989,6	8,800	15.199,5		
	1456	Betão C30/40	m3	644,0	5.667,2	8,800	16.450,0		1456	Betão C30/40	m3	644,0	5.667,2	8,800	17.263,7		
				Totais	2.567,0	22.727,0	65.966,0					Totais	2.567,0	22.589,6	26,4	68.813,4	
Natureza:																	
10150	Colocação de betão																
Valores Reais								Valores Previstos									
Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.	Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.		
M.Obra	1948	Aplicação Betão	m3	2.382,0	2.382,0	1,000	9.423,8	M.Obra	1948	Aplicação Betão	m3	2.567,0	2.567,0	1,000	9.567,0		
				Totais	2.382,0	2.382,0	9.423,8					Totais	2.567,0	2.567,0	1,0	9.567,0	
				Total Geral:	25.109,0	75.389,8					Total Geral:	25.156,6	78.380,4				
DETALHE DO DESVIO DA CONTA 6210104 (AÇO)																	
Natureza :																	
1012	Material para armaduras de betão																
Valores Reais								Valores Previstos									
Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.	Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.		
Mat.	2345	Aço A400 Ø08	Kg	9.226,3	692,0	0,075	1.585,7	Mat.	2345	Aço A400 Ø08	Kg	9.226,3	692,0	0,075	1.520,0		
	2346	Aço A400 Ø10	Kg	9.345,0	645,8	0,069	1.479,0		2346	Aço A400 Ø10	Kg	9.226,3	645,8	0,070	1.419,0		
	2347	Aço A400 Ø16	Kg	9.226,3	599,7	0,065	1.375,0		2347	Aço A400 Ø16	Kg	9.226,3	599,7	0,065	1.317,0		
				Totais	27.797,6	1.937,5	4.439,7					Totais	27.678,9	1.937,5	4.256,0		
Natureza :																	
10050	Armação de Ferro																
Valores Reais								Valores Previstos									
Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.	Recurso	Código	Descrição	Un	Qtd. Mês	Valor Mês	Preço Unit.	Valor Acum.		
M.Obra	3098	Armação Ferro	Kg	27.678,9	1.207,5	0,044	3.349,3	M.Obra	3098	Armação Ferro	Kg	27.678,9	1.107,0	0,040	3.212,0		
				Totais	27.678,9	1.207,5	0,0	3.349,3					Totais	27.678,9	1.107,0	0,0	3.212,0
				Total Geral:	3.145,0	7.789,0					Total Geral:	3.044,7	7.468,0				

Fonte: Fonte: Adaptado de SLIGO, Software

No quadro 3.3, complementa a quadro I, fazendo no entanto uma análise de resultados que contempla os seguintes casos:

- **Histórico:** Situação atual, comparação entre a despesa real e o previsto, em que este ultimo é calculado com base nos preços de venda contratados.
- **Esperado:** Reflete o resultado final previsto, refletindo já o desvio positivo ou negativo verificado atualmente.
- **Projetado,** O desvio verificado atualmente é extrapolado para o final de obra.

