

# PLANEAMENTO E CONTROLO DA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SISTEMAS AVAC

*Eduardo Filipe Gomes Oliveira*

Dissertação de Mestrado

Orientador: José Salgado Rodrigues



Mestrado em Engenharia Mecânica

Gestão Industrial

Departamento de Engenharia Mecânica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

2013



Este relatório satisfaz, parcialmente, os requisitos que constam da Ficha de Disciplina de  
Tese/Dissertação, do 2º ano, do Mestrado em Engenharia Mecânica

Candidato: Eduardo Filipe Gomes Oliveira, N° 1100035, 1100035@isep.ipp.pt

Orientação científica: José Salgado Rodrigues, JAR@isep.ipp.pt

Empresa: Eurocalor – Termo Instaladora, Lda.



Mestrado em Engenharia Mecânica

Gestão Industrial

Departamento de Engenharia Mecânica

Instituto Superior de Engenharia do Porto

30 de julho de 2013



Dedico este trabalho a quem mais me apoiou e esteve presente durante a sua elaboração.



## *Agradecimentos*

Aos meus pais, por todo o apoio incondicional ao longo dos anos e por possibilitarem toda a minha formação académica.

À Raquel, que esteve sempre presente, por todo o incentivo e força demonstrada ao longo deste trabalho.

Um obrigado especial ao meu orientador, o Eng.º José Salgado Rodrigues, pela disponibilidade demonstrada em todos os momentos.

A toda a equipa da Eurocalor que participou ativamente neste trabalho através da disponibilização de toda a informação utilizada.

A todos os que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho e a quem não foi mencionado aqui o meu agradecimento.

A todos o meu muito obrigado.



## *Resumo*

Atualmente a elaboração de plano de trabalhos (utilizando a ferramenta *Microsoft Project*) é prática corrente em muitas empresas, como são o caso das empresas de construção civil, como meio de auxílio para o estabelecimento de prazos e articulação com as diversas subempreitadas que uma qualquer obra tem ao longo da sua execução.

O presente trabalho visa demonstrar a importância da elaboração de um plano de trabalhos para o planeamento e controlo de uma instalação de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC). Recorrendo ao uso do *software Microsoft Project* foi elaborado um modelo de planeamento e controlo, utilizando dados reais, para o planeamento e controlo de uma instalação de AVAC. Foi ainda elaborado, através do *Microsoft Excel*, um plano anual de manutenções preventivas para os contratos de manutenção em vigor.

No final, são indicadas as principais conclusões e as vantagens da utilização deste modelo na obtenção de melhores resultados no cumprimento de prazos e redução de custos com o pessoal afeto à empresa. São ainda perspectivados futuros desenvolvimentos utilizando essa ferramenta.

Com o modelo criado, a empresa tem meios para planear e controlar uma série de parâmetros, como os prazos de entrega dos equipamentos a instalar, o número de trabalhadores necessários para desempenhar uma determinada função, os custos associados à mão-de-obra e/ou equipamento, o cumprimento de prazos estabelecidos pela empresa de construção civil e outros dados que possam vir a ser relevantes para a melhoria da rentabilidade dos projetos.

### ***Palavras-Chave***

Gestão de Projetos, AVAC, Modelo de Planeamento e Controlo.



## *Abstract*

The elaboration of work plans (using the tool Microsoft Project) is a common practice in many companies, for instance in civil construction companies, as a mean of supporting the establishment of deadlines and the articulation with the various subcontractors employed during the execution of an engineering work.

The present work aims at demonstrating the importance of elaborating a work plan for the planning and control of a Heating, Ventilation and Air Conditioning (HVAC) installation. By using the software Microsoft Project, a model of planning and control was elaborated, using real data, for the planning and control of a HVAC installation. It was further developed, through Microsoft Excel, an annual plan of preventive maintenance for the maintenance contracts in force.

The main conclusions and the advantages of using this model in order to obtain better results, either to comply with deadlines or to reduce the costs with the employees of the company, are presented at the end of the present work. Furthermore, future developments using this tool are described.

With the model created, the company has the resources to plan and control a series of parameters, such as the deadlines of the equipment delivery, the number of employees required to perform a particular task, the costs associated with the manpower and/or equipment, the compliance with the deadlines established by the civil construction companies and other data that might be relevant to improve the profitability of projects.

### ***Keywords***

Project Management, HVAC, Model of Planning and Control.



## *Résumé*

Actuellement l'élaboration d'un plan de travaux (en utilisant le *Microsoft Project*) est une pratique courante dans de nombreuses entreprises, comme c'est le cas des entreprises de construction comme moyen de faciliter la mise en aides et la liaison avec les différentes sous-traitances des travaux que n'importe quelle œuvre a tout au long de son exécution.

Le présent travail a pour objectif de démontrer l'importance de l'élaboration d'un plan de travail pour la planification et le contrôle des installations de chauffage, ventilation et climatisation (CVC). Recourant à l'utilisât du logiciel *Microsoft Project*, été a développé un modèle de planification et de contrôle, en utilisant des données réelles, pour la planification et le contrôle d'une installation CVC. Encore il a été élaboré, par le biais de *Microsoft Excel*, un plan annuel d'entretiens préventifs pour les contrats d'entretien en vigueur.

Finalement, les principales conclusions sont données et les avantages de l'utilisation de ce modèle pour obtenir de meilleurs résultats dans le respect des délais et la réduction des coûts du personnel affecté à l'entreprise. On envisage encore des développements futurs, utilisant cet outil.

Avec le modèle créé, l'entreprise a les moyens de planifier et maîtriser un certain nombre de paramètres, tels que la livraison de l'équipement qui doit être installé, le nombre de travailleurs nécessaires pour remplir une fonction particulière, les coûts associés à la main-d'œuvre et / ou à l'équipement, le respect des délais fixés par l'entreprise de construction et d'autres informations qui peuvent être utiles à l'amélioration de la rentabilité des projets.

### ***Mots-clés***

Gestion de Projets, CVC, Modèle de Planification et de Contrôle



# Índice

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>I</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>III</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>XI</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>SIGLAS</b> .....	<b>XV</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	1
1.2. ÂMBITO .....	2
1.3. OBJETIVOS.....	2
1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO .....	3
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>5</b>
2.1. INTRODUÇÃO AO AVAC .....	5
2.2. EQUIPAMENTOS DE AVAC .....	6
2.3. MANUTENÇÃO DE UM SISTEMA AVAC .....	9
2.4. GESTÃO DE PROJETOS .....	13
2.5. MICROSOFT PROJECT.....	36
<b>3. CASO DE ESTUDO – EUROCALOR</b> .....	<b>40</b>
3.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA .....	40
3.2. CONTATOS DA EMPRESA .....	41
3.3. ÁREAS DE ACTUAÇÃO .....	42
3.4. VALORES DA EMPRESA .....	42
3.5. HISTORIAL DE OBRAS REALIZADAS E CONTRATOS DE MANUTENÇÃO.....	43
3.6. CLIENTES E FORNECEDORES .....	45
3.7. FLUXO DE TRABALHO.....	46
3.8. ASSISTÊNCIA TÉCNICA / MANUTENÇÃO INSTALAÇÕES .....	54
3.9. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA .....	59
<b>4. MODELO DE PLANEAMENTO E CONTROLO</b> .....	<b>63</b>
4.1. MODELO DE PLANEAMENTO E CONTROLO DE REALIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE AVAC .....	63
4.2. MODELO DE PLANEAMENTO E CONTROLO DE MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES DE AVAC .....	89

<b>5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>92</b>
<b>REFERÊNCIAS DOCUMENTAIS.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO A. MODELO DE FOLHA DE ROSTO DE ESTIMATIVA ORÇAMENTAL.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXO B. BOLETIM DE APROVAÇÃO DE EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO C. MODELO DE FOLHA DE ENCOMENDA.....</b>	<b>99</b>
<b>ANEXO D. MODELO DE FOLHA DE PREPARAÇÃO DE OBRA.....</b>	<b>100</b>
<b>ANEXO E. CONTROLO DE PRODUÇÃO DE CONDUTAS.....</b>	<b>101</b>
<b>ANEXO F. MODELO DE FOLHA DE PEDIDO INTERNO DE MATERIAIS.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO G. MODELO DE FOLHA DE KM'S.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO H. MODELO DE FOLHA DE HORAS.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO I. FICHA DE ENSAIOS.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO J. FICHA DE ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE DE CONDUTAS.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO K. FICHA DE ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE DE TUBAGENS.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXO L. FICHA DE FORMAÇÃO.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXO M. FICHA DE INQUÉRITO.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO N. LIVRO DE OCORRÊNCIAS.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO O. MODELO DE FICHA DE EQUIPAMENTO.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO P. ESTUDO DE MÉTODOS E TEMPOS – GRÁFICO SEQUENCIAL.....</b>	<b>112</b>
<b>ANEXO Q. MODELO DE PLANEAMENTO UTILIZADO - ANTES DA MELHORIA.....</b>	<b>113</b>
<b>ANEXO R. RELATÓRIO DE TAREFAS CONCLUÍDAS – PROJECT.....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO S. RELATÓRIO ORÇAMENTAL – PROJECT.....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXO T. TAREFAS SOBREORÇAMENTADAS – PROJECT.....</b>	<b>122</b>
<b>ANEXO U. RECURSOS SOBREORÇAMENTADOS – PROJECT.....</b>	<b>123</b>
<b>ANEXO V. OCUPAÇÃO DOS RECURSOS – PROJECT.....</b>	<b>124</b>
<b>ANEXO W. PLANO ANUAL DE MANUTENÇÕES.....</b>	<b>129</b>

## *Índice de Figuras*

Figura 1	Organização do relatório .....	3
Figura 2	Equipamentos de AVAC (parte 1) .....	7
Figura 3	Equipamentos de AVAC (parte 2) .....	8
Figura 4	Imagem representativa da estrutura de manutenção [11] pág.2 (adapt.) .....	9
Figura 5	Exemplo de um projeto de três fases [36] pág. 26 .....	15
Figura 6	Exemplo de um projeto com fases sobrepostas [36] pág. 26 .....	15
Figura 7	Nível típico de custos e pessoal ao longo do seu ciclo de vida [36] pág. 22.....	16
Figura 8	Ciclo de vida de um projeto [39] pág.3 (adapt.).....	17
Figura 9	Organização funcional [36] pág. 32 .....	18
Figura 10	Organização matricial fraca, balanceada e forte [36] págs. 33-34 (adapt.) .....	19
Figura 11	Organização projetizada [36] pág. 34.....	19
Figura 12	Grupo de processos de um projeto [39] pág. 6 (adapt.).....	20
Figura 13	Grupos de processos de gestão de projetos [36] pág. 40.....	21
Figura 14	Grupo de processos de iniciação [36] pág. 45.....	21
Figura 15	Grupos de processos de planeamento [36] pág. 47 .....	22
Figura 16	Grupos de processos de execução [36] pág. 55.....	23
Figura 17	Grupos de processos de monitorização e controlo [36] pág. 59.....	24
Figura 18	Grupo de processos de encerramento [36] pág. 63.....	24
Figura 19	Interações nos processos de gestão de projetos [36] pág. 42 .....	25
Figura 20	Relação entre os stakeholders e o projeto [36] pág. 28 .....	30
Figura 21	Impacto no projeto ao longo do projeto de algumas relevantes [36] pág. 22.....	30
Figura 22	Critérios para o sucesso do projeto [19] pág. 551 .....	33
Figura 23	Etapas a definir no planeamento detalhado do projeto [39] pág. 24 (adapt.) .....	36
Figura 24	Tipos de ligação entre tarefas [39] págs. 45-46 (adapt.) .....	37
Figura 25	Localização da empresa [20].....	41
Figura 26	Exemplos de obras realizadas em bancos, hospitais e hotéis .....	43
Figura 27	Obras realizadas no sector da cultura, da indústria e unidades laboratoriais .....	44
Figura 28	Obras realizadas na área do comércio, da restauração e outras entidades.....	44
Figura 29	Contratos de manutenção em vigor .....	45
Figura 30	Exemplo de Fornecedores .....	46
Figura 31	Fluxo de trabalho.....	47
Figura 32	Fluxograma de produção de condutas [25] .....	49
Figura 33	Fluxograma para montagem de instalações [23].....	51
Figura 34	Fluxograma de uma assistência técnica/manutenção [24].....	55

Figura 35	Funcionalidades do modelo [36] pág. 43 (adapt.) .....	65
Figura 36	Data de início do projeto .....	68
Figura 37	Calendário e exceções .....	68
Figura 38	Tempo útil de trabalho .....	69
Figura 39	Modelo de planeamento e controlo – preparação de obra .....	72
Figura 40	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 1) .....	72
Figura 41	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 2) .....	73
Figura 42	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 3) .....	73
Figura 43	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 4) .....	74
Figura 44	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 5) .....	74
Figura 45	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 6) .....	75
Figura 46	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 7) .....	75
Figura 47	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 8) .....	76
Figura 48	Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 9) .....	76
Figura 49	Modelo de planeamento e controlo – finalização e receção de obra .....	77
Figura 50	Folha de recursos .....	77
Figura 51	Dados do plano de base .....	80
Figura 52	Visualização dos campos de atualização de dados reais (tabela controlo) .....	81
Figura 53	Visualização final da fase de execução (tabela controlo) .....	81
Figura 54	Comparação dos custos de planeamento com os custos reais .....	83
Figura 55	Comparação dos prazos de planeamento com os prazos reais .....	84
Figura 56	Comparação do esforço planeado com o esforço real (trabalho) .....	85
Figura 57	Controlo de custos com recurso a indicadores gráficos .....	86
Figura 58	Controlo de prazos com recurso a indicadores gráficos .....	87
Figura 59	Controlo de esforço (trabalho) com recurso a indicadores gráficos .....	87
Figura 60	Projeto realizado .....	88
Figura 61	Relatório resumo de projeto .....	89
Figura 62	Plano anual de manutenções (mês de Janeiro) .....	90

## *Índice de Tabelas*

Tabela 1	Tabela de manutenção para uma unidade de ventilação [4] pág. 44 (adapt.).....	11
Tabela 2	Influências organizacionais nos projetos [36] pág. 32 .....	18
Tabela 3	Mapeamento de grupos de processos e áreas de conhecimento [36] pág. 43.....	28
Tabela 4	Famílias de equipamentos que têm rotinas de manutenção [4] pág. 8 .....	56
Tabela 5	Ficha de funcionamento de um equipamento [4] pág. 15 .....	57
Tabela 6	Registo de consumos energéticos e de funcionamento [4].....	58
Tabela 7	Custos de produção e manutenção [4] pág. 32 .....	59
Tabela 8	Custos de mão-de-obra [4] pág. 33 .....	59
Tabela 9	Planeamento tipo para execução de uma instalação AVAC .....	60
Tabela 10	Plano de aprovisionamentos tipo.....	60
Tabela 11	Lista de <i>inputs</i> e <i>outputs</i> para a fase de planeamento (parte 1) .....	66
Tabela 12	Lista de <i>inputs</i> e <i>outputs</i> para a fase de planeamento (parte 2) .....	67
Tabela 13	Estimativa duração atividades (parte 1) .....	70
Tabela 14	Estimativa duração atividades (parte 2) .....	71
Tabela 15	Níveis de risco dos equipamentos e/ou tarefas.....	78
Tabela 16	Lista de <i>inputs</i> e <i>outputs</i> para a fase de monitorização e controlo .....	82



## *Siglas*

AVAC	–	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
ISEP	–	Instituto Superior de Engenharia do Porto
UTA	–	Unidade de Tratamento de Ar
UTAN	–	Unidade de Tratamento de Ar Novo
°C	–	Grau Celsius
VRV	–	Variable Refrigerant Volume
RSECE	–	Regulamento dos Sistemas Energéticos e Climatização em Edifícios
QAI	–	Qualidade de Ar Interior
TRF	–	Técnico Responsável pelo Funcionamento
TIM	–	Técnico de Instalação e Manutenção
TQAI	–	Técnico de Qualidade de Ar Interior
PMI	–	Project Management Institute
IPMA	–	International Project Management Association
PMJ	–	Project Management Journal
IJPM	–	International Journal of Project Management
PMBOK	–	Project Management Body Of Knowledge
PERT	–	Program Evaluation and Review Technique
CPM	–	Critical Path Method

BAM	–	Boletim de Aprovação de Materiais
KM'S	–	Quilômetros
EAP	–	Estrutura Analítica do Projeto
WBS	–	Work Breakdown Structure
€	–	Euros
IC	–	Indicador de Custo
IP	–	Indicador de Prazo
IT	–	Indicador de Trabalho





# 1. INTRODUÇÃO

A temática do planeamento e controlo de trabalhos associados às instalações de sistemas de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC) assume uma particular importância quando devidamente associada a outras empreitadas numa qualquer obra de pequena ou grande dimensão.

Numa época em que a concorrência entre as empresas do ramo da construção, mais concretamente das empresas da área do AVAC é enorme devido à redução ou mesmo a estagnação das obras no sector da construção, e com os prazos das empreitadas cada vez mais curtos, é crucial o aproveitamento das ferramentas colocadas à disposição dos responsáveis para a gestão das empreitadas.

As empresas têm nessas ferramentas um importante apoio para delinearem um planeamento cuidadoso dos trabalhos a efetuar, acompanhar e controlar o plano estabelecido e melhora-lo sempre que necessário.

É com o intuito de ter uma melhor perceção dos tempos de operação dos colaboradores, dos custos associados ao seu trabalho diário e de uma série de fatores, que permitirão no futuro melhorar a gestão destes projetos e se possível ter prazos e preços mais baixos que a concorrência.

## 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO

A motivação para a realização deste trabalho surge no contexto da colaboração com a empresa Eurocalor e na oportunidade de implementar um plano de trabalhos padronizado,

recorrendo ao uso de um modelo baseado num *software* de gestão de projetos, que irá ser bastante útil no futuro, tanto no planeamento, como no controlo de realização de instalações de sistemas AVAC.