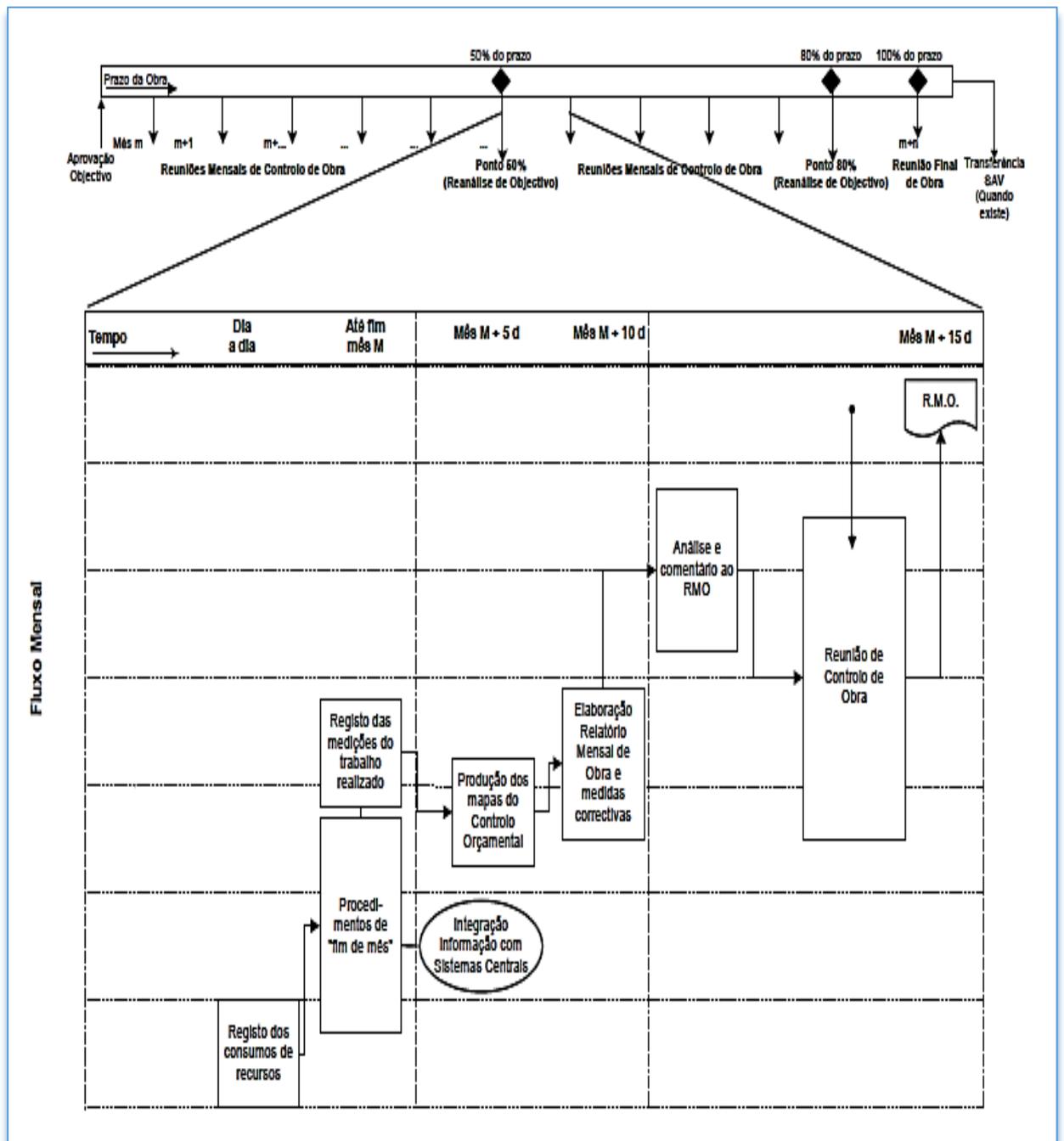
Quadro 3.3 Controlo resultados

QUADRO N.º III												
CONTROLO RESULTADOS												
Descrição	Un.Med.	Contractual			Orçamentado		Realizado à data		Desvio Acumulado	Resultados		
		Quant. Contractual	P.Venda Unitário	P.Venda Total	Custo Unitário	Custo Total	Quant. Acumulada	Custo Total		Histórico	Esperado	Projectado
GASTOS GERAIS DE FABRICO												
DIRECTOR COORDENADOR	Mês	5,0	0,0	0,0	1.500,0	7.500,0	3,0	4.258,0	242,0	-4.258,0	-7.258,0	-7.096,7
DIRECÇÃO DE OBRA	Mês	8,0	0,0	0,0	900,0	7.200,0	6,0	5.425,0	-25,0	-5.425,0	-7.225,0	-7.233,3
SECRETARIADO	Mês	4,5	0,0	0,0	450,0	2.025,0	3,0	1.650,0	-300,0	-1.650,0	-2.325,0	-2.475,0
TÉCNICO DE GESTÃO	Mês	4,0	0,0	0,0	650,0	2.600,0	3,0	1.758,0	192,0	-1.758,0	-2.408,0	-2.344,0
TÉCNICO DE SEGURANÇA	Mês	0,5	0,0	0,0	550,0	275,0	0,3	197,0	-32,0	-197,0	-307,0	-328,3
TOPOGRAFO	Mês	1,5	0,0	0,0	850,0	1.275,0	1,2	970,0	50,0	-970,0	-1.225,0	-1.212,5
DESENHADOR	Mês	2,8	0,0	0,0	400,0	1.120,0	2,1	900,0	-60,0	-900,0	-1.180,0	-1.200,0
ENCARREGADO GERAL	Mês	8,0	0,0	0,0	1.000,0	8.000,0	6,0	5.890,0	110,0	-5.890,0	-7.890,0	-7.853,3
ENCARREGADO 1ª CC	Mês	14,0	0,0	0,0	800,0	11.200,0	10,0	9.001,0	-1.001,0	-9.001,0	-12.201,0	-12.601,4
MOTORISTA	Mês	1,0	0,0	0,0	450,0	450,0	0,6	312,0	-42,0	-312,0	-492,0	-520,0
MANOBRADORES	Mês	15,0	0,0	0,0	400,0	6.000,0	12,0	4.356,0	444,0	-4.356,0	-5.556,0	-5.445,0
GUARDA	Mês	7,0	0,0	0,0	230,0	1.610,0	5,0	1.150,0	0,0	-1.150,0	-1.610,0	-1.610,0
TELEFONES	Mês	8,0	0,0	0,0	96,0	768,0	6,0	614,0	-38,0	-614,0	-806,0	-818,7
ELÉCTRICIDADE	Mês	7,0	0,0	0,0	125,0	875,0	5,0	1.034,0	-409,0	-1.034,0	-1.284,0	-1.447,6
ÁGUA	Mês	7,0	0,0	0,0	145,0	1.015,0	5,0	698,0	27,0	-698,0	-988,0	-977,2
INFORMÁTICA	Mês	7,0	0,0	0,0	130,0	910,0	5,0	598,0	52,0	-598,0	-858,0	-837,2
GASOLINA	Lt	2.502,0	0,0	0,0	0,2	472,9	1.870,0	456,0	-102,6	-456,0	-575,4	-610,1
GASÓLEO	Lt	5.527,0	0,0	0,0	0,1	718,5	3.890,0	557,0	-51,3	-557,0	-769,8	-791,4
GRUA TORRE	Mês	5,0	0,0	0,0	350,0	1.750,0	4,0	1.309,0	91,0	-1.309,0	-1.659,0	-1.636,3
BETONEIRA	Mês	6,0	0,0	0,0	45,0	270,0	6,0	199,0	71,0	-199,0	-199,0	-199,0
MARTELOS	Mês	24,0	0,0	0,0	25,0	600,0	17,0	534,0	-109,0	-534,0	-709,0	-753,9
TOTAL G.GERAIS FABRICO						56.634,4		41.866,0	-890,9	-41.866,0	-57.525,3	-57.990,9
CUSTOS DIRECTOS												
MOVIMENTO DE TERRAS	m3	15.670,0	2,6	40.742,0	1,6	25.072,0	15.670,0	27.068,0	-1.996,0	13.674,0	15.670,0	13.674,0
FUNDAÇÕES ESPECIAIS	Vg	1,0	6.563,9	6.563,9	4.500,0	4.500,0	1,0	4.670,0	-170,0	1.893,9	2.063,9	1.893,9
BETÃO	m3	10.987,0	11,9	130.745,3	9,8	107.672,6	7.998,0	75.390,0	2.990,4	19.786,2	23.072,7	27.180,7
AÇO	Kg	124.555,0	0,2	26.156,6	0,1	13.701,1	67.890,0	7.789,0	-321,1	6.467,9	12.455,5	11.866,4
COFRAGEM	m2	46.780,0	3,2	149.228,2	2,4	112.272,0	36.488,0	83.678,0	3.893,2	32.718,7	36.956,2	41.947,5
TOTAL CUSTOS DIRECTOS				353.436,0		263.217,7		198.595,0	4.396,5	74.540,7	90.218,3	96.562,5
				TOTAIS:		319.852,0		240.461,0	3.505,6	32.674,7	32.693,0	38.571,6

Em resumo, todo o processo de controlo orçamental pode ser explanado na Figura 3.34, como se verifica existe um fluxo de informação mensal. Diariamente são efetuados registos dos consumos e recursos de onde se obtém o valor real, no final do mês são introduzidas as medições do trabalho realizado dando origem aos valores previstos.

De seguida são analisados os mapas de controlo orçamental, as causas dos desvios e de toda a informação compilada no RMO, já com as medidas corretivas refletidas. Por fim, na reunião mensal de controlo, são discutidos os aspetos mais relevantes e efetua-se previsão do decurso da empreitada.

Concluindo este é um sistema de controlo em que: os custos são reconhecidos pelo consumo do recurso e não para fatura; as medições para o controlo orçamental são o trabalho executado e não o faturado ou aprovado para faturação; todos os custos registados que tem de ser liquidados geram uma “autorização de pagamento”.



Fonte: Adaptado de Somague, *Sistemas de Informação na Somague (apresentação)* (2012)

Figura 3.34 Ciclo do controlo orçamental (mensal)

3.4 Adaptação do EVM à Atividade da Somague

3.4.1 Introdução

Neste subcapítulo é feita uma descrição do modelo EVM e sua adaptação à atividade da Somague. Nesta adaptação não se pretende criar nada de raiz, mas sim utilizar os processos de gestão existentes na empresa, adicionando as vantagens inerentes à utilização EVM.

Desta forma, o modelo proposto nesta dissertação tem como objetivo cumprir alguns dos seguintes aspetos:

- Desenvolver relatórios mensais de desempenho com base no *Earned Value*;
- Criar um *portfólio* de projetos;
- Desenvolver um método que possibilite efetuar a avaliação de desempenho de projetos.

De seguida, desenvolvem-se alguns dos benefícios referentes à utilização do método EVM:

- É um sistema único que faculta dados fiáveis;
- Integra o âmbito, custo e prazos recorrendo a uma WBS;
- Os dados relativos aos projetos concluídos podem ser arquivados e usados em comparações futuras;
- O *Cost Performance Index* (CPI) acumulado funciona como um aviso prévio;
- O *Schedule Performance Index* (SPI) fornece também um aviso prévio;
- Possibilidade de analisar a tendência dos indicadores por forma a identificar se o desempenho do projeto está a melhorar ou a piorar.