A execução deste trabalho tem também como fator motivador, a possibilidade da empresa fazer um uso mais correto dos seus recursos e de os gerir de forma mais simples e rigorosa, contribuindo assim para uma maior competitividade com empresas similares.

## **1.2. ÂMBITO**

Este trabalho tem o propósito de representar um projeto de dissertação inserido no Mestrado de Engenharia Mecânica – Gestão Industrial do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP). Esta dissertação insere-se na área de Gestão de Projetos de uma empresa instaladora na área do AVAC.

## **1.3. OBJETIVOS**

Este trabalho foi realizado com o intuito de estudar e implementar o planeamento e o controlo da realização da instalação de sistemas AVAC, de maneira a otimizar o controlo de custos de mão-de-obra, prazos de entrega dos equipamentos, datas dos autos de faturação e todo um conjunto de variáveis importantes no desenrolar da execução de uma instalação de AVAC.

O principal objetivo deste trabalho passa pela elaboração de um modelo de planeamento e controlo para a execução de instalações de AVAC, que envolve o uso do *software Microsoft Project* que permitirá uma boa preparação, acompanhamento e controlo dos trabalhos a realizar.

Finalmente foi também objetivo deste trabalho a elaboração de um plano anual de manutenções planeadas de instalações AVAC, que na grande maioria dos casos é independente do contrato de execução de obra.

## 1.4. ORGANIZAÇÃO DO RELATÓRIO

Este trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos e está estruturado de acordo com a figura 1.

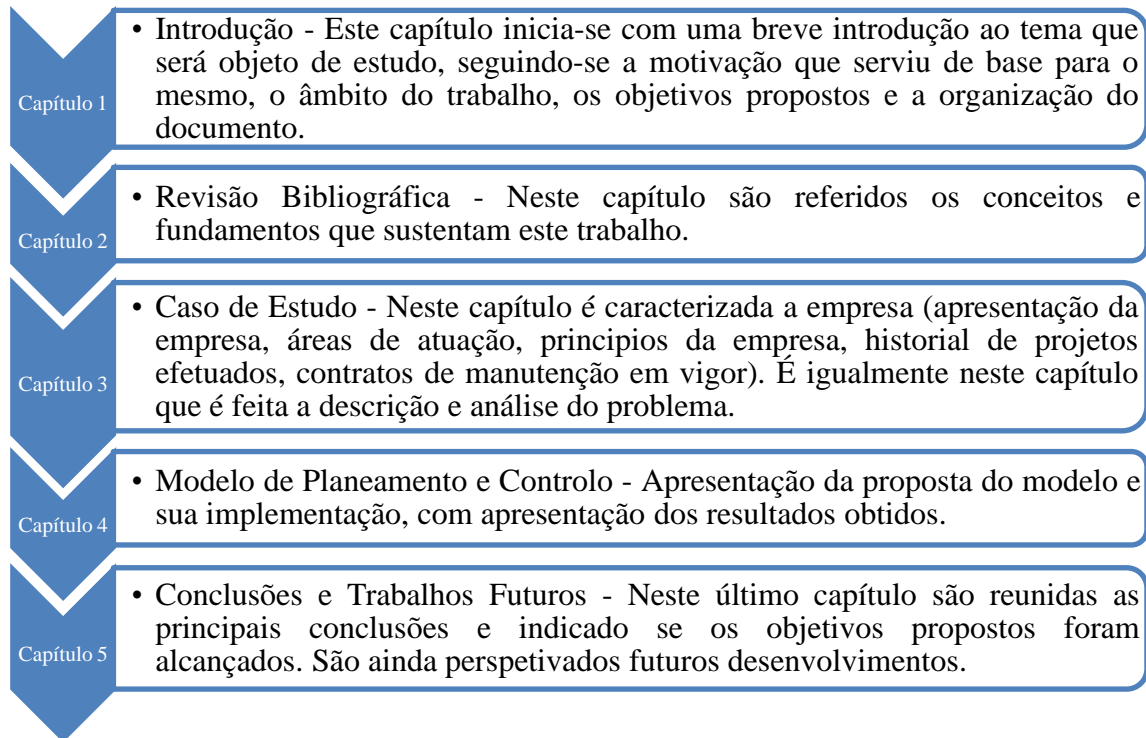


Figura 1 Organização do relatório



## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ao longo deste capítulo é apresentado o estado-da-arte, sobre todos os conceitos e ferramentas que foram utilizados no decorrer do trabalho, mais propriamente os conceitos de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado (AVAC), a sua origem, os equipamentos, a instalação dos mesmos em obra e a sua manutenção. Será ainda abordada a gestão de projetos e o planeamento e controlo de atividades recorrendo ao uso da ferramenta *Microsoft Project*.

### 2.1. INTRODUÇÃO AO AVAC

A sigla AVAC é a abreviatura de Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado, que são três funções distintas, mas intimamente relacionadas na climatização de diversas tipologias de edifícios ou espaços e responsáveis pela qualidade de ar interior e conforto térmico dos seus utilizadores.

O início do AVAC não é claro, embora segundo alguns dados históricos o mesmo já fosse aplicado no século II, no entanto é durante a revolução industrial com o surgimento das grandes unidades fabris que o AVAC começa a ganhar protagonismo [2].

Falar no surgimento do AVAC é falar de um vasto leque de pessoas, contudo foi *Willis Carrier*, em 1902, que registou as bases do ar condicionado moderno e desenvolveu o conceito de climatização, como hoje é conhecido. E tudo começou quando um editor nova-iorquino tinha grandes dificuldades durante o processo de impressão, que impediam o procedimento normal do papel, obtendo uma má qualidade devido às variações de temperatura, calor e humidade. Foi a partir daí que *Willis Carrier* começou a investigar para resolver o problema e desenhou uma máquina específica que controlava a humidade através de tubos frios, dando assim lugar à primeira unidade de climatização da História [10].

As três funções distintas do AVAC são baseadas em conceitos estudados na área da Engenharia Mecânica, mais especificamente, na área da Termodinâmica, da Mecânica dos Fluidos e da Transferência de Calor.

Assim sendo, o conceito de aquecimento é definido como uma transferência de energia de um espaço para o ar ou num espaço, em virtude de uma diferença de temperatura entre a fonte e o ar do espaço. A ventilação está associada à circulação de ar, que é fundamental para renovar o oxigénio num espaço e retirar o ar viciado, humidade, fumos, odores e bactérias desse mesmo espaço. Pode-se falar de muitos tipos de ventilação, mas de uma forma genérica funcionam todos de uma forma muito semelhante, ou seja, a ventilação é responsável pelas trocas de ar com o exterior e pela circulação do ar no interior das instalações. Por último, a referência ao ar condicionado que permite regular a qualidade de ar interior, recorrendo aos princípios de controlo de temperatura, humidificação e movimentação do ar, que permite aos aparelhos de ar condicionado desempenhar funções de aquecimento, arrefecimento, filtração e recirculação do ar [2].

## **2.2. EQUIPAMENTOS DE AVAC**

Os equipamentos utilizados na área AVAC são os mais diversos e com as mais diversas funções. Desde logo podem ser responsáveis pelo arrefecimento ou aquecimento de um determinado espaço ou instalação. Os equipamentos mais robustos e principais responsáveis pelo funcionamento das instalações estão normalmente situados no terraço das instalações, sendo esses: o *chiller*/bomba de calor, as unidades de tratamento de ar (UTA'S), as unidades de tratamento de ar novo (UTAN'S), as *rooftop's* e ainda uma série de equipamentos secundários como os depósitos de acumulação, as bombas de circulação,

os vasos de expansão, entre outros. Os equipamentos mais pequenos como os ventiladores, os ventiloconvectores, os radiadores, entre muitos outros, estão localizados no espaço a climatizar, sucedendo o mesmo com as grelhas de insuflação e extração e com os difusores de insuflação e retorno. Nas figuras que se segue estão indicados alguns dos equipamentos mais comuns de uma instalação de AVAC e uma breve descrição das suas funções.

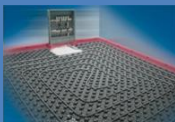
 <p>Chiller/bomba de calor [13]</p>	<p>O <i>chiller</i>/bomba de calor é um equipamento que produz água refrigerada e aquecida, para a UTA/UTAN, para o processo de climatização do espaço. As temperaturas da água são normalmente cerca de 7°C para a água refrigerada e 35°C para a água quente [1].</p>
 <p>Caldeira [5]</p>	<p>A caldeira é um equipamento que produz água quente para o processo de climatização de um espaço. O seu funcionamento pode ser a gás, a gasóleo ou a pelletes e a sua tipologia pode ser do tipo mural ou de chão [1].</p>
 <p>Unidade de tratamento de ar [26]</p>	<p>A UTA/UTAN é responsável pela insuflação de ar filtrado para o interior ou espaço a climatizar. Na sua composição estão presentes as baterias de aquecimento e arrefecimento que recebem o fluido proveniente do <i>chiller</i> e os ventiladores que forçam a circulação do ar para essas baterias climatizando o mesmo [1].</p>
 <p>Unidade rooftop [31]</p>	<p>A <i>rooftop</i> é uma unidade de ar condicionado para colocação em coberturas, é uma solução simples e compacta, do tipo "ligar e usar". É o equipamento ideal para espaços médios a grandes, onde é necessário um sistema económico e eficaz [1]</p>
 <p>Ventilador [38]</p>	<p>Os ventiladores são um dos principais responsáveis por manter uma qualidade de ar interior aceitável. A sua função é de insuflar ou extrair ar de um determinado espaço e a sua montagem pode ser no interior ou no exterior, conforme a indicação do projeto [1].</p>
 <p>Ventiloconvector [14]</p>	<p>Os ventiloconvectores são equipamentos constituídos por uma bateria e um ventilador, que permitem climatizar um espaço através da recirculação forçada de ar no interior das suas baterias (de aquecimento e/ou arrefecimento), que são alimentados por água refrigerada ou aquecida proveniente do <i>chiller</i> / bomba de calor e da caldeira [1].</p>

**Figura 2 Equipamentos de AVAC (parte 1)**



Radiador [8]

Os radiadores são elementos integrantes de um sistema de aquecimento central. A par de uma caldeira destinada ao aquecimento das águas, da rede de tubos destinada à circulação da água, os radiadores são os elementos que permitem a troca de energia produzida com o ar ambiente, dando lugar ao seu aquecimento [30].



Pavimento Radiante [41]

O pavimento radiante é um sistema de aquecimento que utiliza a água a baixa temperatura para transportar e distribuir a energia. A água circula por tubos de material plástico sob a capa de argamassa, e esta serve de suporte ao pavimento tradicional em material cerâmico, mármore, granito, grés ou madeira [7].



Unidade Split [32]

As unidades *split* são equipamentos de climatização, compostas por duas unidades (uma exterior e uma interior) conhecidas como unidade condensadora e unidade evaporadora e em que o compressor está sempre localizado na unidade exterior. Existem ainda as unidades *multi split* onde a uma unidade exterior estão associadas várias unidades interiores [1].



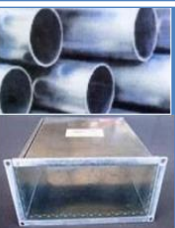
VRV [16]

O sistema VRV é o único sistema comercial que ajusta continuamente o volume de fluido frigorigéneo no sistema para corresponder exatamente ao requisito de aquecimento ou arrefecimento em cada área, para um ótimo conforto e uma eficiência energética máxima [15].



Sistema termossifão [6]

O sistema solar termossifão é indicado para o segmento doméstico, compostos por 1 ou 2 coletores, 1 acumulador e o respetivo *kit* de ligação e suporte. A instalação de um equipamento solar deve ter em conta algumas variáveis importantes, como a localização da habitação, o número de pessoas que a habita e as necessidades diárias de água quente sanitária [1].



Rede hidráulica / aerólica

Rede de condutas / rede hidráulica - A rede de condutas permite inserir e retirar ar do espaço a climatizar, sendo crucial que as mesmas estejam limpas e sem fugas. A rede hidráulica permite a circulação de fluidos entre equipamentos e pode ser dimensionada utilizando diferentes tipos de materiais (ex. ferro preto, cobre) e tem a si associados uma série de equipamentos que possibilitam controlar uma instalação de AVAC e facilita a sua posterior manutenção [1].

Figura 3 Equipamentos de AVAC (parte 2)

### 2.3. MANUTENÇÃO DE UM SISTEMA AVAC

O conceito de manutenção pode ser definido como o conjunto de ações que permitem manter um determinado bem num determinado estado, em condições de garantir um determinado serviço. A manutenção pode ser planeada ou não planeada, sendo que em cada uma existirão diferentes tipos de intervenção, se assim se pode chamar [11]. A imagem que se encontra de seguida demonstra a estrutura a que obedece a manutenção.

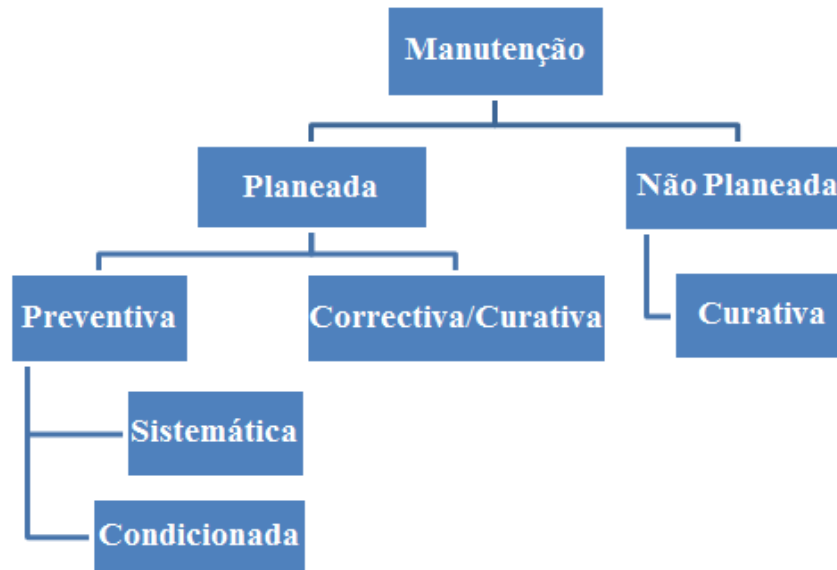


Figura 4 Imagem representativa da estrutura de manutenção [11] pág.2 (adapt.)

Entende-se por manutenção planeada aquela em que as operações de manutenção levadas a cabo correspondem a uma sequência de metodologias de maneira a otimizar a manutenção. Dentro da manutenção planeada é possível ter uma manutenção preventiva, corretiva e curativa [11].

A manutenção corretiva é aquela em que as operações efetuadas no equipamento levam a alterações do seu funcionamento para melhor. Essas alterações podem ser a diversos níveis, como a segurança, a eficácia, atuações programadas ou não, de reparação ou substituição de elementos, componentes ou equipamentos, avariados ou fora de tolerâncias, ou em condições precárias de fiabilidade, como consequência de situações fortuitas ou resultantes de desgaste natural da instalação ou por inadequadas ações de manutenção preventiva, com o objetivo de restaurar as condições de fiabilidade iniciais de uma instalação no seu conjunto ou de um componente concreto. A manutenção curativa é aquela que se efetua após a avaria [11].

Por último a manutenção preventiva corresponde a uma manutenção efetuada segundo critérios preestabelecidos com o objetivo de reduzir a probabilidade de avaria ou a degradação de um determinado equipamento [11].

A manutenção preventiva representa um conjunto de operações periódicas de inspeção, supervisão, monitorização, ensaio de conformidade, verificação, revisão, regulação, ajuste, afinação e substituição sistemática ou não sistemática de consumíveis e componentes, programadas previamente para cada instalação ou equipamento concretos e necessárias para assegurar o seu funcionamento fiável, atenuando os desvios que se produzem durante o seu funcionamento normal, com o objetivo de conservar as instalações em condições ótimas de disponibilidade e funcionalidade, defesa do meio ambiente e qualidade de ar interior e eficiência energética durante todo o período da sua utilização [11].

A manutenção preventiva pode ser sistemática, que obedece a um calendário estabelecido, ou condicionada, que está associada a um acontecimento preestabelecido demonstrador do estado de degradação de um determinado equipamento [11].

A manutenção é assim uma ferramenta indispensável para o correto funcionamento de uma qualquer estrutura ou equipamento. A distinção dos diversos parâmetros em que a mesma assenta permite perceber o porquê da manutenção preventiva ser a mais utilizada na grande maioria das situações, no que aos sistemas de AVAC diz respeito.

A periodicidade com que a manutenção deve ser realizada depende de caso para caso, não há uma regra geral. O que existe sim, são tabelas padronizadas através das quais é possível ter uma noção de qual o caminho a seguir. Toda essa informação foi reunida após a entrada em vigor de um novo pacote legislativo (ainda em vigor) a 4 de abril de 2006 com os decretos de lei nº 78, 79 e 80. A imagem que se segue representa uma dessas tabelas padronizadas que a empresa utiliza nas suas manutenções.

**Tabela 1** Tabela de manutenção para uma unidade de ventilação [4] pág. 44 (adapt.)

<b>Família 17 - Unidades de ventilação e extracção</b>					
<b>Intervenções e frequência da Manutenção preventiva</b>	<b>Periodicidade em Meses</b>				
	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>24</b>
Verificação de corrosões, limpeza e estado geral das caixas e motores				X	
Verificar a estanqueidade dos painéis			X		
Verificar corrosões, limpeza e lubrificação dos ventiladores				X	
Verificar se existem ruídos ou vibrações anómalas		X			
Verificar alinhamentos e folgas do sistema de transmissão	X				
Verificar apertos eléctricos e estado dos condutores e isolamentos				X	
Verificar actuação dos sistemas de encravamento e protecção	X				
Verificar condições de funcionamento e comparar c/ projecto	X				
Verificar consumos dos motores e comparar c/ nominais	X				
Limpeza exterior das turbinas		X		X	
Detectar ruído de picagem de rolamentos					
Retocar pontos de ferrugem				X	

O Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios (RSECE), decreto-lei nº79/2006, é responsável pela introdução de algumas medidas de racionalização, como a fixação de limites à potência máxima dos sistemas a instalar num edifício de maneira a evitar o seu sobredimensionamento contribuindo assim para a sua eficiência energética, evitando investimentos desnecessários [17].