Na fase inicial do projeto, quando aproximadamente 10% a 15% das tarefas se encontram concluídas, já existe possibilidade de avaliar se o projeto está a cumprir o cronograma de prazos planeado e se está dentro do orçamento aprovado.

Os sistemas tradicionais apenas comparam custos orçamentados com custos reais, enquanto o EVM compara custos orçamentados para o trabalho planeado com o custo dos trabalhos realizados e também os custos orçamentados para o trabalho planeado com o custo real dos trabalhos realizados.

3.4.2 Aplicação do modelo EVM

O modelo proposto deve ser dividido em quatro etapas:

- Primeira etapa – integração do planeamento de prazos e custos, ou seja, deve ser definida a WBS do projeto, definido o plano de trabalhos, o orçamento e por fim compatibilizar o articulado de venda e o plano de trabalhos;
- Segunda etapa – atualização mensal da obra e registo dos custos. São então determinadas as métricas base do EV;
- Terceira etapa – recorre-se ao método *Earned Value* a fim de obter os indicadores e previsões. Nesta etapa o gestor encontra-se em condições de utilizar a informação disponibilizada por este método para incluir nos relatórios mensais de obra e eventualmente efetuar alterações no planeamento;
- Quarta etapa – finalizado o projeto, os dados relativos à obra serão inseridos no *portfólio* da empresa para consulta.

3.4.3 Primeira etapa – integração do planeamento de prazos e custos

Para obtenção de valor acrescentado através do método EV é necessário que as técnicas de boa gestão sejam implementadas desde o início do projeto. Os resultados estimados por esse método só serão representativos da realidade se as informações disponibilizadas como entradas do modelo (*os inputs*) estiverem corretas.

i) Elaboração da WBS do projeto

Deve-se começar por definir a WBS, pois será a base de todo o projeto, é nela que são identificadas as atividades necessárias para alcançar o objetivo e possibilitar uma visão global do produto final que se pretende obter. A criação da WBS é um processo iterativo, no qual se acrescenta sucessivamente mais detalhe, até que todas as atividades mais importantes e menos importantes sejam contabilizadas. No final este diagrama deverá incluir todas as operações de construção exigidas para finalizar o projeto.

ii) Ligação do plano de trabalhos ao articulado de venda

Contudo, a ligação entre o plano de trabalhos e o articulado de venda é um passo fundamental no desenvolvimento deste modelo, pois todo o processo assenta na atualização mensal e

comparação relativamente a uma *baseline* definida no início do projeto. Desta forma deverá ser feita uma ligação entre as atividades e os artigos na fase de preparação.

iii) Critérios para elaboração do plano de base

Na elaboração do planeamento é fundamental a existência pormenorizada e inequívoca da atribuição de cada artigo a uma atividade, evitando que um artigo se divida por um número sucessivo de atividades. Assim pretende-se que todo o plano de trabalhos englobe a totalidade dos trabalhos a executar, evitando a criação de atividades desnecessárias.

Relativamente aos encargos indiretos ou custos de estaleiro, estes não podem ser diretamente relacionados com nenhuma atividade.

3.4.4 Segunda etapa do modelo – atualização mensal e métricas bases

Iniciando-se a fase de execução do projeto, é necessário a atualização do plano base produzido na etapa anterior. Estas atualizações englobam todo o género de eventos relacionados com o projeto tais como: quantidades de trabalho, custos, etc.

Como já foi referido a atualização mensal da *baseline* deve consistir na atualização das quantidades físicas dos trabalhos efetuados até ao momento e nos custos reais de execução.

A atualização do projeto tem de passar necessariamente pela determinação das quantidades físicas de execução dos trabalhos, uma vez que o gestor do projeto tem de perceber qual a percentagem de execução das atividade, ou seja, o que foi realmente construído.

Após a correta elaboração das etapas descritas, o objetivo agora é obter as métricas fundamentais do EV para que se possa obter os indicadores e previsões do modelo, os quais permitam estimar o desempenho da obra e são eles: PV, EV e AC.

3.4.5 Terceira etapa do modelo – indicadores, previsões e relatórios de desempenho

Até este ponto, encontram-se definidas todas as condições necessárias para o cálculo dos indicadores e previsões que se podem obter através do EV, sendo que o SLIGO poderá ser uma ferramenta depois de algumas adaptações para calcular os indicadores e previsões (*outputs*) de forma concisa, com base nas métricas base já definidas (*inputs*).

i) Elaboração dos relatórios mensais de desempenho

Um dos objetivos é a obtenção de relatórios mensais de desempenho de obra com base nos indicadores EV. Estes relatórios devem incluir informação relevante para a tomada de decisão dos gestores de topo de forma rápida e eficaz.

Desta forma, o gestor de projeto consegue, através dos índices CPI e SPI, analisar o desempenho dos trabalhos executados no mês em análise, compreender se foram realizados com uma boa ou má eficiência (SPI superior ou inferior à unidade e vice-versa) e se o dinheiro investido está a ser valorizado ou desvalorizado (CPI inferior ou superior à unidade). Ficando desta forma o desvio orçamental previsto claramente identificado, dando uma imagem de tendência global do projeto.

3.4.6 Quarta etapa do modelo – *portfólio de projetos*

Uma empresa que se empenhe em aplicar o EV nos seus projetos tem muitos benefícios inerentes à utilização deste método.

A organização de todos os projetos da empresa permite avaliar e comparar o desempenho de vários projetos, possibilitando à gestão de topo, uma ferramenta que permite de forma fácil tomar decisões acerca de quais os projetos que devem ser estudados, por razões positivas, ou revistos, caso tenham ocorridos grandes desvios, de forma a evitar erros.

3.4.7 Comparativo EVM – SLIGO

Comparativamente pode-se afirmar que as etapas iniciais do controlo orçamental, estão igualmente na base dos dois métodos:

- Orçamentação do nível mais baixo das contas de controlo – atividades;
- Organização dos projetos em nível e segundo uma codificação;

Quanto às métricas e indicadores, apresenta-se no quadro 3.4 o comparativo entre os dois métodos.

Quadro 3.4 Comparativo EVM - SLIGO

EVM						SLIGO
1. Dados de entrada (inputs)						
PT		EN		Cálculo		Denominação
denominação	definição	denominação	sigla	fórmula	uni.	
Custos actuais	Custo real incorrido no trabalho realizado durante um determinado periodo	Actual cost	AC		€	Valor Real
Valor planeado	Orçamento autorizado para um determinado trabalho	Planned value	PV		€	Não disponível
Valor agregado	Reflete o valor do montante de trabalho que foi efectivamente realizado	Earned value	EV	PC x PV	€	Valor Previsto
% de conclusão		Percent Complete	PC	AQWP/BQAC	%	Avanço
Contas de controlo		Control accounts	CA			Natureza Ugs
Orçamento		Budget	Budget	sum PV of control account	€	Objectivo
Orçamento completo	Valor total planeado para o projecto inteiro	Budget at completion	BAC	sum PV of all control account	€	Total Objectivo (Obra inteira)
Tempo actual	Momento em que é efectuada a analise EVM	Actual Time	AT		meses	Mês x
Duração Prevista	Valor definido no plano inicial do projecto	Plan at Completion	PAC	...	meses	Duração
2. Indicadores de variação						
Variação de agenda (€)	A variação do planificação indica se o projecto esta adiantado, em dia ou atrasado em relação ao que havia sido planeado	Schedule variance (€)	SV	EV-PV	€	Não disponível
% de variação de agenda			%SV	SV/PV	%	
Variação de custo	Mostra se o projecto está acima ou abaixo do valor planeado	Cost variance	CV	EV-AC	€	Desvio
% de variação de custo			%CV	CV/EV	%	Possível calcular
Variação contabilística	Velocidade de gastos acima ou abaixo do esperado	Accounting variance	AV	PV-AC	€	Não disponível
Tempo Planeado	Para quando estava planeado o trabalho que foi hoje concluído?	Planned Time	PT	$n + \frac{(EV - PV_n)}{(PV_{n+1} - PV_n)}$	meses	Não disponível
Variação de agenda (t)	Diferença entre o momento de analise do projecto e o momento em que estaria planeado ser atingido o EV actual Mede o tempo de atraso ou adiantamento.	Schedule Variance (t)	SV(t)	PT - AT	meses	Não disponível