O RSECE é igualmente responsável pela adoção de algumas medidas de racionalização energética, em função da potência dos sistemas sendo necessário a prática de certos procedimentos de receção após a instalação dos sistemas e de manutenção durante o seu funcionamento.

O RSECE está sujeito a quatro objetivos cruciais, sendo eles:

1. Definir as condições de conforto térmico e de higiene que devem ser requeridas nos diferentes espaços dos edifícios, em conformidade com as respetivas funções;

2. Melhorar a eficiência energética global dos edifícios, promovendo a sua limitação efetiva para padrões aceitáveis;

3. Impor regras de eficiência aos sistemas de climatização que permitam melhorar o seu desempenho energético efetivo e garantir os meios para a manutenção de uma boa qualidade do ar interior através de uma manutenção adequada;

4. Monitorizar com regularidade as práticas da manutenção dos sistemas de climatização como condição da eficiência energética e da qualidade do ar interior dos edifícios [17].

No que ainda se refere à manutenção das instalações é de referir que todos os sistemas energéticos dos edifícios devem ser mantidos em condições adequadas de operação para garantir o respetivo funcionamento otimizado e permitir alcançar os objetivos pretendidos de conforto ambiental, de qualidade de ar interior (QAI) e de eficiência energética.

As instalações e equipamentos devem possuir um plano de manutenção preventiva que estabeleça claramente as tarefas de manutenção previstas, tendo em consideração uma série de fatores, como as instruções dos fabricantes, a regulamentação existente para cada tipo de equipamento, entre outros. O plano de manutenção preventiva é constituído por uma série de parâmetros que não serão abordados neste trabalho.

Falar de manutenção ou mesmo de montagem de uma qualquer instalação de climatização, é falar de pessoas/colaboradores necessários para a execução dessas tarefas. Essas pessoas/colaboradores podem ter diferentes graus de competência, desde logo o RSECE prevê a existência do técnico responsável pelo funcionamento (TRF), o técnico de instalação e manutenção (TIM II e TIM III) e o técnico de qualidade de ar interior (TQAI).

O TIM II pode acompanhar sistemas até uma potência de 100 kW. Para potências superiores a 100 kW o técnico a acompanhar esse sistema terá de ser um TIM III.

De uma forma sucinta pode-se dizer que os TIM têm como função a instalação dos equipamentos e toda a rede que os compõe, quer seja aerolica e/ou hidráulica. Normalmente têm ainda as funções de acompanhar os trabalhos de arranque e receção da obra/instalação e as tarefas de manutenção preventiva.

Os TQAI são responsáveis pelas funções de limpeza da rede de condutas, cuidar da higienização do sistema de climatização, a medição dos parâmetros de qualidade de ar interior e a recolha de amostras sempre que a situação assim o determine.

O TRF tem a função de zelar pelo bom funcionamento de toda a instalação, sendo assim responsável pela manutenção, pela qualidade de ar interior e pela elaboração/cumprimento do plano de manutenção preventiva. O TRF pode ser então designado como um gestor.

## **2.4. GESTÃO DE PROJETOS**

A gestão de projetos, como ciência, emergiu progressivamente ao longo dos anos, tendo surgido no início do século XX, nomeadamente na década de 1920 com a invenção do diagrama de *Gantt*, que foi criado pelo engenheiro americano *Henry L. Gantt*, que procurou resolver o problema da programação das atividades, através da distribuição das mesmas num gráfico que permite visualizar rapidamente a duração, o início e o fim das atividades [39].

O interesse na gestão de projetos tem crescido consideravelmente ao longo dos últimos anos oferecendo às organizações os meios necessários para serem eficientes, eficazes e competitivas num ambiente de mudança, complexo e imprevisível [29].

Esse interesse levou à fundação de organizações profissionais como o *Project Management Institute* (PMI) e o *International Project Management Association* (IPMA) e ao aparecimento de revistas científicas dedicadas ao campo de gestão de projetos como o *Project Management Journal* (PMJ) e o *International Journal of Project Management* (IJPM) que se tornaram referências nessa área [29].

De uma dessas organizações, o PMI, surgiu o guia do conhecimento em gestão de projetos, conhecido como guia *Project Management Body Of Knowledge* (PMBOK), que é uma referência na área de gestão de projetos. O guia PMBOK fornece diretrizes para a gestão de projetos individuais e define a gestão e os conceitos relacionados e descreve o ciclo de vida da gestão de projetos e os processos relacionados, promovendo dessa forma a utilização de um vocabulário comum dentro da profissão de gestão de projetos para se discutir, escrever e aplicar conceitos de gestão de projetos [36].

É importante perceber, nesta fase inicial, a importância do termo projeto, que pode ser definido como “um conjunto de atividades que se realizam ao longo do tempo de acordo com uma determinada sequência definida por restrições tecnológicas e disponibilidades de recursos (humanos, materiais e financeiros), com o objetivo de conseguir um determinado

produto ou serviço, numa determinada data, por um custo igual ou inferior a um limite predeterminado” [39].

Um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A sua natureza temporária indica um início e um término definidos. O término é alcançado quando os objetivos tiverem sido atingidos ou quando se concluir que esses objetivos não serão ou não poderão ser atingidos e o projeto for encerrado, ou quando o mesmo não for mais necessário. Temporário não significa necessariamente de curta duração. Além disso, geralmente o termo temporário não se aplica ao produto, serviço ou resultado criado pelo projeto. A maioria dos projetos é realizada para criar um resultado duradouro. Um projeto pode envolver uma única pessoa, uma única ou múltiplas unidades organizacionais [36].

Um projeto pode criar um produto que pode ser um item final ou um item componente de outro item, uma capacidade de realizar um serviço (como funções de negócios que dão suporte à produção e/ou distribuição) ou um resultado (como um produto ou um documento) [36].

Os projetos usualmente estão divididos em várias fases, de maneira a permitir um melhor controlo da gestão e uma ligação mais adequada de cada projeto aos seus processos operacionais. O conjunto dessas fases ao longo do tempo forma o ciclo de vida de um projeto [39].

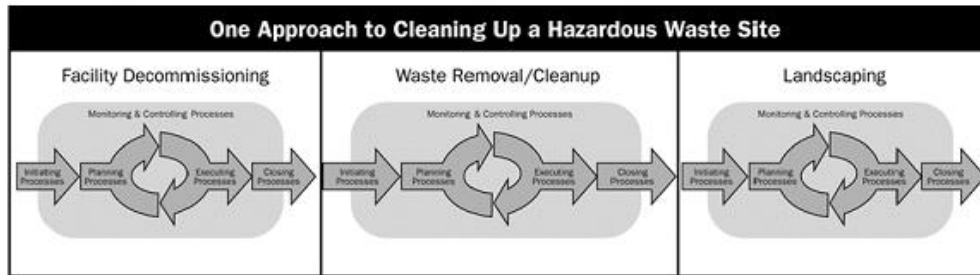
O ciclo de vida de um projeto consiste nas fases do mesmo que geralmente são sequenciais e que às vezes se sobrepõem, cujo nome e número são determinados pelas necessidades de gestão e controlo das organizações envolvidas, a natureza do projeto em si e a sua área de aplicação [36].

A estrutura de fases proporciona uma base formal para o controlo. Cada fase é formalmente iniciada com o intuito de especificar o que é permitido e esperado dela. É realizada uma análise cuidada para se chegar a uma decisão sobre o início das atividades de uma fase [36].

Quando os projetos têm várias fases, estas são parte, em geral, de um processo sequencial projetado para garantir um controlo adequado. Contudo, há situações em que um projeto pode ter fases sobrepostas ou simultâneas [36].

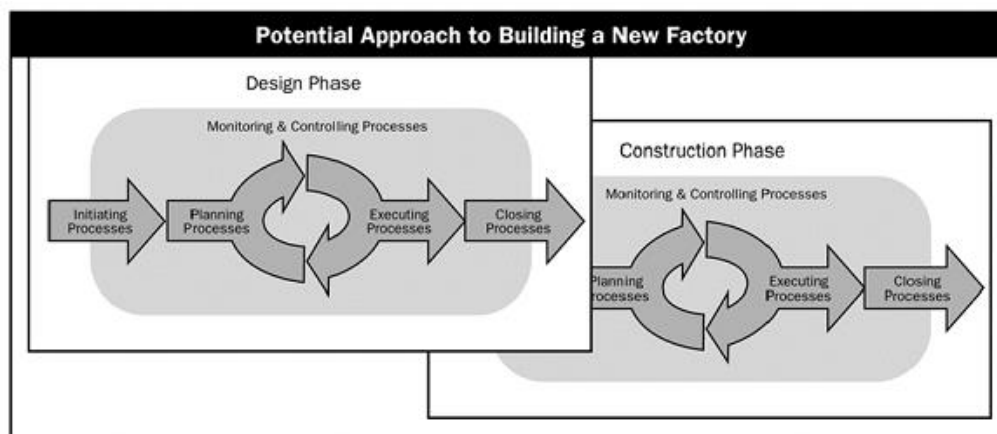
É possível falar de três tipos básicos de relações entre fases: uma relação sequencial, uma relação sobreposta e uma relação iterativa [36].

Uma relação sequencial é aquela em que uma fase só poderá iniciar depois que a anterior terminar. A figura que se segue, mostra um exemplo de um projeto com fases inteiramente sequenciais. A natureza passo a passo dessa abordagem reduz incertezas, mas pode eliminar opções de redução do cronograma [36].



**Figura 5 Exemplo de um projeto de três fases [36] pág. 26**

Uma relação sobreposta é aquela em que a fase tem início antes do término da anterior, como é possível verificar na figura abaixo representada. Às vezes, ela pode ser aplicada como um exemplo da técnica de compressão de cronograma denominada paralelismo. As fases sobrepostas podem aumentar o risco e resultar em novo trabalho caso uma fase subsequente progrida antes que informações precisas sejam disponibilizadas pela fase anterior [36].



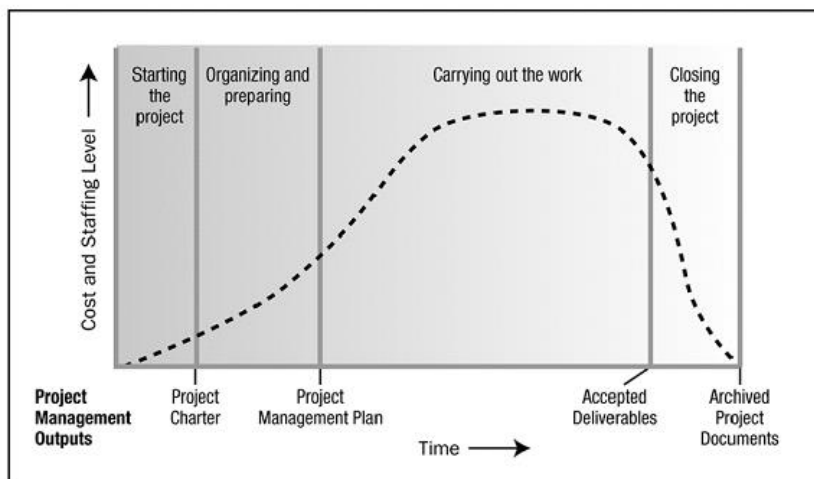
**Figura 6 Exemplo de um projeto com fases sobrepostas [36] pág. 26**

Por último, é ainda de referir a relação iterativa, em que apenas uma fase está planeada e o planeamento da próxima é feito à medida que o trabalho avança. Essa abordagem é útil em ambientes muito indefinidos, incertos ou em rápida transformação, como pesquisas, mas pode reduzir a capacidade de fornecer um planeamento de longo prazo [36].

Em projetos de várias fases, pode ocorrer mais de uma relação entre as mesmas durante o ciclo de vida do projeto. Considerações como, por exemplo, o nível de controlo necessário, a eficácia e o grau de incerteza determinam a relação a ser aplicada entre as fases. Com base nessas considerações, as três relações podem ocorrer entre fases distintas de um único projeto [36].

O ciclo de vida de um projeto pode ser definido ou moldado de acordo com aspetos exclusivos da organização, indústria ou tecnologia utilizada. Ao passo que todos os projetos têm um início e um fim definidos, as entregas e atividades específicas conduzidas neste intervalo poderão variar muito de acordo com o projeto [36].

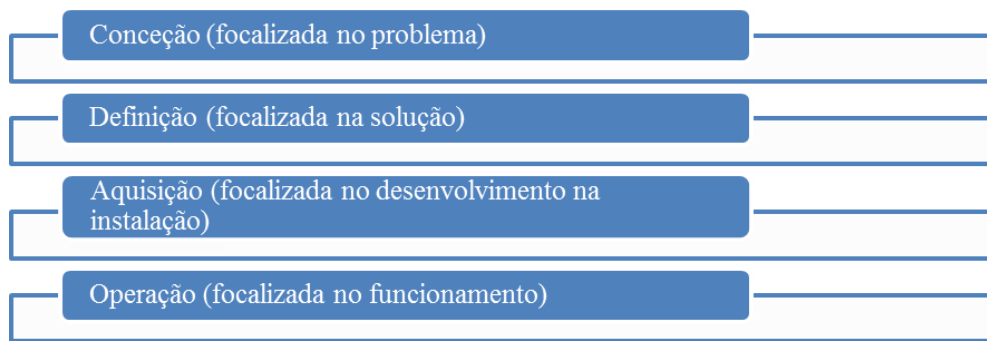
A figura que se segue representa o nível típico de custos e pessoal ao longo do ciclo de vida de um projeto.



**Figura 7** Nível típico de custos e pessoal ao longo do seu ciclo de vida [36] pág. 22

Através da análise da figura anterior, é possível verificar que os níveis de custo e de pessoal são baixos no início, atingem um valor máximo enquanto o projeto é executado e caem rapidamente conforme o projeto é finalizado.

A estrutura genérica de um ciclo de vida de um projeto é a seguinte:



**Figura 8 Ciclo de vida de um projeto [39] pág.3 (adapt.)**

A gestão de projetos e a sua execução são influenciados, direta ou indiretamente, pela estrutura e estilo organizacional e pelos fatores culturais, que incluem um conhecimento comum em relação a como abordar a execução do trabalho, quais os meios que são considerados aceitáveis para tal e quem tem influência para facilitar a execução do trabalho [36].

Um dos equívocos mais comuns em relação à gestão de projetos é que todos os projetos são iguais, e que ferramentas semelhantes podem ser usadas para todas as atividades do projeto. Na realidade, os projetos diferem em muitos aspetos e vários autores têm criticado a ideia universal, "*one-size-fits-all*" e recomendam uma abordagem mais abrangente para o estudo de projetos. Como os projetos podem ser vistos como organizações temporárias dentro das organizações, a fim de entender a classificação do projeto, é aconselhável em primeiro lugar compreender as teorias organizacionais [18] [27].

A maioria das organizações desenvolveu culturas exclusivas, que se manifestam de inúmeras maneiras, como por exemplo: as visões compartilhadas, valores, normas, crenças e expectativas; as políticas, métodos e procedimentos; a visão das relações de autoridade e a ética do trabalho e horas de trabalho [36].

A estrutura organizacional é um fator ambiental da empresa que pode afetar a disponibilidade dos recursos e influenciar a maneira como os projetos são conduzidos. As estruturas organizacionais das organizações que desenvolvem projetos, variam de funcionais a projetizadas, com diversas estruturas de tipo matricial entre elas. A tabela que se segue mostra as principais características relacionadas a projetos dos principais tipos de estruturas organizacionais [36].

Tabela 2 Influências organizacionais nos projetos [36] pág. 32

Project Characteristics	Organization Structure	Matrix			Projectized
		Functional	Weak Matrix	Balanced Matrix	
Project Manager's Authority	Little or None	Limited	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Resource Availability	Little or None	Limited	Low to Moderate	Moderate to High	High to Almost Total
Who controls the project budget	Functional Manager	Functional Manager	Mixed	Project Manager	Project Manager
Project Manager's Role	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time	Full-time
Project Management Administrative Staff	Part-time	Part-time	Part-time	Full-time	Full-time

A organização funcional clássica é uma hierarquia em que cada funcionário possui um superior bem definido, como se pode verificar na figura que se segue.