3. Indicadores de desempenho

Índice de desempenho de agenda	É o índice de desempenho da execução dos trabalhos, indica a eficiência do uso do tempo pela equipa de trabalho	Schedule Performance Index	SPI	EV/PV	-	Não disponível
Índice de desempenho de custos	Mostra a eficiência da utilização dos recursos do projecto	Cost performance Index	CPI	EV / AC	-	Possível calcular
Índice de desempenho de tempo		Time Performance Index	TPI	PT / AT		Não disponível
Índice Custo-Agenda	Quanto mais baixo for este indicador mais difícil será recuperar	Cost-Schedule Index	CSI	CPI x SPI		Não disponível

4. Indicadores de previsão

Estimativa valor final do projecto	Desempenho Planeado (Versão Optimista): Assume-se os desvios até à data e considera-se que para a frente tudo vai ocorrer como planeado	Estimate at Completion	EAC			€	Esperado
	Desempenho Actual (Versão + Provável): Os desvios vão-se se manter na mesma proporção até ao fim (actual CPI)		EAC 1	AC + ETC AC + (BAC - EV) BAC - CV	Projectado		
	Considerando SPI e CPI (Versão Pessimista): A variância de prazo e de custos vão-se manter até ao fim		EAC 2	BAC / cum CPI			
		EAC 3	$AC + \frac{(BAC - EV)}{(CPI \times SPI)}$				
Varição ao Término	Projeção do orçamento em falta ou a mais no final do projecto	Variance at completion	VAC	BAC-EAC (podemos escolher o EAC)	€	Desvio Esperado Desvio Projectado	
% de variação ao término			%VAC	VAC / BAC	%	Possível calcular	
Índice de Performance para Terminar	Eficiência, produtividade, desempenho para não ultrapassar o BAC (custo estimado fim projecto) ou este sendo evidentemente ultrapassável para atingir o EAC	To-Complete Performance Index	TCPI		[0;∞[Possível calcular	
			TCPI (BAC)	$(BAC - EV) / (BAC - AC)$			Possível calcular
Projeção Fim Projecto		Time Estimate at Completion	EACt	PAC / SPI	meses	Não disponível	
Atraso ao Término		Delay at Completion	DAC	PAC - EACt	meses	Não disponível	
Índice de Performance temporal para terminar	Ritmo de trabalho necessário para acabar o projecto dentro do tempo previsto	To-Complete Schedule Performance Index	TSPI	$(BAC - EV) / (BAC - PV)$	[0;∞[Não disponível	

5. Overall Status

% Planificado		% Schedule		$PV / BAC * 100$	%	Não disponível
% Gasto		% Spent		$AC / BAC * 100$	%	Possível calcular
% Completo		% Complete		$EV / BAC * 100$	%	Possível calcular

6. Estimate at completion incorporando a avaliação do risco

Estimate at completion - gestão de risco	Valor final estimado para provisão associada à gestão de risco; considerando riscos conhecidos e desconhecidos			$EAC(gr) = ErnAC(rp) + EAC(rnp)$	%	Não disponível
Estimate at completion - global	Estimativa final do custo do projeto considerando o valor associado gestão de risco			$EAC(projeto) = EAC(baseline) + EAC(gr)$	%	Não disponível

Através do quadro 3.4 pode-se compreender as diferenças existentes, a mais importante trata-se do valor planeado. Na Somague o planeamento de obra existe e é uma peça fundamental para o diretor de obra. O planeamento não se encontra integrado em SLIGO, sendo o mesmo tratado pelo controlo de gestão em paralelo.

Como se observa, com a informação disponível em SLIGO é possível determinar alguns dos indicadores (não disponíveis SLIGO), com a inclusão do valor planeado em SLIGO.

A grande diferença entre os dois modelos é o fator temporal, sendo que o mesmo é controlado pelos técnicos responsáveis da obra, através do relatório “mapa despesas de obra”, que permite gerir e retirar conclusões sobre o tempo restante de obra. Neste controlo dá-se especial atenção aos custos indiretos, de estaleiro, que maioritariamente custos controláveis. Quanto aos custos diretos, uma das atenuantes é que maioritariamente os trabalhos são realizados em regime de subempreitada, levando a que atrasos não acarretem custos diretamente.

Em conclusão pode verificar-se vários pontos de convergência sendo que duas das três métricas do EVM se encontram na filosofia da Somague: valor agregado que não é mais do que o valor previsto e os custos atuais, que são análogos aos valores reais.

3.4.8 Validação do modelo

De forma a manter o controlo de gestão da Somague que apresenta algumas características do setor da construção, como por exemplo, o controlo simultâneo das UGs de Naturezas, passa-se a apresentar alguns mapas mostrando as duas vertentes.

Os valores que se apresentam são hipotéticos, mas consegue-se demonstrar uma simulação do controlo orçamental aplicando algumas das etapas do EVM.

3.4.9 Análise da informação

Como se pode verificar ainda que os dados sejam referentes a um caso prático fictício, é possível retirar algumas conclusões.

Através do exemplo prático, é possível compreender como se deve integrar o planeamento no sistema de controlo de custos.

Numa primeira instância, tem de ser inserido no sistema as datas de início e término das atividades, de seguida associar os seus custos à duração das mesmas, distribuindo o valor total da atividade ao longo do tempo (distribuição mensal).

Tendo um conjunto de atividades que pertençam à mesma UG, o valor planeado não é mais do que o somatório dos valores planeados das diversas atividade no período em análise (mensal).

O Quadro 3.7, encontra-se em total sintonia com o mapa de unidades de gestão, por esta razão, os valores agregados presentes neste foram os desbloqueados das medições dos trabalhos nas atividades; do mesmo modo que os valores planeados são os originados pela ligação que os recursos tem com as atividades. Os custos atuais são à *priori* associados à natureza e depois imputados à UG.

Os mapas de detalhe disponibilizam diversos períodos de tempo, permitindo obter um histórico, para a interpretação da evolução do desempenho dos trabalhos.

O Quadro 3.8, é um mapa global onde se encontram todos os indicadores disponíveis para uma análise da *performance* da obra.

Será agora, interessante poder fazer algumas interpretações dos quadros e retirar algumas conclusões:

- Esta obra termina em Julho e o mês em análise é Março (Quadro 3.6);

Com os valores dos indicadores apresentados no Quadro 3.8 pode concluir:

O valor planeado ou *baseline* descreve o valor financeiro que o projeto, de acordo com o planeamento, deveria ter consumido até um dado ponto do cronograma. Estabelece também a linha de base contra o qual o progresso real do projeto é medido.

O PV é também conhecido como BCWS – *Budgeted Cost Work Scheduled* e é geralmente apresentado de forma cumulativa.

Este indicador responde à pergunta “Qual o valor estimado do trabalho que segundo o planeado deveria estar pronto neste momento?”

Assim tem-se que neste projeto o valor estimado do trabalho que segundo o planeado deveria estar pronto neste momento seria 652.900€.

Do valor planeado retira-se o indicador BAC (objetivo) 1.260.000€ que representa o orçamento estimado para o projeto inteiro.

O trabalho estimado ou valor agregado EV que foi realizado neste projeto é de 646.630€ acumulado à data em análise representando uma imagem do progresso do trabalho num determinado período. Neste projeto o valor encontra-se abaixo do planeado.

O custo atual AC ou seja o custo efetivo é de 649.580€, pelo neste período o projeto está a gastar menos do que estava planeado.

Indicadores de variação:

O valor do projeto encontra-se acima do orçamentado (2.950€), estão a ocorrer gastos adicionais provocando uma diminuição da margem. O SV indica que está ocorrer uma variação significativa do cronograma estando o projeto com atrasos (6.270€). Segundo o AV consegue-se avaliar a velocidade dos gastos se encontra acima ou abaixo do projetado, nesta situação o orçamento encontra-se a ser gasto mais rapidamente do que o esperado 3.320€, ou seja o trabalho executado custou mais do que o planeado comparando como o EV. De acordo com o SV(dias) conclui-se que o desvio é de 1,08 dias ou seja irá demorar mais do que o esperado.

Indicadores desempenho:

Os valores dos índices de desempenho reforçam as indicações anteriores. Em relação ao atraso da obra o valor de SPI = 0,99 indica a eficiência do uso do tempo pela equipa, nesta situação o tempo não está a ser utilizado de forma eficiente 99%. Contudo o desempenho da utilização dos custos está a ser utilizada de forma eficiente CPI, por outras palavras, até ao momento cada euro investido rende 1,0€. TPI de 0,99, medida relativa à *performance* no tempo que demonstra um cenário desfavorável uma vez que é inferior a 1. O CSI 0,99, que mostra a evolução do projeto em relação ao planeado usando a métrica custo/prazo, elucidando o gestor de projeto o grau de dificuldade de colocar o projeto em níveis aceitáveis.

Indicadores de previsão:

O EAC é um dos indicadores mais importantes, uma vez que permite estimar qual o custo final do projeto numa perspetiva:

- Otimista (EAC1) 1.263.850€ caso o desempenho no futuro seja igual ao planeado
- Provável (EAC2) 1.266.652,37€, fazendo uma previsão do custo final do projeto caso o desempenho atual (CPI) se mantenha;
- Pessimista (EAC3) 1.272.635,77€, assumindo que variância do prazo e custo até à data se irá manter até ao final do projeto.

O índice de produtividade para a conclusão para que seja alcançado o BAC é de 1, pelo que a equipa deverá manter o CPI no valor atual 1.

Os indicadores de previsão permitem estimar que se mantiverem as condições atuais da obra o seu custo final será de 1.263.850€ (EAC), que a variação em relação ao inicialmente previsto é de – 11.735€ (VAC) o que provocará um sobrecusto deste valor.

O controlo e a gestão de uma obra não devem restringir-se à obtenção dos valores anteriores. O EVM deve ser utilizado para efetuar uma análise global do desempenho da obra ou empreendimento, conjugado com o controlo das atividades que o justifiquem.

Deve ser estabelecida a periodicidade com que se efetua o controlo da obra.

Em função dos resultados dos indicadores EVM, a análise de custos e prazos e as respetivas medidas de correção devem ter em conta as seguintes indicações:

- Para os custos, identificar as atividades que mais contribuem para os desvios e efetuar o seu controlo (MO;MAT;MÁQ;SUB), tomando as medidas corretivas adequadas:
 - i) Alterar os métodos de execução;
 - ii) Alterar as soluções construtivas;
 - iii) Minimizar os desperdícios de materiais;
 - iv) Renegociar os preços dos materiais

Para os prazos, identificar as atividades que contribuem para esses desvios tomando as medidas corretivas adequadas:

- i) Melhor os métodos de execução;
- ii) Melhorar as Soluções construtivas;
- iii) Atuar ao nível da mão-de-obra

Uma vez finalizado o Empreendimento, ou mais concretamente a sua execução física, importa analisar conjuntamente os resultados obtidos, a concretização ou não dos objetivos ou tentar perceber o impacto real das decisões tomadas no seu decorrer, para que esta informação possa ser útil em casos futuros, numa perspetiva de melhoria contínua. Isto porque um projeto não pode ser dado como concluído imediatamente após a sua execução física. Deve ser feita a sua análise económica, por exemplo, mas também utilizar toda a informação adquirida em proveito da empresa para futuros projetos, sendo que para isso a análise de relatórios de Estado e Desempenho ao longo da sua execução pode ser de grande utilidade.

Quadro 3.5 Mapa UGs

Projecto: Centro Comercial Setubal																
Período: Março																
Moeda: Euro																
Status Gerais		% Planificado													51,78%	
		% Gasto													51,52%	
		% Completo													51,28%	
Período Corrente							Acumulado à data									
Valor Planeado	Valor Previsto	Valor Real	Desvio Agenda	Desvio Custo	Valor Planeado	Valor Previsto	Valor Real	Desvio Agenda	Desvio Custo	Objectivo	Avanço %	Previsão EAC3	Desvio VAC3			
UG	Descrição	PV	EV	AC	SV	CV	PV	EV	AC	SV	CV	Budget	PC	EAC3	VAC3	
Total	Obra	128.000	84.000	114.000	-44.000	-30.000	652.900	646.630	649.580	-6.270	-2.950	1260.900	513%	1272.636	-11.736	
62	Custos de Produção	128.000	84.000	114.000	-44.000	-30.000	652.900	646.630	649.580	-6.270	-2.950	1260.900	513%	1272.636	-11.736	
621	Paredes	128.000	84.000	114.000	-44.000	-30.000	320.000	302.500	329.400	-17.500	-26.900	629.500	48,1%	706.078	-76.578	
62101	Alvenaria + Revestimento	128.000	84.000	114.000	-44.000	-30.000	320.000	302.500	329.400	-17.500	-26.900	629.500	48,1%	706.078	-76.578	
6210101	Paredes Piso 1	76.000	69.000	80.000	-7.000	-11.000	185.000	171.300	165.500	-13.700	5.800	298.100	57,5%	297.804	296	
6210102	Paredes Piso 2	30.000	5.000	25.000	-25.000	-20.000	85.000	91.000	120.000	6.000	-29.000	233.100	39,0%	295.030	-61.930	
6210103	Paredes Piso 3	22.000	10.000	9.000	-12.000	1.000	50.000	40.200	43.900	-9.800	-3.700	98.300	40,9%	122.815	-24.515	
622	Tectos						332.900	344.130	320.180	11.230	23.950	332.900	103,4%	310.073	22.827	
62201	Instalações						44.000	55.230	55.600	11.230	-370	44.000	125,5%	46.593	-2.593	
6220101	Instalações Piso 1						20.000	25.000	21.900	5.000	3.100	20.000	125,0%	18.396	1.604	
6220102	Instalações Piso 2						14.000	19.630	24.000	5.630	-4.370	14.000	140,2%	19.091	-5.091	
6220103	Instalações Piso 3						10.000	10.600	9.700	600	900	10.000	106,0%	9.182	818	
62202	Estuque						288.900	288.900	264.580	0	24.320	288.900	100,0%	264.580	24.320	
6220201	Estuque Piso 1						115.560	115.560	107.880	0	7.680	115.560	100,0%	107.880	7.680	
6220202	Estuque Piso 2						96.300	96.300	84.700	0	11.600	96.300	100,0%	84.700	11.600	
6220203	Estuque Piso 3						77.040	77.040	72.000	0	5.040	77.040	100,0%	72.000	5.040	
629	Pavimento											298.500	0,00%	298.500	0	