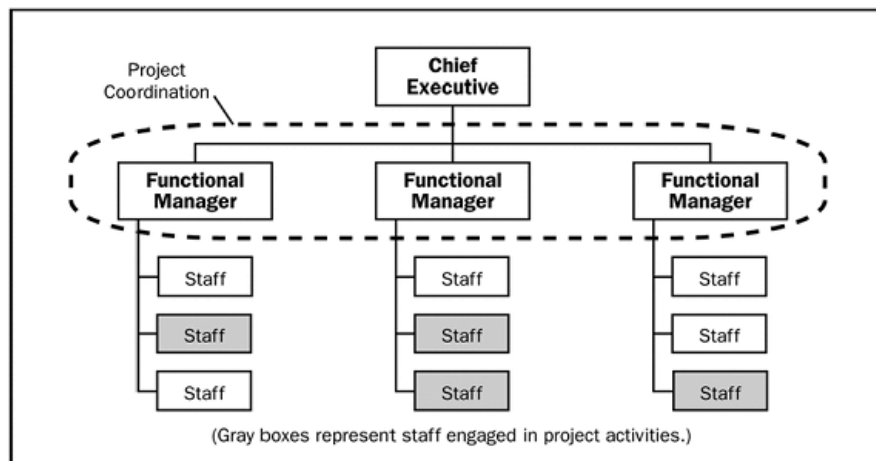
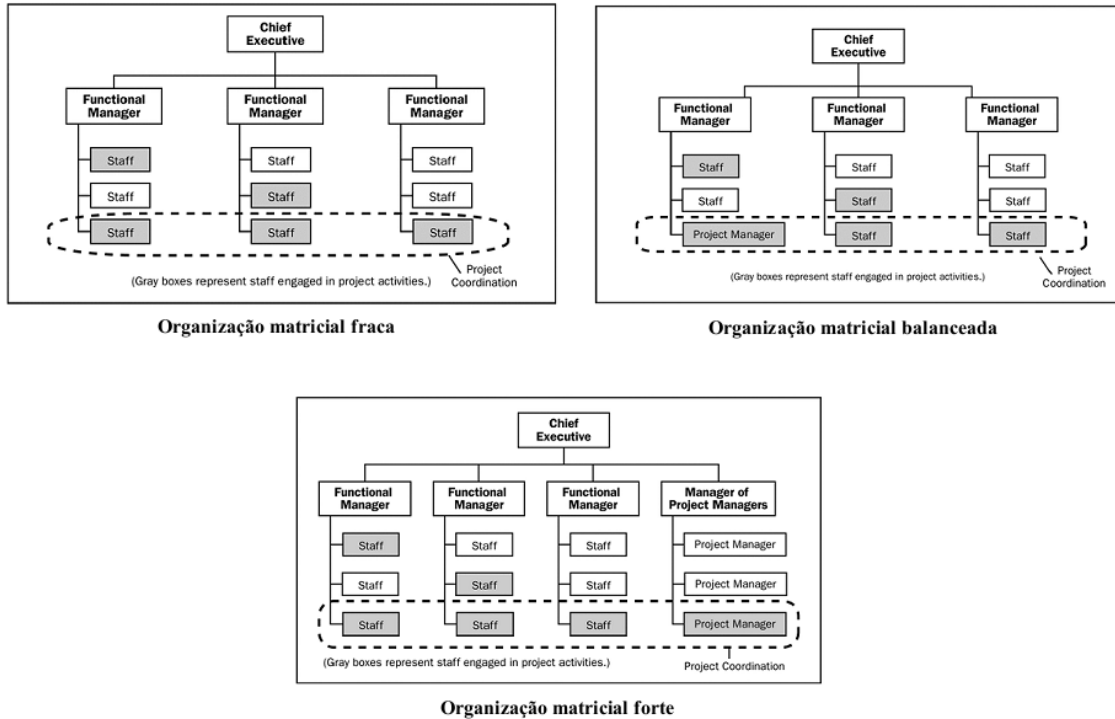


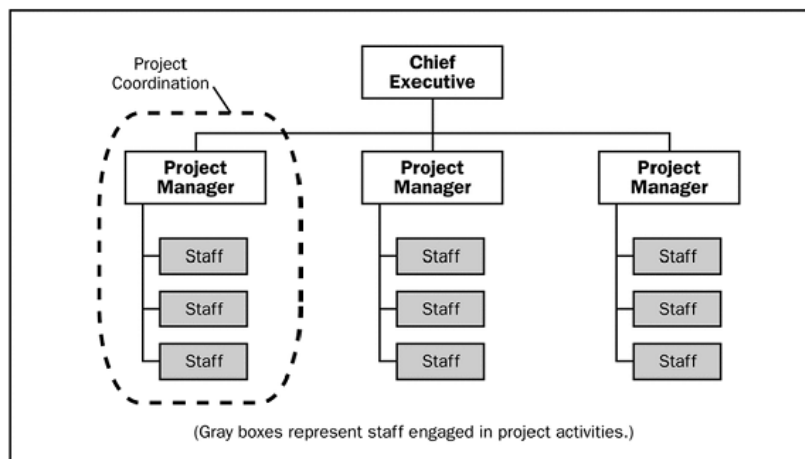
Figura 9 Organização funcional [36] pág. 32

Por outro lado, as organizações matriciais são uma combinação de características das organizações funcionais e projetizadas [36]. Como foi possível verificar na tabela, existem três tipos de matrizes: a matriz fraca, a matriz balanceada e a matriz forte. A figura que se segue demonstra as diferenças existentes entre as três estruturas matriciais.



**Figura 10 Organização matricial fraca, balanceada e forte [36] págs. 33-34 (adapt.)**

Na extremidade oposta do espectro para a organização funcional surge a organização projetizada, em que os membros da equipa são geralmente colocados juntos. A maior parte dos recursos da organização está envolvida em projetos e os gestores de projetos possuem grande independência e autoridade. A figura que se segue representa uma organização projetizada [36].



**Figura 11 Organização projetizada [36] pág. 34**

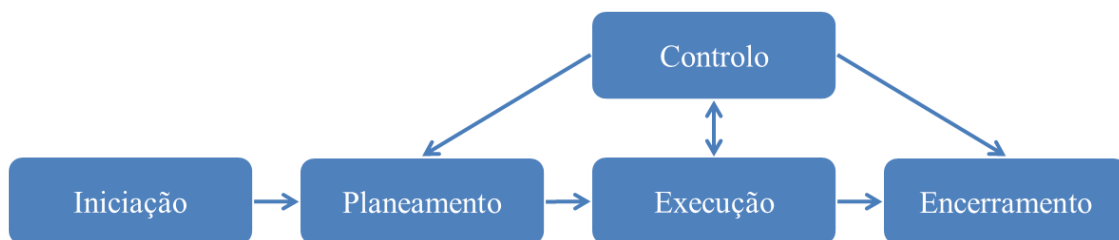
A gestão de projetos é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender os seus requisitos. Essa aplicação de conhecimentos requer a gestão eficaz de processos apropriados [36].

Um processo é um conjunto de ações e atividades inter-relacionadas, que são executadas para alcançar um produto, resultado ou serviço predefinido. Cada processo é caracterizado por suas entradas, as ferramentas e as técnicas que podem ser aplicadas e as saídas resultantes [36].

Os processos do projeto podem ser classificados em duas categorias principais: os processos de gestão de projetos e os processos orientados a produtos. Os processos de gestão de projetos garantem o fluxo eficaz do projeto ao longo da sua existência. Esses processos abrangem as ferramentas e as técnicas envolvidas na aplicação de habilidades e capacidades descritas nas áreas de conhecimento, que serão abordadas mais à frente neste documento. Os processos orientados a produtos especificam e criam o produto do projeto. Em geral, são definidos pelo ciclo de vida do projeto [36].

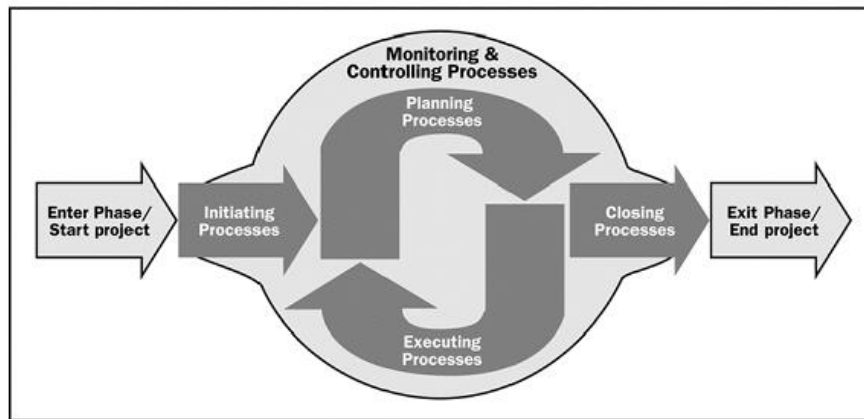
A gestão de projetos é realizada através da aplicação e integração apropriadas dos quarenta e dois processos agrupados logicamente abrangendo os cinco grupos [36].

A esses cinco grupos de processos chama-se o ciclo de vida da gestão de projetos, sendo eles, os processos de iniciação, os processos de planejamento, os processos de execução, os processos de controle e os processos de encerramento [39].



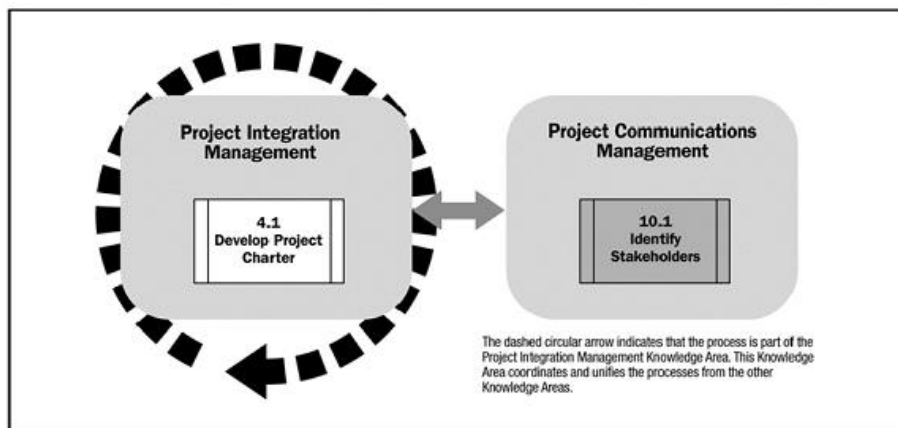
**Figura 12** Grupo de processos de um projeto [39] pág. 6 (adapt.)

Na figura que se segue é possível visualizar o inter-relacionamento desses processos.



**Figura 13** Grupos de processos de gestão de projetos [36] pág. 40

Os processos de iniciação são realizados para definir um novo projeto ou uma nova fase de um projeto existente através da obtenção de autorização para iniciar o projeto ou a fase [36]. A figura que se segue representa o grupo de processos de iniciação.



**Figura 14** Grupo de processos de iniciação [36] pág. 45

Os processos de planejamento são realizados para definir o intuito do projeto, os objetivos e desenvolver o curso de ação necessário para alcançar os objetivos para os quais o projeto foi criado. Os processos de planejamento desenvolvem o plano de gestão e os documentos do projeto que serão usados para executá-lo [36]. Na figura abaixo, estão representados os grupos de processos de planejamento.

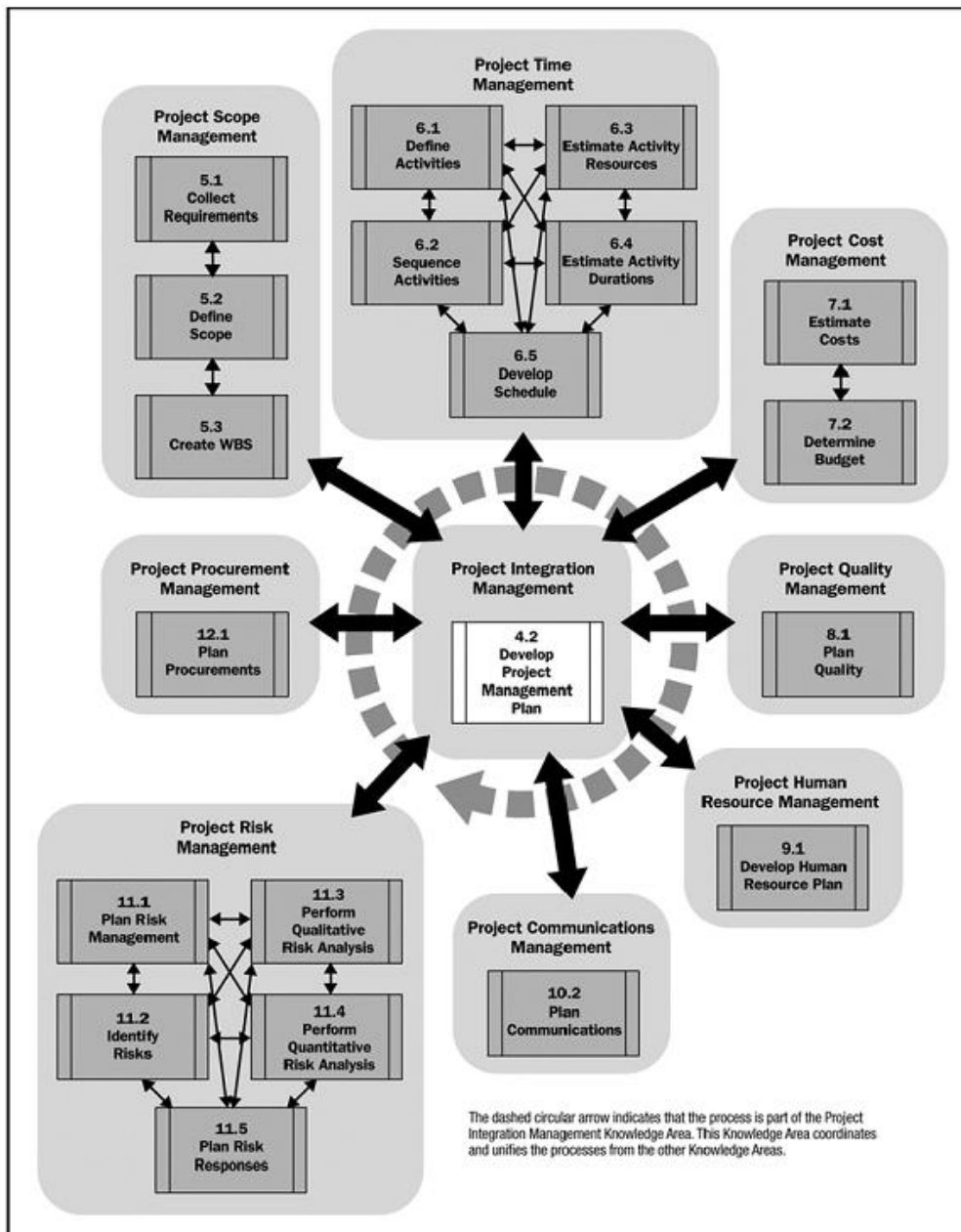
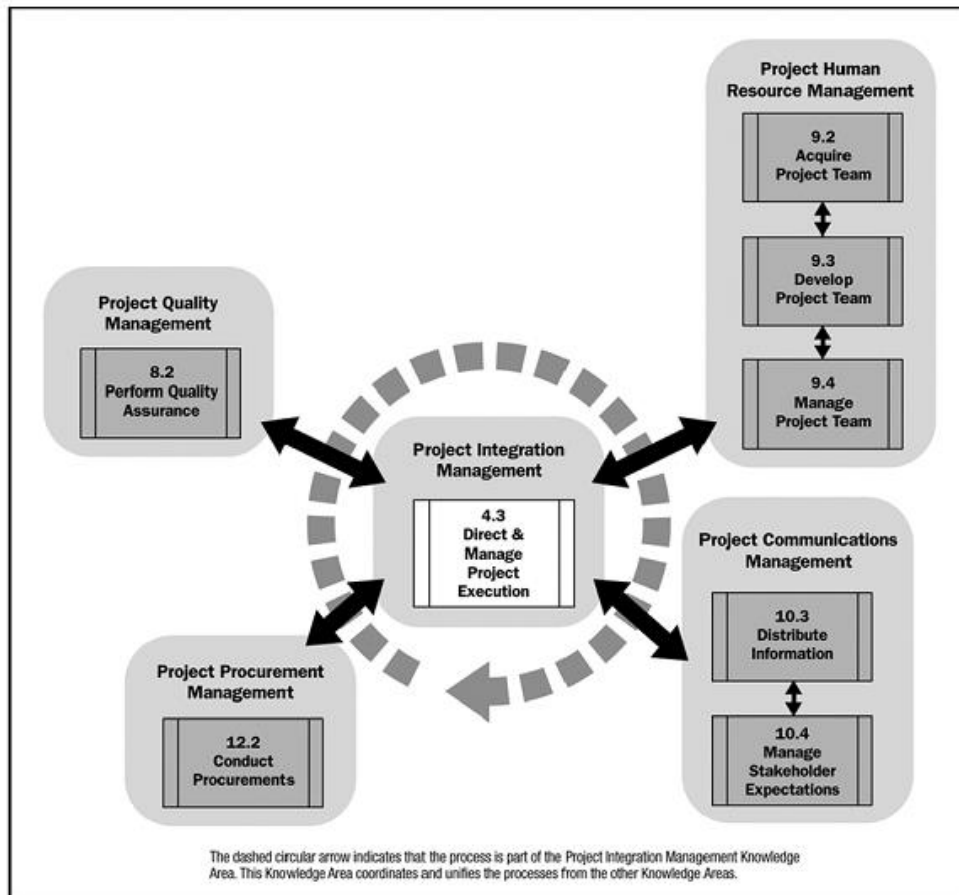


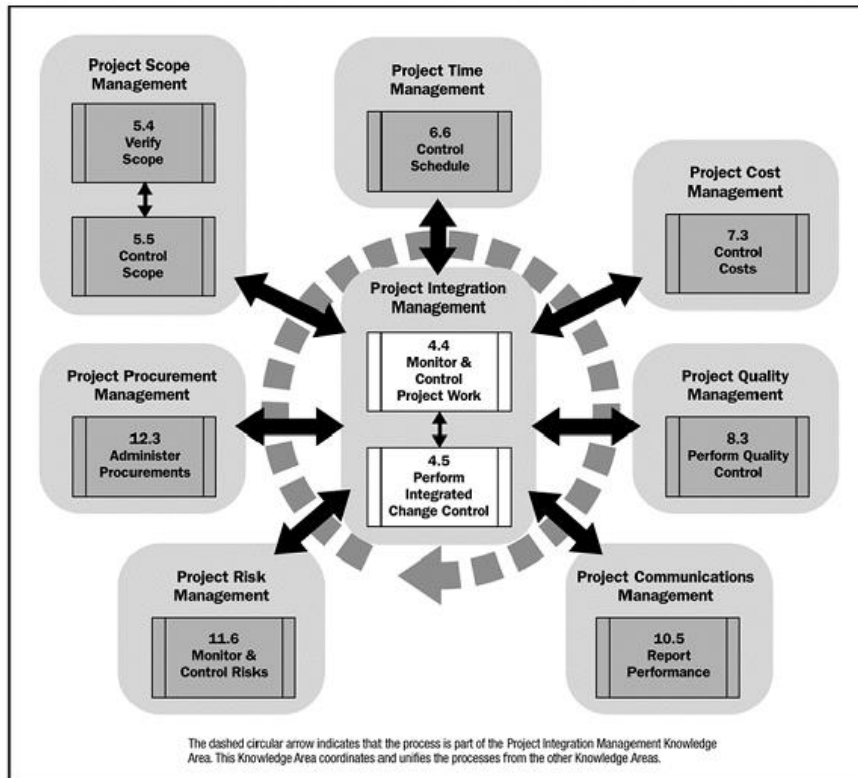
Figura 15 Grupos de processos de planejamento [36] pág. 47

Os processos de execução são os processos realizados para executar o trabalho definido no plano de gestão do projeto para satisfazer as especificações do projeto. Esse grupo de processos envolve coordenar pessoas e recursos e também integrar e executar as atividades do projeto em conformidade com o plano de gestão do mesmo, como se pode verificar na figura que se segue [36].