Quadro 3.7 Mapa Natureza Geral

Projecto:		Centro comercial Setubal															
Período:		Março															
Moeda:		Euro															
Status Gerais		% Planificado		51,78%													
		% Gasto		51,52%													
		% Completo		51,28%													
Período Corrente							Acumulado à data										
		Valor Planeado	Valor Previsto	Valor Real	Desvio Agenda	Desvio Custo	Valor Planeado	Valor Previsto	Valor Real	Desvio Agenda	Desvio Custo	Objectivo	Avanço %	Previsão EAC3	Desvio VAC3		
Naturezas	Descrição	PV	EV	AC	SV	CV	PV	EV	AC	SV	CV	Budget	PC	EAC3	VAC3		
Total	Obra	38.640	26.900	35.920	-11.740	-9.020	260.300	169.400	204.320	-90.900	-34.920	367.344	46,1%	571.180	-203.836		
1010	Cimentos e Aglomerantes	1020	500	600	-520	-100	3.100	2.100	1800	-1000	300	5.447	38,6%	6.035	-588		
1013	Betões e Argamassas	20.100	1100	15.000	-19.000	-13.900	35.200	31200	34.500	-4.000	-3.300	67.604	46,2%	79.915	-12.311		
1017	Materiais Cerâmicos	10.500	21300	14.000	10.800	7.300	45.000	35.200	37.400	-9.800	-2.200	82.316	42,8%	101.398	-19.082		
1022	Mat. Isolantes, Imperm, Vedantes	1000	0	0	-1000	0	90.000	9.900	45.000	-80.100	-35.100	88.350	11,2%	3.286.736	-3.198.386		
1023	Ferragens	6.020	4.000	6.320	-2.020	-2.320	67.000	63.000	56.120	-4.000	6.880	93.327	67,5%	84.851	8.477		
1027	Tubagens, Aces. de Canalização	0	0	0	0	0	20.000	28.000	29.500	8.000	-1500	30.300	92,4%	31.231	-931		

Quadro 3.8 Mapa global obra

Mapa Global de Obra					
Projecto:		Centro Comercial Setubal			
Período:		Março			
Moeda:		Euro			
		Acumulado Período Anterior	Acumulado Período Actual		
Objectivo		1.260.900	1.260.900		
PV		524.900	652.900		
EV		562.630	646.630		
AC		535.580	649.580		
Indi.	Variação	CV	27.050	-2.950	
		SV	37.730	-6.270	
		AV	-10.680	3.320	
		PT	3,33	3,95	
		SV(t dias)	7,26	-1,08	
		Desemp	SPI	1,07	0,99
			CPI	1,05	1,00
			TPI	1,11	0,99
			CSI	1,13	0,99
		Previsão	EAC1	1.233.850,00	1.263.850,00
EAC2	1.200.278,73		1.266.652,37		
EAC3	1.155.704,00		1.272.635,77		
VAC3	105.196,00		-11.735,77		
TCPI	0,96		1,00		
EACt (meses)	6,53		7,07		
DAC (meses)	0,47		-0,07		
TSPI	0,95		1,01		
Gerais	% Sched		41,63%	51,78%	
	% Spent		42,48%	51,52%	
	% Compl	44,62%	51,28%		

4. Conclusão

4.1 Introdução

No capítulo final desta dissertação são apresentadas as conclusões mais relevantes deste trabalho. Em primeiro lugar são avaliados os objetivos a que o investigador se propôs. De seguida são discutidas as limitações que não permitiram um estudo mais profundo da investigação. Por fim, são sugeridas algumas recomendações para investigações futuras.

4.2 Avaliação da realização dos objetivos propostos

Em termos de pesquisa bibliográfica, existe uma extensa bibliografia, nomeadamente internacional, acerca da temática da gestão de projetos e das técnicas de planeamento integrado de prazos e custos. Através da análise das várias técnicas existentes, conclui-se que o *Earned Value Management* (EVM) seria a técnica mais apropriada para aplicar ao nível dos projetos de construção pretendendo avaliar a gestão combinada de prazos e custos.

O estudo efetuado acerca da evolução do conhecimento, no que diz respeito à gestão integrada de prazos, custos e recursos, permite tomar conhecimento das principais metodologias atualmente existentes e também da evolução dos conceitos relacionados com esta temática, que se foram alterando ao longo das décadas e acompanharam as exigências crescentes no mercado da construção, mas também beneficiaram do aparecimento de ferramentas informáticas de apoio cada vez mais poderosas e eficientes. O breve estudo realizado sobre a metodologia do *Earned Value Management* foi também da maior importância, uma vez que é cada vez mais frequente recorrer a indicadores de estado e desempenho do projeto que possam ser quantificáveis, como forma de suportar as decisões a tomar durante a fase de execução do mesmo e também para apresentar resultados ou analisar a sua evolução sempre que se desejar. Pode-se afirmar que, atualmente, existe já um conjunto de metodologias à disposição do gestor de projetos que apoiam as suas decisões, no entanto fica também claro que as suas características pessoais e humanas, enquanto líder de uma equipa de trabalho e figura central de qualquer projeto, são fulcrais enquanto garantia de sucesso. A interação entre todas as entidades envolvidas, o trabalho conjugado dos intervenientes e um forte investimento inicial num projeto de qualidade são pontos-chave na maximização do desempenho de qualquer obra.

Atendendo ao primeiro objetivo específico proposto inicialmente procedeu-se ao levantamento e avaliação dos processos implementados na empresa de estudo, quer a nível de prazos quer a nível de custos e conclui-se que é um sistema versátil, intuitivo e evoluído. A empresa Somague tem uma estrutura sólida e bem desenhada, dividida em diferentes áreas de negócio. Cada área tem a autonomia de definir os seus processos com total independência das restantes áreas, pretendendo otimizar o armazenamento e tratamento da sua informação. Em relação ao segundo objetivo específico, pode conclui-se que é possível aplicar o EVM ao sistema SLIGO, através de pequenas alterações e adaptações aos processos atuais, tais como a inclusão da métrica do valor planeado (PV) uma vez que, existem as outras duas métricas do modelo, ou seja o EV e AC.

4.3 Limitações da investigação

Em primeiro lugar, apesar do tempo disponibilizado para a realização desta dissertação ser um ano, convém notar que a metodologia utilizada na mesma passa por uma utilização de caso de estudo e, por isso, é uma investigação que consome muito e bastantes recursos.

Em segundo lugar, é preciso notar que seria importante o acompanhamento de uma obra do início até à sua conclusão, testando desta forma alguns critérios definidos na primeira etapa do modelo.

Para que se possa obter os níveis de prazo e custo desejáveis pelos clientes é necessário ter um sistema administrativo forte e flexível e a utilização de ferramentas apropriadas. Uma construção bem planeada requer menos tempo de execução do que quando tal não ocorre, gerando em consequência menos custos. Muitas vezes só é dada importância ao orçamento e planeamento de uma obra quando começam a ocorrer os problemas.

Uma outra restrição consubstanciou-se no tratamento de uma quantidade muito elevada de dados e na integração de todos os conceitos desenvolvidos ao longo deste trabalho.

4.4 Contribuições e aspetos inovadores

Apesar das limitações referidas no ponto anterior, considera-se que este trabalho contribuiu de forma positiva para a empresa objeto do estudo de caso, uma vez que caso pretenda a sua

implementação poderá verificar que aspetos serão necessário desenvolver para implementar o EVM.

O modelo de avaliação do desempenho em projetos e de gestão prazos e custos desenvolvido fornece uma contribuição ao apoio à gestão de obra e poderá ser aplicado em qualquer empresa do setor da construção desde que se justifique a relação custo/benefício.

Apesar de ser um tema já bastante estudado na comunidade científica, o EVM é uma técnica pouco divulgada no meio empresarial, porque a maior parte das empresas não tem interesse em inovar os seus processos e também por ser uma metodologia pouco conhecida têm ideia que a sua implementação é demasiado complexa e dispendiosa.

4.5 Trabalhos futuros

Com esta dissertação, foram aprendidos vários aspetos importantes, mas o mais importante foi a compreensão das vantagens do uso de metodologias, as quais proporcionam as ferramentas necessárias para o gestor poder desempenhar as suas responsabilidades com perspicácia otimizando o tempo e os recursos, aliadas à sua experiência profissional.

Existem, no entanto, outras metodologias que podem dar suporte ao desenvolvimento de projetos. Estas podem não ser tão conhecidas como a apresentada nesta dissertação, mas podem ser soluções muito válidas a considerar, por esse motivo poderia merecer um maior estudo neste trabalho.

Aplicar o conhecimento adquirido num caso de estudo, é sem sombra de dúvidas aquilo que mais satisfaz o autor, pois foi possível comprovar e colocar em prática aquilo que aprendeu, apercebendo-se das dificuldades e tendo uma outra visão do desenvolvimento de projetos.

Foi possível perceber que a gestão de projetos evolui em paralelo com as novas necessidades e que tenta acompanhar e dar suporte a novos desafios, por esse motivo o estudo da gestão de projetos tem várias ramificações e todas as elas são enriquecedoras e pretendem preparar melhor o gestor de projetos para os desafios. Assim, para aqueles que estão interessados na tarefa de gerir, é muito vantajoso perceber o que realmente é gestão de projetos e tudo o que isso implica, pois a gestão de projetos está aliada à gestão de riscos, gestão de qualidade, entre outros.

Embora se trate de uma investigação com duração de um ano, muitos temas não puderam ser abordados na presente dissertação e portanto apresentam-se de seguida alguns tópicos que poderão servir de guia para futuros trabalhos: análise da técnica EVM paralelamente com a gestão de riscos e os processos de tomada de decisão, para que se obtenha uma ação conjunta e dinâmica, identificando assim os potenciais problemas, contingências e reservas que poderão ocorrer ao longo do projeto, eliminando ou reduzindo a probabilidade de eventos negativos, para que os objetivos do projeto sejam cumpridos; a ferramenta por eleição utilizada no setor da construção civil para a gestão de projetos é “Primavera”, logo o que se propõe seria uma análise comparativa; desenvolvimento de um sistema integrado que permita efetuar um controlo mais objetivo dos custos reais, recorrendo ao SAP (um dos sistemas. mais conhecidos de gestão empresarial), permitindo um melhor desempenho do EVM.

Referências bibliográficas

- Association for Project Management. (2008). **Interfacing Risk and Earned Value Management**. High Wycombe, England: Association for Project Management.
- ANTHONY, R. N. e GOVINDARAJAN, V. (2007), **Management Control Systems**. McGraw Hill International Edition. 12.^a ed..
- ATKINSON, R. (1999). **Project management: cost, time and quality, two best guesses and a phenomenon, its time to accept other success criteria**. International Journal of Project Management, pp. 337-342.
- BUGALHO, A. (2004). **O Balanced Scorecard nas Empresas de Construção Civil e Obras Públicas com atividade no estrangeiro**. Lisboa. Mestrado em Gestão.
- CARVALHO, C. e Azevedo, G. (2001). **Balanced Scorecard – Sistema de Informação vs Sistema de Gestão**. Revista Estudos do I.S.C.A.A., II Série 6/7:p.56-78.
- CARVALHO, J. E. (2002). **Metodologia do Trabalho Científico: “saber – fazer” da investigação para dissertações e teses**. Lisboa: Escolar Editora.
- CARVALHO, J., & Filipe, J. (2008). **Manual de estratégia: Conceitos, prática e roteiro**. 2.^aed. Lisboa: Edições Sílabo.
- CARVALHO, N. P. (2005). **Apontamentos de Gestão de Projetos**. Lisboa: Instituto Superior Técnico.
- CHEN, P., PARTINGTON, D. (2006). **Three conceptual levels of construction project management work**. Cranfield School of Management.
- CHEN, P., PARTINGTON, D., & WANG, J. N. (2007). **Conceptual determinants of construction project**. International Journal of Project Management.
- COUTO, J. P. (2006). **Influência dos Atrasos na Competitividade da Indústria de Construção Portuguesa**. LNEC.
- DUNCAN, William R. (2008). **PMBOK - A Guide to the Project Management – Body of Knowledge**. USA: PMI - Project Management Institute.
- DRUCKER, P. (1986). **Inovação e Gestão**. Lisboa: Editorial Presença.

YIN, R. K. (2009). **Case Study Research: Design and Methods**. 4.^a ed. Thousand Hoaks, California: Sage Publications.

FONSECA, A. (2006). **Controlo de Prazos na Construção - A Metodologia do Earned Value Management**. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

FERREIRA, Aldónio; GOMES, Delfina; RIBEIRO, João; OLIVEIRA, João; MOREIRA, José; FERREIRA, Leonor; RODRIGUES, Lúcia; SARMENTO, Manuela; MAJOR, Maria João; ROBALO, Rui; VIEIRA, Rui; PEREIRA, Samuel (2009) - **Contabilidade e Controlo de Gestão** - Teoria, Metodologia e Prática. 1^a Edição. 2^a Reimpressão (6/2012) Lisboa:Escolar Editora, ISBN 978-972-592-241-5

FLEMING, Q. W., & KOPPELMAN, J. M. (2002). **Earned Value Management - Mitigating the Risks Associated with Construction Projects**. In *Risk Management*, pp. 90-95.