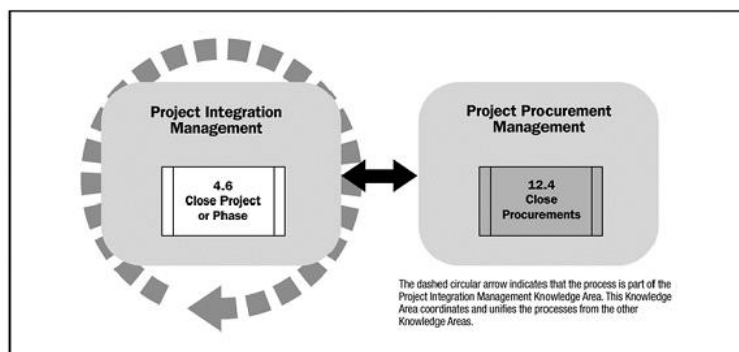
**Figura 16 Grupos de processos de execução [36] pág. 55**

O grupo de processos de monitorização e controlo consiste nos processos necessários para acompanhar, verificar e regular o processo e o desempenho do projeto, identificar todas as áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano e iniciar as mudanças correspondentes. O principal benefício deste grupo de processos é que o desempenho do projeto é observado e mensurado de forma periódica e uniforme para identificar as variações em relação ao plano de gestão do mesmo [36]. A figura que se segue representa esses processos de monitorização e controlo.



**Figura 17 Grupos de processos de monitorização e controlo [36] pág. 59**

Os processos de encerramento são os processos executados para finalizar todas as atividades, de todos os grupos de processos de gestão do projeto, visando encerrar formalmente o projeto ou a fase. Este grupo de processos, quando concluído, verifica se os processos definidos estão completos em todos os grupos de processos para encerrar o projeto ou uma fase do projeto, da forma apropriada e definir formalmente que o projeto ou fase do projeto estão concluídos [36]. A figura que se segue demonstra o grupo de processos de encerramento.



**Figura 18 Grupo de processos de encerramento [36] pág. 63**

Uma interação com os cinco processos do projeto pode ser observada na figura a seguir representada.

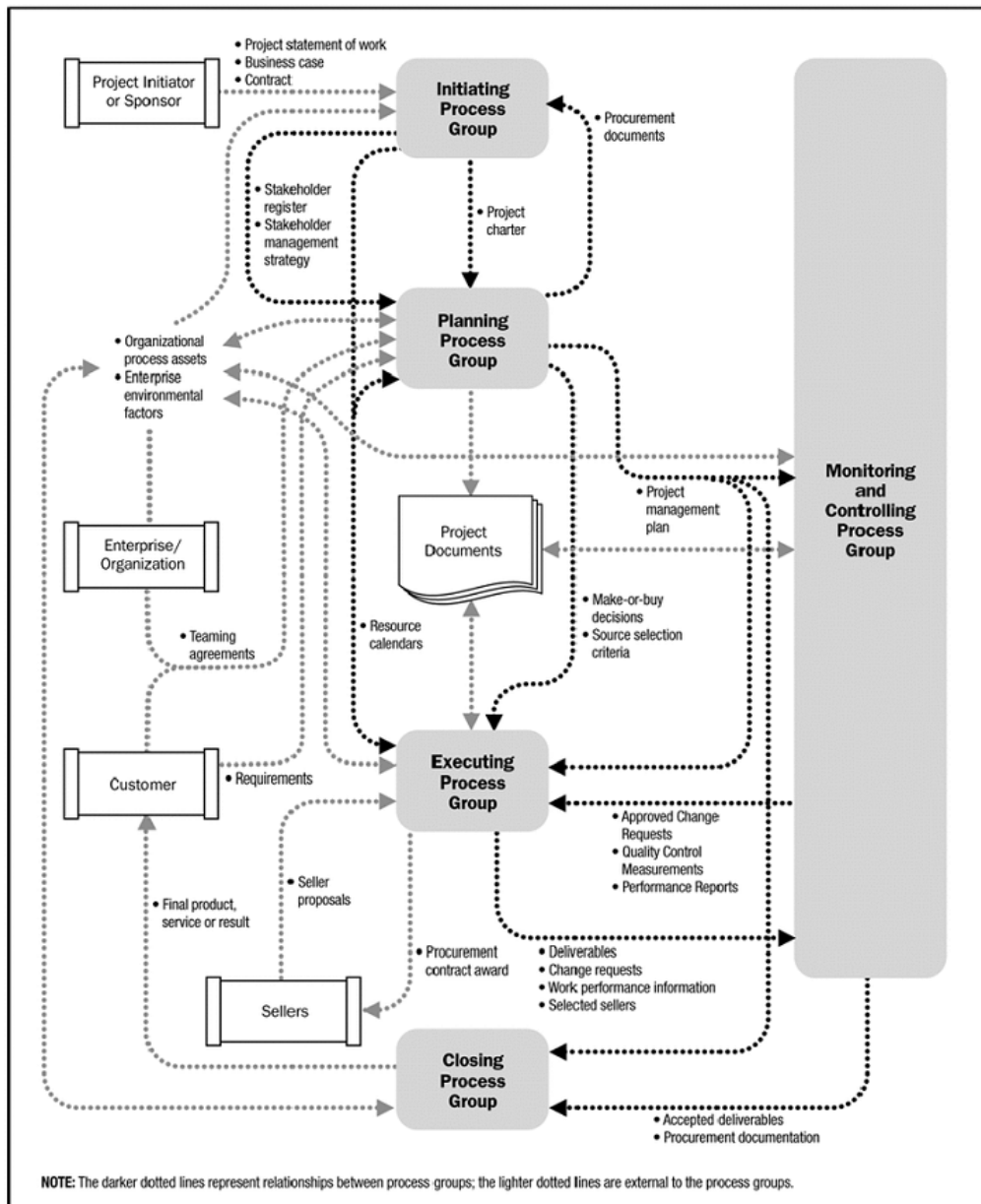


Figura 19 Interações nos processos de gestão de projetos [36] pág. 42

Dos cinco grupos de processos do projeto atrás referidos, o *Project* tem intervenção direta em quatro deles, no planeamento, na execução, no controlo e no encerramento [39]. No modelo desenvolvido, que será apresentado mais à frente neste documento, a intervenção do *Project* incide nos processos de planeamento e controlo.

Como já foi referido anteriormente, neste documento, existem quarenta e dois processos que são integrados e aplicados de forma lógica nos cinco grupos de processos de gestão de

projetos. Nesta fase é relevante falar das 9 áreas de conhecimento em gestão de projetos, que classificam os processos de gestão de projetos, definindo as entradas, as ferramentas e técnicas e as saídas de cada área [36].

A primeira área de conhecimento a ser referida é a área da gestão de integração do projeto, que define os processos e as atividades que integram os diversos elementos da gestão de projetos. Associados a esta área de conhecimento surgem os processos de desenvolver o termo de abertura do projeto, desenvolver o plano de gestão do projeto, orientar e gerir a execução do projeto, monitorizar e controlar o trabalho do projeto, realizar o controlo integrada de mudanças e encerrar o projeto ou a fase [36].

A segunda área do conhecimento é a área de gestão do âmbito do projeto, que descreve os processos relativos à garantia que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para que seja terminado com sucesso. Nesta área surgem processos como: definir o âmbito, criar estrutura analítica do projeto (EAP), verificar o âmbito e controlar o âmbito [36]. O termo âmbito pode ser definido como, a especificação do limite dentro do qual os recursos de sistema podem ser utilizados.

A terceira área do conhecimento é referente à gestão de tempo do projeto, que se concentra nos processos relativos ao término do projeto no prazo certo. Os processos inseridos nesta área do conhecimento são: a definição de atividades, a sequenciação de atividades, a estimativa de recursos da atividade, a estimativa das durações da atividade, o desenvolver o cronograma e o controlar o cronograma [36].

A quarta área do conhecimento é a área de gestão de custos do projeto, que descreve os processos envolvidos em planeamento, estimativa, determinação do orçamento e controlo de custos, de modo a que o projeto termine dentro do orçamento aprovado. Nesta área estão incluídos os processos de estimativa de custos, determinação do orçamento e controlo de custos [36].

A quinta área do conhecimento é denominada de gestão da qualidade do projeto e descreve os processos envolvidos no planeamento, monitorização, controlo e na garantia de que o projeto satisfará os requisitos de qualidade especificados. Os processos inseridos nesta área do conhecimento são: o planeamento da qualidade, a realização da garantia da qualidade e a realização do controlo da qualidade [36].

A sexta área do conhecimento, gestão de recursos humanos do projeto, descreve os processos envolvidos no planeamento, contratação ou mobilização, desenvolvimento e gestão da equipa do projeto. Surgem aqui os processos de desenvolvimento do plano de recursos humanos, contratação ou mobilização da equipa do projeto, desenvolvimento da equipa do projeto e gestão da equipa do projeto [36].

A sétima área de conhecimento é referente à gestão das comunicações do projeto e identifica os processos relativos à coleta e armazenamento das informações do projeto de forma oportuna e apropriada. Nesta área são identificados os *stakeholders*, são planeadas as comunicações, são distribuídas as informações, são geridas as expectativas das *stakeholders* e é relatado o desempenho [36].

A oitava área do conhecimento, a gestão de riscos do projeto, descreve os processos envolvidos na identificação, análise e controlo dos riscos do projeto. Os processos de planeamento da gestão de riscos, identificação de riscos, realização da análise qualitativa e quantitativa de riscos, planeamento de respostas aos riscos e monitorização e controlo de riscos estão inseridos nesta área de conhecimento [36].

A nona e última área do conhecimento, gestão de aquisições do projeto, descrevem os processos envolvidos na compra ou aquisição de produtos, serviços ou resultados do projeto. Surgem aqui os processos de planeamento, condução, administração e encerramento de aquisições [36].

A tabela que se segue reflete o mapeamento dos 42 processos nos cinco grupos de processos de gestão de projetos e nas nove áreas de conhecimento de gestão de projetos já referidas. Os processos são mostrados no grupo em que a maior parte das atividades ocorre, isto é, quando um processo que normalmente ocorre no grupo de planeamento é atualizado no grupo de execução, não é considerado um novo processo [36].

Tabela 3 Mapeamento de grupos de processos e áreas de conhecimento [36] pág. 43

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring & Controlling Process Group	Closing Process Group
<b>4. Project Integration Management</b>	4.1 Develop Project Charter	4.2 Develop Project Management Plan	4.3 Direct and Manage Project Execution	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	4.6 Close Project or Phase
<b>5. Project Scope Management</b>		5.1 Collect Requirements 5.2 Define Scope 5.3 Create WBS		5.4 Verify Scope 5.5 Control Scope	
<b>6. Project Time Management</b>		6.1 Define Activities 6.2 Sequence Activities 6.3 Estimate Activity Resources 6.4 Estimate Activity Durations 6.5 Develop Schedule		6.6 Control Schedule	
<b>7. Project Cost Management</b>		7.1 Estimate Costs 7.2 Determine Budget		7.3 Control Costs	
<b>8. Project Quality Management</b>		8.1 Plan Quality	8.2 Perform Quality Assurance	8.3 Perform Quality Control	
<b>9. Project Human Resource Management</b>		9.1 Develop Human Resource Plan	9.2 Acquire Project Team 9.3 Develop Project Team 9.4 Manage Project Team		
<b>10. Project Communications Management</b>	10.1 Identify Stakeholders	10.2 Plan Communications	10.3 Distribute Information 10.4 Manage Stakeholder Expectations	10.5 Report Performance	
<b>11. Project Risk Management</b>		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Monitor and Control Risks	
<b>12. Project Procurement Management</b>		12.1 Plan Procurements	12.2 Conduct Procurements	12.3 Administer Procurements	12.4 Close Procurements

Gerir um projeto inclui assim, a identificação dos requisitos, a adaptação às diferentes necessidades, preocupações e expectativas das partes interessadas à medida que o projeto é realizado e ao balanceamento das restrições conflitantes do projeto que incluem, por exemplo: a qualidade, o cronograma, o orçamento, os recursos e os riscos [36].

A gestão de projetos tem quatro objetivos concorrentes: o âmbito do projeto, o custo, o tempo e a qualidade, sendo que a melhoria de um desses objetivos obriga à diminuição de um dos outros, por isso o gestor de projetos é responsável pelo equilíbrio da “balança” [39].

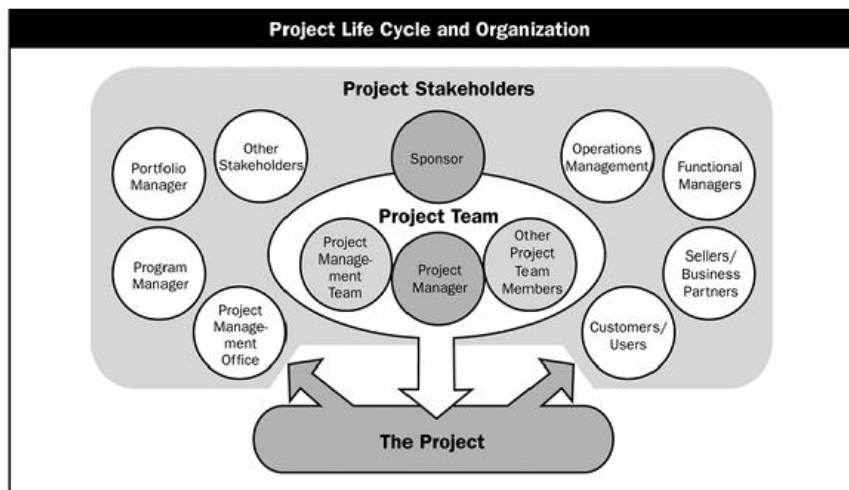
O gestor de projetos é a pessoa designada pela empresa para atingir os objetivos do projeto. O papel de um gestor de projetos é diferente de um gestor funcional ou gestor de operações. Normalmente, o gestor funcional está concentrado em proporcionar a supervisão de gestão de uma área administrativa e os gestores de operações são responsáveis por um aspeto do negócio principal. Uma gestão de projetos eficaz requer que o gestor de projetos tenha as seguintes características: conhecimento, empenho e liderança [36].

O gestor de projetos assume um papel fundamental em todo o processo de gestão, sendo responsável pela escolha e gestão da equipa, pelo controlo de custos, prazos e esforço de trabalho, pelo cumprimento dos objetivos do projeto e pela satisfação dos *stakeholders* [39].

Um *stakeholder* é uma parte envolvida cujos interesses são afetados positivamente ou negativamente, pela execução ou conclusão do projeto. A identificação de todas as partes envolvidas logo no início do projeto é crucial para o seu sucesso, pois os *stakeholders* têm a capacidade de influenciar a implementação do projeto [39].

A equipa de gestão do projeto precisa identificar as partes interessadas, tanto internas quanto externas, a fim de determinar os requisitos e as expectativas em relação ao projeto de todas as partes envolvidas [36].

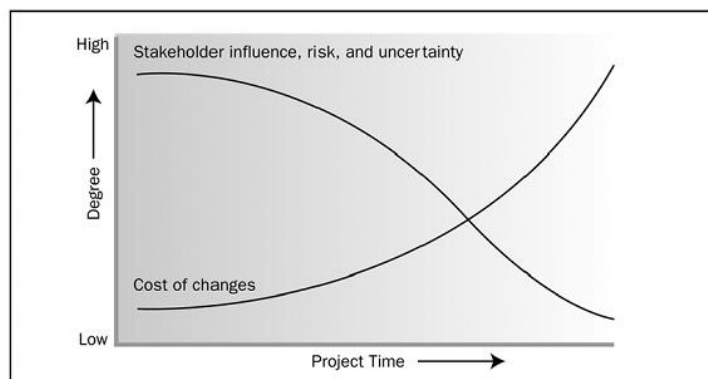
O gestor de projeto precisa gerir a influência das várias partes interessadas em relação aos requisitos do projeto para garantir um resultado bem-sucedido. A figura que se segue ilustra a relação entre o projeto, a sua equipa e os *stakeholders* [36].



**Figura 20** Relação entre os stakeholders e o projeto [36] pág. 28

Os *stakeholders* possuem diversos níveis de responsabilidade e de autoridade quando participam num projeto, que podem mudar ao longo do ciclo de vida do mesmo. A sua responsabilidade e autoridade variam desde contribuições ocasionais em estudos e dinâmicas de grupo até ao patrocínio total do projeto, que inclui o fornecimento de apoio financeiro e político. Os *stakeholders* podem ter um impacto prejudicial nos objetivos do projeto [36].

A figura que se segue indica o impacto dos *stakeholders* e de outras variáveis com o decorrer do projeto.