GARZA, J., KYUNGHWAN, K., (2003) **Phantom Float, ASCE** - Journal of Construction Engineering and Management.

GONÇALVES, Paulo. (2006). **Técnicas de *discounted cash flows*: critérios de análise e avaliação de projetos de investimento**. Curso de Avaliação e análise do investimento imobiliário. Porto: Instituto para o Desenvolvimento Tecnológico [IDT].

JORDAN, Hugues; CARVALHO DAS NEVES, João; RODRIGUES, José Azevedo, – **O Controlo de Gestão ao Serviço da Estratégia e dos Gestores**. 8.^a ed. Lisboa: Áreas Editora, SA., 2008. ISBN 978-989-8058-37-9.

H. Moura; J. Teixeira. (2007). **Competividade e incumprimento das funções de gestão na construção**. Congresso da Construção, 3.º Congresso Nacional. Coimbra: Estradas de Portugal, Universidade do Minho.

H. Moura; J. Teixeira. (2007). **Competividade e incumprimento das funções de gestão na construção**. Congresso da Construção, 3.º Congresso Nacional. Coimbra: Estradas de Portugal, Universidade do Minho.

H. Moura e J. Teixeira. (2007). **Why can't main Project management functions be achieved in most construction projects?.** Almada e Guimarães: Estradas de Portugal, Universidade do Minho.

KAPLAN, R., Neves, J.C. e Rodrigues, D.P.(1992). **The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance**. Jan-Feb.1992 in *Harvard Business Review*: pp. 71-79.

KAPLAN, R., & Norton, D. (2001). **The strategy-focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment**. Boston: Harvard Business School Press.

KAPLAN, R., & Norton, D. (2005), **The Office of Strategy Management**.Harvard Business Review, Outubro: pp.72-80.

Kerzner, Harold, **Gestão de Projetos: as melhores práticas**. Porto Alegre, *Bookman*, 2002.

KIM, E., Jr, W. G., & DUFFEY, M. R. (2003). **A model for effective implementation of Earned Value Management**. International Journal of Project Management, pp. 375–382.

KWAK, Y.H. and F.T. Anbari,(2012) **History, practices, and future of earned value management in government**. Perspectives from NASA. Project Management Journal, 43(1), pp. 77-90.

LOPES dos Reis, F. (2010). **Como elaborar uma dissertação de mestrado segundo Bolonha**. 2.^a ed., Lisboa: Factor.

Manual da disciplina de planeamento de obras. (2002). Maia: CICCOPN – Centro de Formação Profissional da Indústria da Construção Civil e Obras Públicas do Norte.

Manual da unidade curricular de planeamento e gestão de projetos. (2011). Pós-graduação em direção estratégica de empresas. Lisboa: Instituto Piaget.

MELO, F. F. (2005). **Earned Value Management - Muito Além de Custos e Prazos**. 1º Encontro Paranaense de Administração de Projetos.

MIGUEL, A. (2008). **Gestão de Projetos se Software: Metodologias, Ferramentas e Práticas**, 3.^a ed. Actualizada. FCA – Editora de Informática, Lisboa.

MONTEIRO, A.P. (2007). **Modelo de Gestão Integrada de Prazos e Custos na Construção – Aplicação da Metodologia EVM**. Lisboa: Instituto Superior Técnico.

Ministério do Equipamento, do Planeamento e da Administração do Território. (1999). Decreto-Lei n.º 59/99. Diário da República.

NAARANOJA, M., HAAPALAINEN, P., & LONKA, H. (2007). **Strategic management tools in projects case construction project**. International Journal of Project Management, pp. 659–665.

PARDELINHA, Pedro Martins (2013), **PMP, Earned Value Management**.

POEIRAS, A. (2009). **Controlo de gestão ao serviço da estratégia e da criação de valor: caso Pedagógico**. Lisboa. Mestrado em Gestão.

PILLOT, G., **O Controlo de Gestão em Schémacolor**, (1996). Ediprisma – Edições em Gestão Lda.

Project Management Institute Inc., **A Guide to The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK Guide)** (2004). Newtown Square, Pennsylvania, Project Management Institute, Inc..

Project Management Institute. (2009). **Practice Standard for Project Risk Management**. Newtown Square: Project Management Institute.

ROVAI, R.L., TOLEDO, N.N (2002) – **Avaliação de performance de projeto através do earned value management system**. Curitiba: XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.

REIS, E., & Moreira, R. (1993). **Pesquisa de Mercados**. Lisboa, Lisboa: Sílabo.

REIS, H. & Rodrigues, J. (2010). **Controlo de gestão ao encontro da eficiência**. Lisboa: Escolar Editora.

Richard B. CHASE, Mark M. DAVIS, Nicholas J. AQUILANO. **Fundamentos da Administração Produção**. São Paulo, Bookman, 2001.

ROLDÃO, V.S. (2005). **Gestão de Projetos – Uma perspetiva integrada**. Portugal: Edições Monitor.

ROLDÃO, V. S. (2007). **Gestão de Projetos - Abordagem Instrumental ao Planeamento, Organização e Controlo**. Lisboa, Portugal: Monitor.

RUSSO, João – **Balanced Scorecard para PME** (2006). 3.^a ed: Lisboa: Lidel-edições técnicas, Lda,. ISBN 978-972-757-433-9

SANTOS, Marcos Olímpio G. (2011). **Mapas Estratégicos – Texto de Apoio.**, pp. 1-22

- Somague, *Sistemas de Informação na Somague (apresentação)*. Setembro 2012.
- Somague, *Arquitetura de Sistemas e Controlo de Gestão (apresentação)*. Outubro 2013.
- Somague, Reunião de Produção Sul - *Controlo de Gestão*. Outubro 2012.
- Somague, *Manual do Sligo*. Snet.
- Somague, *Arquitetura de Sistemas de Informação (apresentação)*. Fevereiro 2014.
- Somague, Sigo Software.
- SOUSA, M^o.G. e Rodrigues, L. (2002). **O Balanced Scorecard – Um instrumento de gestão estratégia para o séc. XXI**. Porto: Editora Rei dos Livros.
- SILVA, Nuno J. M. P. de Souza – **Gestão Estratégica do crescimento económico em Portugal**. 1^a Ed., Porto: Vida Económica – Editorial, SA, 2010. ISBN 978-972-788-318-9
- TEIXEIRA, J. M. (2002). **Coordenação de Segurança e Saúde durante a realização do Projeto. Engenharia Civil**. - Universidade do Minho.
- TEIXEIRA, José M. Cardoso; COUTO, João Pedro. (2005). **Incumprimento dos prazos para a competitividade da indústria de construção**. - Razões para os atrasos, 3rd Conference. Covilhã: Universidade da Beira Interior.
- VARGAS, Ricardo Viana (2003), **Análise de valor agregado em projetos**. Rio de Janeiro, Brasport.
- YIN, Robert K.. **Estudo de Caso – Planeamento e Métodos** (2001) . 2.^a ed., Porto Alegre: Bookman, 2001. ISBN 85-7307-852-9.
- WHEELEN, T., & HUNGER, J.(2006). **Strategic management and business policy**. 10.^aed., New Jersey: Pearson Prentice Hall.