**Figura 21** Impacto no projeto ao longo do projeto de algumas relevantes [36] pág. 22

A figura anterior permite afirmar que a influência dos *stakeholders*, os riscos e as incertezas são maiores durante o início do projeto. Esses fatores caem ao longo da vida do mesmo. A figura demonstra ainda que os custos das mudanças e correções de erros

geralmente aumentam de forma bastante significativa conforme o projeto se aproxima do final.

Como já foi referido anteriormente, os *stakeholders* podem ter uma influência positiva ou negativa num projeto, sendo assim muito importante não negligenciar os *stakeholders* com influência negativa, pois isso pode aumentar a probabilidade de falha [36]. A influência dos *stakeholders*, no modelo desenvolvido, será evidenciada mais à frente neste documento.

Uma parte importante da responsabilidade do gestor de projetos é gerir as expectativas dos interessados, que se pode revelar bastante difícil pois os mesmos têm objetivos muito diferentes e conflitantes. O gestor tem assim de balancear esses interesses e garantir que a equipa do projeto interaja com os *stakeholders* de forma profissional e cooperativa [36].

Uma maneira de interagir, é perceber o que eles têm em mente. A maioria dos projetos é concebida com uma perspectiva de negócio em mente, e muitas vezes com um objetivo que se concentra em melhores resultados e desempenho organizacional, mais lucros, crescimento adicional e uma melhor posição no mercado. No entanto, quando os gestores de projeto estão envolvidos no dia-a-dia da execução do projeto, normalmente não têm em mente os aspetos do negócio, mas sim os aspetos operacionais para a realização do trabalho [18] [27].

Essa mentalidade operacional está claramente refletida na literatura de gestão de projetos, que tradicionalmente utiliza o tempo, o orçamento e o desempenho como os principais indicadores para o êxito do projeto [27].

Vários estudos sugerem a adição de novos elementos para a avaliação do sucesso do projeto, tais como a satisfação das partes interessadas [3], a eficiência do processo de execução e o valor percebido do projeto [34], o desempenho técnico, as implicações organizacionais e de gestão, o crescimento pessoal e desempenho dos negócios [28], o desempenho financeiro, a criação de novas oportunidades para novos produtos e mercados e o impacto no mercado [12] [27].

As partes interessadas em projetos incluem: os clientes, os patrocinadores/financiadores, os gestores de portfólios, os gestores de programas, o escritório de projetos, o gestor de projetos, a equipa de projetos, os gestores funcionais, a gestão de operações e os parceiros

comerciais [36]. Todos eles têm uma comum uma profunda convicção de que o desenvolvimento de melhores técnicas de programação levaria a uma melhor gestão do projeto e, portanto, o sucesso do projeto [9] [29].

Mas o que é mesmo o sucesso do projeto? Como se pode medir o mesmo e quais são os critérios a respeitar para o atingir?

O sucesso do projeto é definido como o grau em que objetivos e expectativas do projeto são atendidos. Deve ser visto de diferentes perspectivas dos indivíduos e os objetivos relacionados com uma variedade de elementos. A definição de sucesso é algo que muda frequentemente de projeto para projeto [19].

Medir o sucesso do projeto é uma tarefa complexa, desde logo o seu conceito geral que permanece ambigualmente definido por causa de diferentes percepções, uma vez que cada participante do projeto terá sua ou sua própria visão de sucesso, desde o cliente ao arquiteto, passando pelos engenheiros. [19]

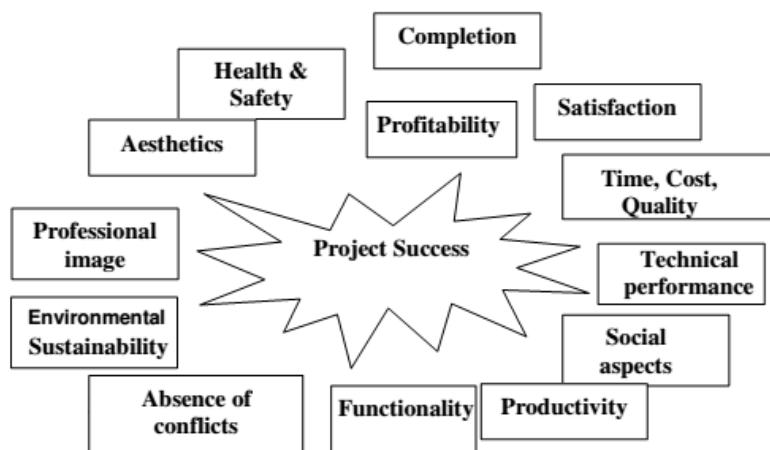
*Pinto e Slevin* sugeriram que alguns conceitos em gestão de projetos têm sido abordados na literatura de uma forma regular sem que os pesquisadores sejam capazes de chegar a um consenso sobre as definições [35]. *Wells* vai mais longe a ponto de reclamar a pouca atenção que tem sido dada para a definição de sucesso, a não ser o que poderia ser dito em termos mais gerais [42]. Chegar a uma definição de sucesso do projeto parece representar um enorme desafio para os pesquisadores [29].

Vários autores simplesmente presumem que toda a gente sabe o que se entende por “sucesso e fracasso do projeto.” A única coisa que é certa em gestão de projetos é que o sucesso é um conceito vago e ambíguo, cuja definição está vinculada a um contexto específico [29].

O sucesso da gestão de projetos pode conduzir ao sucesso do projeto, mas o contrário não é verdadeiro: é razoável supor que o fracasso na gestão de projetos pode levar ao fracasso do projeto, exceto sob circunstâncias fortuitas, mas que o projeto também pode falhar apesar da gestão de projetos ser bem-sucedida [29].

Como é possível verificar pelas afirmações mencionadas anteriormente, não existe um largo consenso em relação às definições de sucesso do projeto ao contrário do que acontece com critérios considerados para atingir esse sucesso.

Na figura que se segue estão indicados os critérios para o sucesso do projeto.



**Figura 22 Critérios para o sucesso do projeto [19] pág. 551**

Um projeto não vive só de sucessos, a outra face da moeda, o fracasso, surge de acordo com o relatório do *Standish Group* em 68% dos casos, muitas vezes por não serem entregues a tempo, por não se manterem dentro do orçamento previsto e por não terem os recursos e as funções necessárias [27] [40].

São diversas as causas apontadas como origem do fracasso de um projeto. Uma pesquisa realizada entre 256 empresas do Reino Unido constatou que a maioria dos projetos fracassa devido à má gestão do projeto, à falta de comunicação, à incapacidade de definir adequadamente os objetivos e requisitos e a complexidade do projeto [27].

Uma outra pesquisa aponta o planeamento insuficiente, a utilização de soluções técnicas incorretas e a falta de controlo dos riscos como as principais razões para o fracasso do projeto [27] [37].

Com o intuito de atingir o sucesso em futuros projetos irá recorrer-se a uma ferramenta que controla a grande maioria dos parâmetros anteriormente referidos e que ajudará em muito todas as partes envolvidas na obtenção das metas cada um pretende atingir.

A ferramenta mencionada é denominada *Microsoft Project* e será descrita no tópico seguinte deste trabalho. Contudo, a ferramenta por si só não é a solução para todos os males! É crucial que o gestor do projeto tenha conhecimento dos princípios de planeamento e controlo e reconhecer a importância dos mesmos na obtenção do sucesso de um projeto.

O planeamento é, talvez, a função mais instrumental da gestão, pois permite ao gestor estabelecer objetivos tendo em consideração o estado atual de coisas e de formular hipóteses sobre o que poderá vir a acontecer no futuro. O ato de planear pressupõe um ato proactivo por parte do gestor, que não se remete a reagir ao que possa vir a acontecer preferindo antes o risco de o antecipar e tomar medidas adequadas [33].

É possível afirmar que o planeamento é, também, uma questão cultural. Em Portugal é usual fugir à temática do planeamento e as consequências disso são bem visíveis. Existe uma diferença bastante acentuada entre as empresas que mais planeiam e as restantes na obtenção do sucesso. Isso não implica necessariamente que seja o facto de planearem que lhes traz mais sucesso, nem tao pouco que seja por terem mais sucesso que planeiam mais. Provavelmente, o que sucede é existirem efeitos causais entre ambos [33].

O “não planeamento” assume logo à partida que não há mudanças, isto é, admite que o que se irá passar amanhã será idêntico ao que aconteceu até hoje. Está aqui a falar-se da velha máxima nacional do “logo se vê” [33].

Muitos argumentam, para justificar o seu baixo empenho para com o processo de planeamento, que a turbulência do meio ambiente é elevada e que se torna muito difícil prever os acontecimentos futuros, pelo que um plano está desatualizado mal acaba de ser feito [33].

Mas o planeamento exige fazer um esforço de prever e analisar o desenvolvimento de múltiplas possibilidades, que podem ou não ser aplicadas, mas que já foram estudadas. Assim, mesmo que os acontecimentos não venham a decorrer conforme o planeado, a organização estará mais preparada para responder às novas solicitações do que se não fizer qualquer esforço de planeamento [33].

Um planeamento bem delineado e em que os responsáveis pela sua execução participaram de forma ativa é de mais fácil e rápida implementação e, perante situações imprevistas, é facilmente alterado para se adaptar às novas realidades [33].

Existem várias ferramentas de planeamento, de aplicação mais ou menos genérica, adaptando-se ao planeamento de diferentes atividades. As ferramentas de planeamento de projetos (que serão abordadas no próximo tópico deste documento) são utilizadas correntemente pelos gestores na sua atividade [33].

Essas ferramentas abarcam uma sequência de tarefas, já referidas, como são o caso da definição dos objetivos, o inventário das tarefas, a definição de pontos de controlo e a definição de responsáveis e recursos [33]. Essa sequência, em conjugação com a definição dos *inputs* e *outputs* referidos no PMBOK, foi adotada na implementação do modelo de planeamento e controlo, abordada no capítulo 4 deste documento.

Referidos os princípios do planeamento e a sua importância, é igualmente relevante falar da função controlo e da sua importância. O controlo é mais do que a simples existência de indicadores que verificam o cumprimento do planeado. Na realidade, ele consiste num conjunto de técnicas e metodologias destinadas a assegurar uma constante adaptação do conjunto de atividades à evolução do meio ambiente [33].

O controlo abarca o conjunto de atividades destinadas a verificar se as atividades da organização estão conforme os objetivos planeados. Se tal não se verificar, ele deve facilitar a procura de medidas e processos corretivos em tempo útil [33].

O controlo anda a par das atividades de planeamento e acompanha a execução, pelo que é natural que apareçam nessa fase dados que não estão de acordo com o planeado. Por isso o controlo é um processo que permite à organização aprender e pode ser efetuado antes, durante ou depois da execução [33].

Para existir controlo têm de existir procedimentos/instrumentos que permitam acompanhar o que realmente está a acontecer face ao que foi planeado. Frequentemente as ferramentas utilizadas no planeamento apresentam a possibilidade de também poderem ser utilizadas para o controlo [33].

Um sistema de controlo bem estruturado apresenta características como: a descentralização das decisões e a delegação da autoridade; a existência de um sistema de controlo que promova o autocontrolo; a aplicação do sistema de recompensas e sanções; a fiabilidade da informação; a informação atempada e objetiva e a estreita ligação do controlo com o planeamento [33].

O controlo a utilizar no modelo criado corresponde ao controlo operacional e vai ser implementado, tal como o planeamento, com o auxílio da ferramenta *Microsoft Project*.

## 2.5. MICROSOFT PROJECT

O *Microsoft Office Project*, ou simplesmente *Project* é um *software* que permite gerir projetos ao nível do planeamento detalhado de atividades, gestão de recursos e custos, monitorização do progresso e elaboração de relatórios [39].

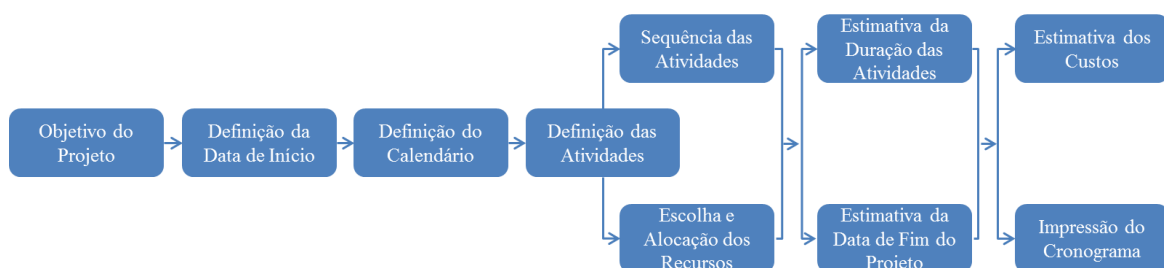
O *Project* é constituído por um conjunto de visualizações que permitem ao utilizador inserir e consultar facilmente os dados do projeto. Cada visualização tem um objetivo específico na gestão de projeto e a sua variedade de número tem a ver com a maior facilidade de inserção de visualização de determinado tipo de informação [39].

A intervenção do *Project* no processo de iniciação, de planeamento, de execução, de controlo e de encerramento será evidenciada de seguida.

O processo de iniciação representa o comprometimento da organização para o arranque de um projeto. No início de cada projeto é conveniente a realização de um estudo de viabilidade, contudo a decisão de colocar esse estudo no processo de iniciação ou de planeamento depende da decisão do gestor de projeto [39].

O planeamento do projeto é fundamental porque executar um projeto implica realizar algo que não foi feito antes, logo é normal a existência de incertezas de como as atividades irão decorrer [39].

A figura que se segue demonstra as etapas a definir no planeamento detalhado do projeto.

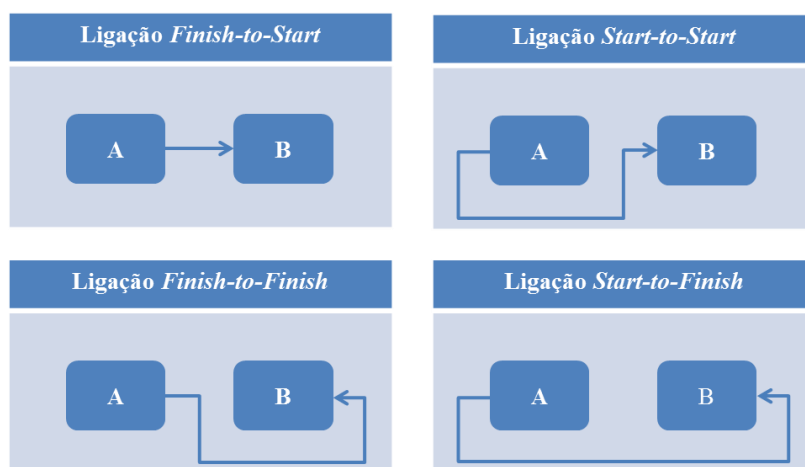


**Figura 23 Etapas a definir no planeamento detalhado do projeto [39] pág. 24 (adapt.)**

É no conjunto de itens acima representados que a utilização do *Project* facilita bastante o papel do gestor do processo de planeamento.

No processo de planeamento de um projeto, usando o *Project* é relevante ter em consideração três elementos: as tarefas, os marcos (*milestones*) e os recursos.

As tarefas são as etapas necessárias para a realização de um projeto e são executadas em sequência, determinado pelo gestor de projeto. No *Project* existem quatro tipos de ligação entre as tarefas [39]. Na imagem que se segue estão representadas essas ligações.



**Figura 24** Tipos de ligação entre tarefas [39] págs. 45-46 (adapt.)

A última atividade de uma fase indica a saída de um produto e/ou serviço. Essa atividade normalmente tem a duração de 0 dias e serve como indicador para o gestor de que determinado *output* está concluído. Essa atividade representa outro dos elementos anteriormente referido, os marcos [39].

O terceiro elemento são os recursos, responsáveis pela execução de uma tarefa. Este elemento pode incluir pessoas, equipamentos e outros aspetos necessários à execução da tarefa.

Referidos os três elementos a ter em consideração no planeamento do projeto e demonstrado os tipos de ligação entre tarefas ou sequenciação de atividades, é o momento certo para mencionar uma das tarefas mais importantes no planeamento do projeto, a estimativa da duração de atividades.

Para determinar a duração estimada de uma atividade o gestor recorre, normalmente, às informações referentes ao histórico de outros projetos e aos *inputs* de especialistas. Nesta fase é importante falar das técnicas mais conhecidas no apoio ao planeamento de projetos, as técnicas *Program Evaluation and Review Technique* (PERT) e *Critical Path Method* (CPM).

O CPM foi desenvolvido em 1957 por *J. E. Kelly* da *Remington-Rand* e *M. R. Walker* da *Dupont* para apoiar a gestão de manutenção na indústria química. Quase em simultâneo,

em 1958, nos EUA, a *U.S. Navy Special Projects Office* desenvolveu uma técnica para planeamento e controlo do projeto de construção dos mísseis *Polaris* [39].

Desde os anos 50 até aos dias de hoje têm surgido novas técnicas, mas sempre baseadas nos pressupostos iniciais introduzidos pelo PERT e pelo CPM [39].

As duas técnicas anteriormente referidas distinguem-se essencialmente pela maneira como consideram a duração das atividades que constituem o projeto. O CPM baseia-se numa estimativa de duração para cada atividade, enquanto o PERT considera três valores diferentes de duração: uma duração otimista, uma mais provável e outra pessimista. Essas diferenças resultam dos diferentes ambientes em que estas técnicas foram desenvolvidas, no entanto, e apesar dessas diferenças, ambas as técnicas são importantes pois permitem, em conjunto, responder a questões fundamentais para o planeamento de projetos, como por exemplo: “Quando estará o projeto finalizado?” e “Quais as atividades críticas e não críticas do projeto?” [39]. A denominação dessas atividades leva a um outro aspeto que será referido de seguida: o caminho crítico do projeto.

Como na maioria dos projetos existem atividades que podem ser efetuadas de forma simultânea, surge a noção de caminho ao longo da rede. O caminho mais longo é chamado de “caminho crítico”. As atividades que se encontram no caminho crítico são chamadas de “atividades críticas” e as restantes de “não críticas”. A duração do caminho crítico define assim, a duração do projeto [39]. Terminada a fase de planeamento do projeto, seguir-se-á a fase de execução, controlo e encerramento.

Na fase de execução são coordenadas pessoas e outros recursos para a realização do plano, enquanto na fase de controlo é assegurado que os objetivos do projeto estão a ser atingidos, através da monitorização regular do seu processo de forma a identificar as variações do plano e tomar medidas corretivas sempre que se justifique antes de encerrar definitivamente o projeto.



# 3. CASO DE ESTUDO — EUROCALOR

Este projeto foi realizado numa empresa termo instaladora situada no distrito do Porto. Ao longo deste capítulo é feita uma apresentação da empresa Eurocalor com a descrição das suas áreas de atuação, os valores da empresa, o historial de obras realizadas, os contratos de manutenção, os clientes e fornecedores, o fluxo de trabalho adotado desde a fase de orçamentação até à conclusão de obra. Neste capítulo será ainda abordada a temática da assistência técnica e/ou manutenção de uma instalação e feita uma breve descrição do problema identificado que dará origem a uma proposta de melhoria.

## 3.1. APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

Fundada em 14 de Fevereiro de 1973 e sediada no Porto a empresa Eurocalor - Termo Instaladora, Lda. exerce atividades nos domínios da instalação, manutenção e projeto de sistemas de climatização e refrigeração. Particularmente instalações de ar condicionado, ventilação, aquecimento central, redes de fluidos, incluindo instalações elétricas associadas ao controlo e gestão técnica [22].

A Eurocalor é possuidora de alvará de construção nº. 626, desde o início da sua atividade, e tem efetuados no âmbito do objeto social inicial inúmeras empreitadas, como por exemplo,

hospitais, hotéis, edifícios bancários, indústria, restauração, seguros, diversas entidades públicas e privadas e habitação [22].

Procurando com o seu desempenho responder às exigências do mercado a Eurocalor mantém um elevado prestígio no seu setor de atividade, baseado na competência, qualidade e versatilidade do seu quadro técnico aliado á maturidade alcançada com a experiência e conhecimentos adquiridos na realização dos mais diversos projetos e empreitadas nos últimos trinta e cinco anos.

O planeamento e gestão dos recursos, materiais e humanos, aliados a um controlo rigoroso dos serviços prestados, permitem dar uma resposta de elevadíssima qualidade funcional, desenvolvendo soluções eficazes e económicas à medida das necessidades de cada cliente.

### 3.2. CONTATOS DA EMPRESA

**Empresa:** Eurocalor – Termo Instaladora, Lda.

**Endereço:** Rua Visconde de Setúbal, 219, 4200-499 Porto, Portugal

**Tel:** (+351) 225 574 490

**Fax:** (+351) 225 575 499

**E-mail:** [geral@eurocalor.pt](mailto:geral@eurocalor.pt)



Figura 25 Localização da empresa [20]

### **3.3. ÁREAS DE ACTUAÇÃO**

A Eurocalor - Termo Instaladora, Lda é uma empresa vocacionada para os sistemas AVAC, que assume um compromisso de qualidade e conjuntamente a total garantia de segurança, higiene e saúde no trabalho. Prestando diversos serviços tais como:

Fornecimento, Instalação, Manutenção e Assistência Técnica de:

- Sistemas de ar condicionado industrial, comercial e doméstico;
- Sistemas de ventilação industrial, comercial e doméstica;
- Sistemas de tratamento de ar em “salas brancas”;
- Sistemas de refrigeração industrial e comercial;
- Sistemas de aquecimento central industrial e doméstico;
- Sistemas de produção de água quente para uso sanitário e industrial;
- Sistemas de produção de vapor saturado e sobreaquecido;
- Redes de gás industrial e doméstico;
- Redes de ar comprimido;
- Sistemas de aquecimento e desumidificação para piscinas;
- Captação de energia solar térmica;
- Sistemas gestão técnica centralizada;
- Sistemas elétricos de controlo e comando.

### **3.4. VALORES DA EMPRESA**

A Eurocalor é movida pelo cumprimento dos requisitos legais existentes e é orientada por valores como:

1. Promover a melhoria da satisfação dos clientes;
2. Honrar os compromissos estabelecidos;
3. Assegurar os recursos necessários à organização, promovendo a formação a todos os colaboradores;
4. Melhorar a comunicação com todas as partes interessadas;
5. Reduzir os impactos ambientais, provocados pela atividade da empresa numa perspectiva da prevenção da poluição;
6. Criação de condições de segurança, higiene e saúde de forma a prevenir lesões, ferimentos e danos aos nossos colaboradores;

7. Acompanhar as atividades de segurança em obra garantindo que os fornecedores implementam os procedimentos adequados, com vista a evitar acidentes de trabalho;
8. Melhorar continuamente o sistema de gestão integrado [21].

### 3.5. HISTORIAL DE OBRAS REALIZADAS E CONTRATOS DE MANUTENÇÃO

A Eurocalor – Termo Instaladora, Lda é uma empresa que conta já com um leque bastante alargado de obras realizadas nas mais diversas tipologias de instalações. Na figura que se segue estão referidas algumas das obras realizadas no que se refere a instalações bancárias, hospitais e hotéis.

Bancos	Hospitais	Hotéis
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Banco Comercial Português:</u></li> <li>• Palácio Atlântico (sede BCP)</li> <li>• Edifício Gonçalo Sampaio</li> <li>• Agências (Inúmeras)</li> <li>• Edifícios (Vários)</li> <li>• <u>Caixa Geral de Depósitos:</u></li> <li>• Edifício Av. Aliados (Remodelação)</li> <li>• Agências (Inúmeras)</li> <li>• <u>Banco Totta:</u></li> <li>• Edifício Júlio Dinis</li> <li>• Edifício Almeida Garrett</li> <li>• Agências (Várias)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa da saúde da Boavista</li> <li>• HPP (Boavista e Sangalhos)</li> <li>• Clínica Praxis - Porto</li> <li>• Hospital de S. João (Serviço Neonatologia)</li> <li>• Hospital de Bragança (Bloco Operatório)</li> <li>• Hospital St. António (Serviço Neurologia)</li> <li>• Hospital Militar do Porto</li> <li>• Hospital de S. Martinho - Valongo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hotel Solverde - Espinho</li> <li>• Hotel Inca - Porto</li> <li>• Hotel Sheraton - Porto (Remodelação)</li> <li>• Residencial de Monção</li> <li>• Porto Palácio Hotel (Remodelação)</li> </ul>

**Figura 26 Exemplos de obras realizadas em bancos, hospitais e hotéis**

De seguida são apresentadas algumas das obras realizadas no sector da cultura, da indústria e unidades laboratoriais.

Laboratórios	Cultura	Indústria
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agros, UCRL - Vila do Conde</li> <li>• Soporcel - Figueira da Foz</li> <li>• Portucel - Viana do Castelo</li> <li>• Cires - Figueira da Foz</li> <li>• Inchape Testing Services - Perafita</li> <li>• Faculdade de Engenharia do Porto (Demegi)</li> <li>• Centro de Distribuição da Sonae - Porto</li> <li>• Instituto de Engenharia Mecânica e Gestão Industrial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundação Dr. António Cupertino de Miranda</li> <li>• Biblioteca Municipal do Porto</li> <li>• Centro Português de Fotografia - Porto</li> <li>• Casa da Cultura de Mogadouro</li> <li>• Edifício da Alfândega do Porto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refinarias de Açúcar Reunidas - Porto</li> <li>• Shell - Matosinhos</li> <li>• Vidreira do Mondego</li> <li>• Tupai - Águeda</li> <li>• Quintas e Quintas, SA - Póvoa do Varzim</li> <li>• Soporcel - Figueira da Foz</li> </ul>

**Figura 27 Obras realizadas no sector da cultura, da indústria e unidades laboratoriais**

Por último são referidas algumas das obras realizadas na área do comércio, da restauração e outras entidades onde estão por exemplo inseridos os parques de estacionamento e onde poderiam estar um número elevado de entidades privadas.

Comércio	Restauração	Outras Entidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supercor - Porto</li> <li>• Loja Vobis Braga Park</li> <li>• Lojas Sportzone (Braga, Guimarães, Porto e Viseu)</li> <li>• Lojas Optimus</li> <li>• Lojas Zippy</li> <li>• Sociedade Comercial C.Santos</li> <li>• Modelo - Marco de Canaveses</li> <li>• Diversas Lojas Centrol Comercial Dolce Vita - Porto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• McDonald's (Inúmeros restaurantes)</li> <li>• Pizza Hut (Norteshopping e Via Catarina)</li> <li>• Pasta Caffé (Norteshopping)</li> <li>• KFC (Norteshopping)</li> <li>• Pans &amp; Comp. (Norteshopping)</li> <li>• Sushi - Porto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Parques de Estacionamento:</u></li> <li>• Infante - Porto</li> <li>• Sta. Cristina - Viseu</li> <li>• Matosinhos (P1)</li> <li>• Portimão</li> <li>• Jornal Público - Porto</li> <li>• Securitas - Porto</li> <li>• Bricor - Vila do Conde</li> <li>• Santa Casa da Misericórdia (Porto, Barcelos, Vila Nova de Gaia e Monção)</li> </ul>

**Figura 28 Obras realizadas na área do comércio, da restauração e outras entidades**

Um fator importante a considerar após a entrega da obra é o seu plano de manutenção. Esse plano de manutenção pode ser realizado pela empresa instaladora ou por uma entidade independente. De seguida serão apresentados alguns dos contratos de manutenção que a empresa detinha aquando da elaboração deste documento.



**Figura 29** Contratos de manutenção em vigor

### **3.6. CLIENTES E FORNECEDORES**

A Eurocalor procura sistematicamente obter um maior reconhecimento por parte dos seus clientes, dos seus colaboradores e da sociedade em geral, da qualidade e competitividade dos seus serviços, o qual se irá traduzir num aprofundamento das suas relações comerciais com clientes e fornecedores, com um impacto favorável no desenvolvimento e no retorno para a Empresa.

Os clientes são normalmente empresas de construção civil que subcontratam a empresa Eurocalor para a execução de trabalhos na especialidade de AVAC. Mas também é bastante frequente trabalhar diretamente para o cliente final, particularmente quando os trabalhos de construção civil são pouco relevantes na globalidade da instalação.

Relativamente aos fornecedores, pode-se afirmar que são os mais diversos e na grande maioria das situações praticamente definidos pelo projetista, uma vez que a marca indicada em caderno de encargos acaba por ser a considerada aquando da adjudicação.

A Eurocalor tem uma relação comercial bastante favorável com um vasto leque de fornecedores, resultado da sua experiência e posição no mercado. Muitos desses fornecedores são representantes nacionais ou ibéricos de marcas multinacionais, como são o caso da *Mitsubishi Electric*, da *France Air*, da *Daikin*, da *Lennox*, entre muitas outras.



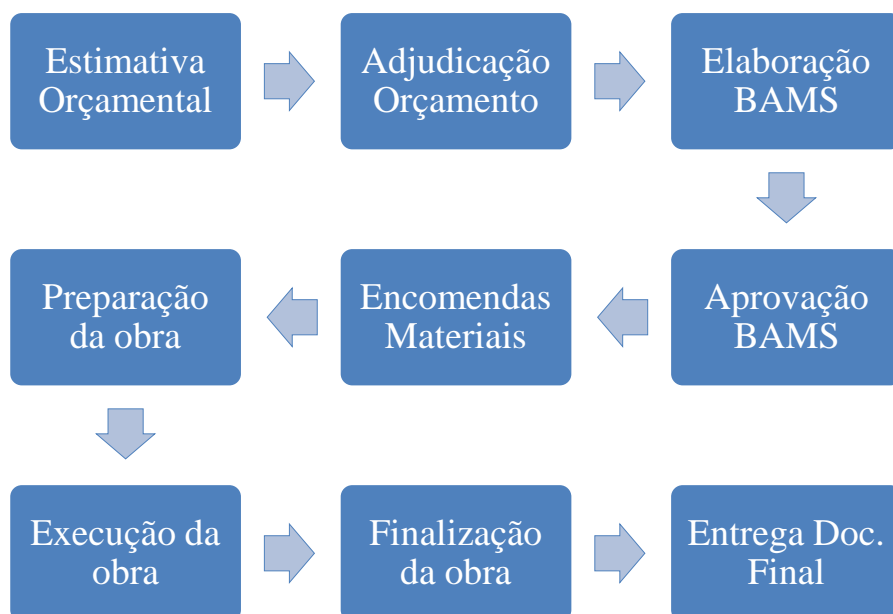
Figura 30 Exemplo de Fornecedores

Esses fornecedores, ou parceiros comerciais, são a par dos clientes e dos financiadores os grandes responsáveis pelo sucesso ou insucesso de todo o processo. A importância dos mesmos (dos *stakeholders*) é crucial no normal desenrolar do fluxo de trabalho.

### 3.7. FLUXO DE TRABALHO

A Eurocalor efetua obras por concurso, normalmente solicitadas por empresas de construção civil, ou por solicitação direta do cliente final. A discricção que se segue é referente à situação mais usual para a empresa, resposta a concursos da especialidade de AVAC pelas empresas de construção.

O trabalho efetuado pela Eurocalor desde a receção de documentação para concurso a uma determinada obra, passa por uma série de fases. A figura que se segue demonstra o fluxo de trabalho adotado pela empresa.



**Figura 31 Fluxo de trabalho**

De seguida será efetuada uma descrição mais pormenorizada das etapas acima referidas.

### **3.7.1. ESTIMATIVA ORÇAMENTAL**

O trabalho é normalmente iniciado aquando da receção da documentação (pelo empreiteiro ou cliente final) com vista a realizar uma estimativa orçamental, realizada com base na lista de medições efetuada pelo projetista, de maneira a obter um valor aproximado do investimento a efetuar pelo dono de obra.

A estimativa orçamental efetuada requer a consulta dos fornecedores dos equipamentos de forma a obter o seu melhor preço e o prazo de entrega do mesmo após adjudicação. Essa estimativa obriga muitas vezes a um estudo aprofundado do projeto, uma vez que em muitos dos casos as quantidades indicadas não correspondem à realidade da situação, o que irá levar a custos adicionais devido a erros e/ou omissões do projeto.

Os erros e/ou omissões do projeto são, ou deviam de ser, da responsabilidade dos escritórios de projetos, que constituem outro dos *stakeholders* que têm a capacidade de influenciar, positiva ou negativamente, o projeto dependendo do grau de rigor que aplicam no desenvolvimento do projeto.

Terminado o processo de pedido de cotações e de elaboração do orçamento, o mesmo é posteriormente enviado para o requerente, que estudará as propostas mais vantajosas e decidirá qual a proposta a ser adjudicada.

O processo de orçamentação e adjudicação é, em muitas situações, algo demorado pois é muitas vezes alvo de revisões, quer de quantidades, quer de equipamentos o que irá alterar o valor orçamentado. O processo é tanto mais extenso, quanto maior for o número de concorrentes e a capacidade dos mesmos apresentar valores cada vez mais baixos para a execução do trabalho.

Em muitas das situações o fluxo de trabalho termina na fase de orçamentação, o que evidencia que a obra não foi adjudicada à empresa ou não irá ter avanços a curto e/ou médio prazo.

No final do documento, no Anexo A, encontra-se o modelo de folha de rosto utilizado na resposta aos pedidos de estimativa orçamental.

### **3.7.2. ADJUDICAÇÃO E ENCOMENDA DE MATERIAIS/EQUIPAMENTOS**

Adjudicada a proposta da instalação de AVAC, a empresa começa a definir a sequência de trabalhos a efetuar. Nesta fase seria importante criar um planeamento de trabalhos, de forma a garantir o cumprimento de prazos e facilitar o encandeamento dos diferentes trabalhos a efetuar.

O trabalho segue com a elaboração dos boletins de aprovação de materiais (BAMS), onde é feita uma pequena descrição do material/equipamento e são anexadas as fichas técnicas dos materiais/equipamentos com os dados mais relevantes que justificam a sua escolha e atestam o cumprimento dos requisitos exigidos em projeto. O modelo de boletim de aprovação de materiais pode ser observado no final do documento, no Anexo B.

Após a aprovação dos materiais/equipamentos por parte da fiscalização e/ou do dono de obra são efetuadas as encomendas dos materiais/equipamentos. Esta etapa é muito importante, uma vez que alguns dos equipamentos têm prazos de entrega que rondam as 5/6 semanas sendo assim crucial proceder à sua encomenda o quanto antes para cumprir com os prazos de execução pré-estabelecidos. O Anexo C evidencia o modelo de documento utilizado para a encomenda de materiais/equipamentos.

### 3.7.3. PREPARAÇÃO DA OBRA

Após proceder às encomendas dos materiais/equipamentos, o responsável pela execução da obra aguarda o contacto do cliente, que indica quando a obra está em fase de admitir a especialidade de AVAC. Feito o contacto é agendada uma reunião cujo objetivo é definir a metodologia para a execução do projeto.

A etapa seguinte passa então pela análise mais detalhada do projeto, em particular no estudo das telas/desenhos da instalação para ter uma perceção global dos trabalhos a desempenhar e identificar os materiais e/ou equipamentos necessários.

Terminado o estudo detalhado do projeto e depois de analisados os desenhos da instalação o encarregado/responsável de obra verifica se há a necessidade de fabricar condutas. Se existir essa necessidade entra-se num processo produtivo para o fabrico dessas mesmas condutas. O Fluxograma que se segue representa o processo produtivo das condutas.

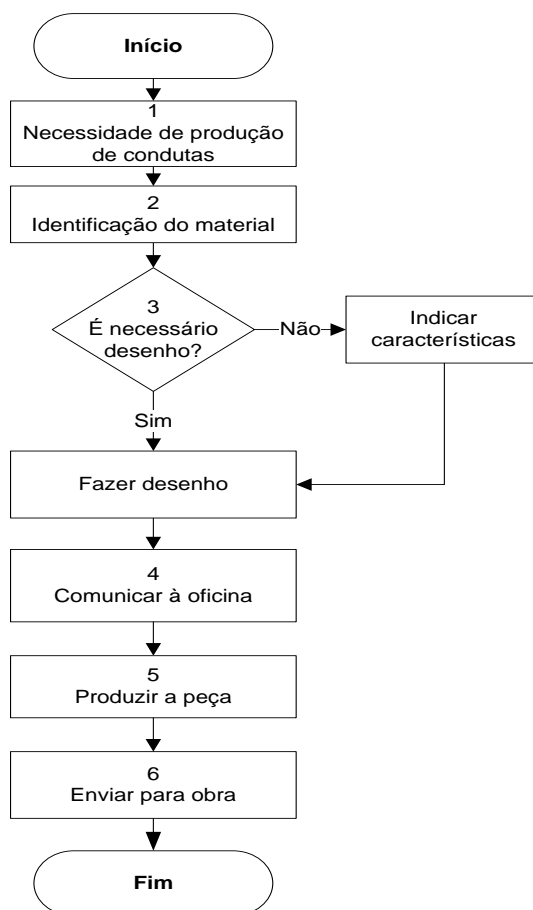


Figura 32 Fluxograma de produção de condutas [25]

Através da análise do fluxograma verifica-se que o processo tem início quando existe a necessidade de produção de condutas (por adjudicação de proposta). Posteriormente procede-se à identificação do material em que as condutas serão efetuadas e quais as características pretendidas, como a espessura de chapa a utilizar e qual o isolamento a aplicar. A fase seguinte passa por entregar o desenho das condutas à oficina indicando o que se pretende que seja feito utilizando para isso o modelo de documento indicado no Anexo D, denominado de folha de preparação de obra. Caso não seja necessário efetuar o desenho, altera-se o existente com as características pretendidas, antes do mesmo seguir para a oficina, que recebe assim ordem de produção e fabrica as condutas segundo as indicações fornecidas antes das mesmas serem enviadas para a obra e serem montadas. Esse fabrico de condutas tem um modelo de documento que é preenchido, ainda que ocasionalmente, que diz respeito ao controlo da produção de condutas. O modelo desse documento pode ser examinado no Anexo E.

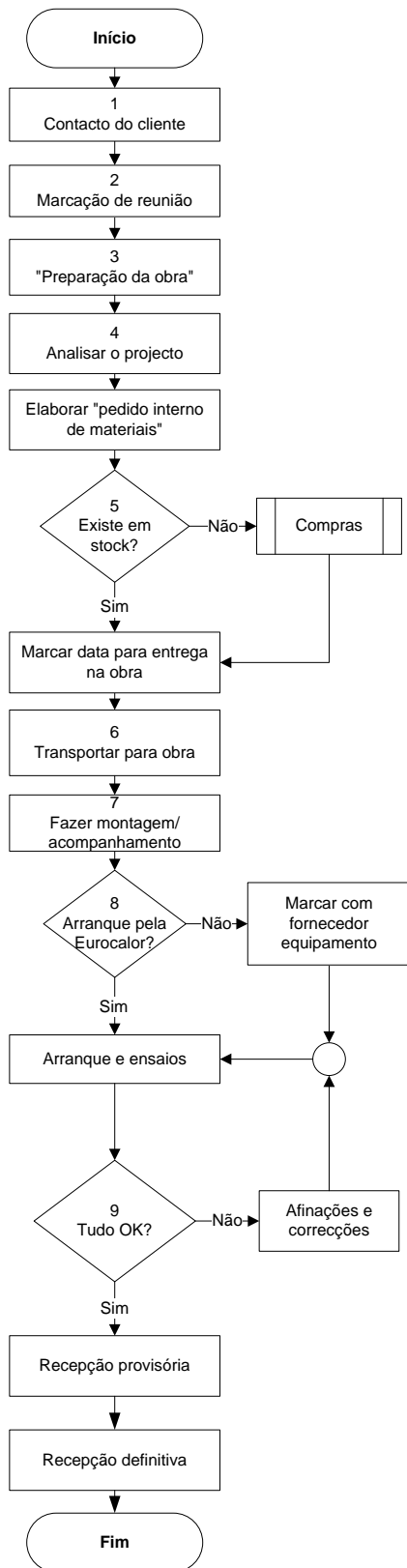
Ainda na fase de preparação de obra, o responsável de obra assinala os materiais necessários aquando do início de obra, preenchendo para esse efeito um documento designado de pedido interno de materiais, que pode ser observado no Anexo F, que será enviado para o armazém. Se os materiais não existirem em *stock*, é necessário fazer a sua compra. Caso existam, é necessário marcar, juntamente com o encarregado de obra, a data para entrega na obra.

Reunidos os materiais, o responsável de obra indicará aos técnicos os trabalhos a efetuar, os prazos de execução e os materiais a transportar para a obra.

#### **3.7.4. EXECUÇÃO DE OBRA**

Reunidas todas as condições para a execução dos trabalhos, os técnicos entram em obra para desempenhar as suas funções conforme estabelecido pelo planeamento de obra (sempre que o mesmo existir!).

A imagem que se segue representa um fluxograma para montagem de instalações.



**Figura 33 Fluxograma para montagem de instalações [23]**

A análise do fluxograma permite concluir que as primeiras cinco etapas já foram referidas na fase de preparação de obra, contudo é importante evidenciar que os pedidos de materiais surgem normalmente com o desenrolar da execução da obra, sendo necessário a elaboração de um pedido interno de materiais sempre que isso suceder.

A metodologia seguida é sempre a mesma, isto é, os técnicos denotam a necessidade de um determinado material e comunicam ao encarregado de obra que procederá ao preenchimento desse mesmo documento e enviará para o armazém que desempenhará o trabalho já referido anteriormente.

O fluxograma permite ainda observar que as etapas seis e sete indicam os trabalhos de transporte de materiais/equipamentos e a montagem e acompanhamento das instalações. Genericamente pode-se afirmar que essas etapas encaixam na fase de execução de obra, enquanto as etapas posteriores são normalmente consideradas na fase de finalização de obra, que será abordada mais à frente neste trabalho.

Os trabalhos de transporte de materiais e de montagem/acompanhamento de uma instalação são de extrema importância para os custos de atividade da empresa e o seu correto planeamento representa a diferença entre o lucro e o prejuízo.

No sentido de controlar esses custos, a empresa tem dois modelos de documentos que são preenchidos semanalmente. O modelo que pode ser observado no Anexo G é denominado de folha de *km's*, e como o nome indica, é utilizado para registar os *km's* efetuados nas deslocações de materiais e de operários para as obras em execução. O outro modelo é preenchido por cada trabalhador, e como é possível verificar com a análise do Anexo H permite à empresa controlar o trabalho desempenhado pelo técnico/operário, o número de horas gastas para realizar essa tarefa e as despesas que o técnico possa ter tido (normalmente são indicadas as despesas com a refeição, portagens e parques de estacionamento).

Na execução de uma obra existem habitualmente equipas de montagem de redes aerólicas (que contemplam as condutas, as grelhas e elementos associados a redes de ar), equipas de montagem de redes hidráulicas (responsáveis pela montagem e ligação das tubagens desde a rede principal até às unidades terminais) e equipas de eletricidade (responsáveis pelas ligações elétricas dos equipamentos, dos quadros elétricos associados à especialidade de AVAC e ligações aos sistemas integrados de gestão).

A execução de uma instalação só é possível com o auxílio dos desenhos, a escala conveniente, que permitem a montagem de todas as redes de ar, de fluidos e caminhos de cabos, detalhando os troços, os atravessamentos e os suportes dos diferentes sistemas. Nos traçados das redes de condutas devem ser indicadas as localizações das portas de acesso para inspeção, bem como os orifícios para introdução de sondas de medição.

Nesta etapa são incluídos todos os trabalhos desempenhados em obra até à fase de ensaios e arranques de equipamentos e materiais. Esses trabalhos serão abordados na etapa de finalização.

### **3.7.5. FINALIZAÇÃO DE OBRA**

Terminada a montagem das instalações procede-se ao arranque da instalação AVAC. O arranque poderá ser realizado pela Eurocalor ou pela empresa fornecedora dos equipamentos. No primeiro caso faz-se o arranque e verificação do funcionamento, registando os resultados. Quando o arranque é feito pela empresa fornecedora dos equipamentos, é necessário fazer a marcação, via *fax* ou correio eletrónico, da data e hora com o fornecedor do equipamento, recebendo-se posteriormente os relatórios das medições.

O registo de resultados é feito com o auxílio de fichas de ensaios, que podem ser observadas em anexo no final do documento. São utilizadas três fichas de ensaios: a ficha de ensaios geral, utilizada para ensaios de funcionamento ao sistema de AVAC, representada no Anexo I; a ficha de ensaios de estanqueidade de condutas, utilizada para os ensaios realizados na rede de condutas, representada no Anexo J e por último a ficha de ensaios de estanqueidade de tubagem, utilizada para ensaios efetuados na rede hidráulica e que pode ser observada no Anexo K. Toda esta documentação permite obter um mapa com o registo dos valores obtidos nos ensaios dos diferentes sistemas e equipamentos, constituintes das instalações de AVAC.

Se existirem problemas no arranque terão de ser efetuadas as afinações e correções até se obter os resultados pretendidos. A garantia da qualidade da obra é estabelecida pelo grau da sua fiscalização, representante do dono da obra, sendo estes o elo de ligação entre as equipas projetista, instalador e de manutenção. É a esta que compete o cumprimento do projeto de execução de AVAC, supervisão da construção e a entrega da instalação à gestão da manutenção.

Após a conclusão dos trabalhos é marcada a data da receção provisória. Passado 2 ou 5 anos é marcada a receção definitiva. Aquando da receção provisória é reunida toda a documentação referente à instalação em causa para ser entregue ao dono de obra. Essa documentação é denominada de processo final e contém as telas finais da instalação, o mapa dos ensaios realizados, os manuais de todos os equipamentos instalados, as fichas técnicas dos equipamentos e o plano de manutenção preventiva.

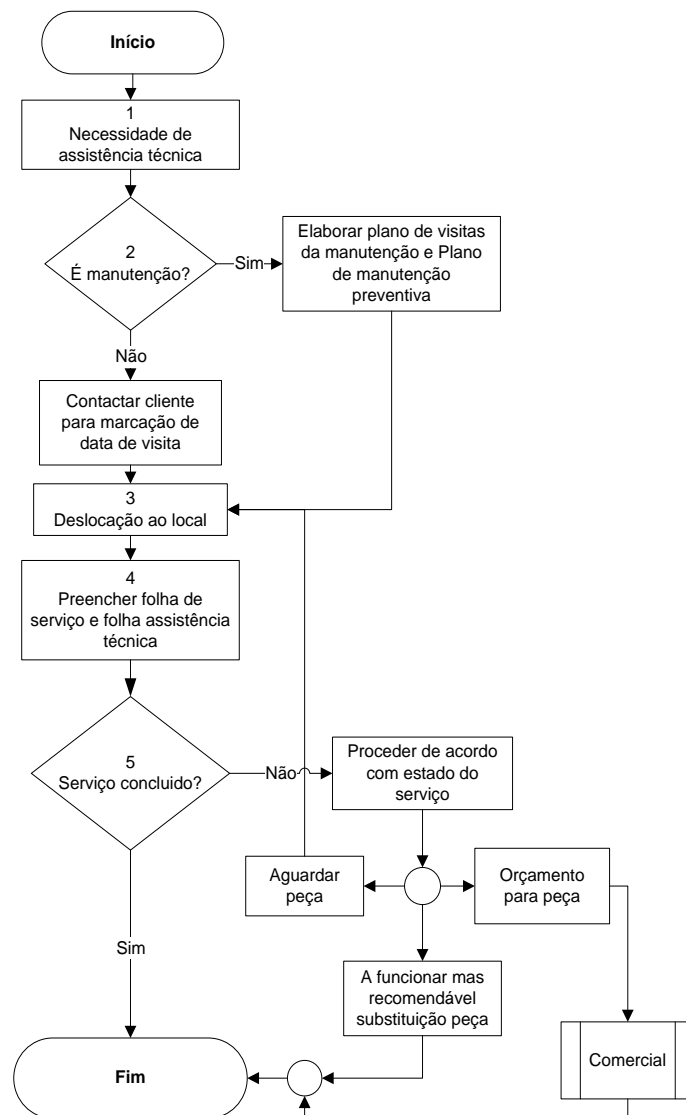
A receção fica concluída com a instrução do pessoal da manutenção ou dono de obra, através de uma demonstração de funcionamento da instalação, pois são estes que terão de saber executar a operacionalidade do conjunto de sistemas e equipamentos. Mas, tal, só será possível se os mesmos tiverem o completo conhecimento das instalações existentes. A receção provisória termina com a assinatura do dono de obra ou do futuro responsável pela manutenção da ficha de formação, indicada no Anexo L.

Ainda que não seja uma prática corrente da empresa, seria possível reunir informações sobre a satisfação dos clientes uma vez que a empresa tem elaborado um documento, que pode ser observado no Anexo M, que corresponde a um inquérito de satisfação do cliente. A compilação dessas informações ao longo das respetivas obras poderá ser muito útil para perceber os aspetos a melhorar no futuro.

### **3.8. ASSISTÊNCIA TÉCNICA / MANUTENÇÃO INSTALAÇÕES**

O objetivo da manutenção é garantir um funcionamento otimizado e permitir alcançar os objetivos pretendidos de conforto ambiental, de QAI e de eficiência energética (ponto 1 do DL 79/2006).

A imagem que se segue representa o fluxograma para a execução de uma assistência técnica/manutenção.



**Figura 34 Fluxograma de uma assistência técnica/manutenção [24]**

Uma análise atenta ao fluxograma permite verificar que o processo tem início com a necessidade de uma assistência técnica, que é formalizada através do pedido de assistência, da nota de encomenda da reparação ou do acordo de assistência técnica.

Se for um acordo de assistência técnica (manutenção) é elaborado o plano de visitas da manutenção e o plano de manutenção preventiva. Caso seja reparação contacta-se o cliente para marcação da data da visita.

A situação mais comum é tratar-se de uma manutenção inserida num plano de manutenção preventiva, que deve estar sujeito a um processo dinâmico, isto é, deve estar permanentemente atualizado e todas as alterações efetuadas deverão ser registados no livro de ocorrências (ver Anexo N).

O plano de manutenção preventiva deverá conter um conjunto de documentos e informações obrigatórias, como são: a identificação completa do edifício, a localização do edifício, os contactos do proprietário e/ou locatário, a identificação e contactos do TRF, a descrição e caracterização sumária do edifício e respetivos espaços climatizados, a indicação do tipo de atividade desenvolvida, a indicação do nº médio dos utilizadores (permanente e ocasionais), a área climatizada total, a potência térmica total, a descrição detalhada dos procedimentos de manutenção preventiva dos sistemas energéticos, a descrição detalhada da otimização da QAI, a periodicidade das operações de manutenção preventiva e de limpeza, o nível de qualificação profissional dos técnicos que as devem executar, o registo operações manutenção (com indicação dos técnicos que as realizaram), o registo dos resultados das operações manutenção, o registo das análises periódicas da QAI e técnicos que as efetuaram, a definição das grandezas a medir para histórico do funcionamento da instalação, os esquemas de princípio (diagramas) nas centrais, a cópia do projeto, as instruções de funcionamento e informação de condução e planos de contingência.

A tabela que se segue faz referência às famílias de equipamentos para os quais existem, ainda que não estejam legisladas, rotinas de manutenção.

**Tabela 4 Famílias de equipamentos que têm rotinas de manutenção [4] pág. 8**

Nº	Família
1	Geradores de calor com combustíveis líquidos
2	Armazenamento e trasfega de combustíveis líquidos (gasóleo)
3	Geradores de calor para água quente ou para produção de vapor com combustíveis gasosos
4	Sistemas de captação térmica solar
5	Sistemas de produção de AQS - Água Quente Sanitária
6	Unidades de produção de água arrefecida / aquecida (compressão mecânica)
7	Unidades de produção de água arrefecida / aquecida (absorção)
8	Torres de Arrefecimento e Condensadores Evaporativos
9	Unidades autónomas de condicionamento de ar
10	Sistemas autónomos de caudal de refrigerante variável (VRV)
11	Unidades de tratamento de ar
12	Filtros de ar
13	Recuperadores de calor ar-ar
14	Humidificadores de vapor
15	Equipamentos de arrefecimento adiabático e humificação por contacto
16	Baterias de tratamento de ar
17	Unidades de ventilação e extracção
18	Bombas de circulação
19	Conduitas de ar, elementos de difusão e acessórios
20	Redes hidráulicas, componenetes e acessórios
21	Permutadores de calor água-água
22-1	Unidades terminais de climatização - ventiloconvectores e cortinas de ar
22-2	Unidades terminais de climatização - indutores e vigas arrefecidas activas
22-3	Unidades terminais de climatização - radiadores e convectores
22-4	Unidades terminais de climatização - pavimentos e tectos radiantes
22-5	Unidades terminais de climatização - vigas arrefecidas passivas
23	Sistemas e equipamentos de regulação e control
24	Quadros eléctricos e redes eléctricas de distribuição

Para além das composições obrigatórias, um plano de manutenção preventiva deverá conter, sempre que aplicável, os seguintes documentos: procedimentos de utilização, algoritmos de controlo, procedimentos de manutenção indicados pelo fabricante dos equipamentos, inventário e codificação das instalações, fichas técnicas de equipamentos (ver exemplo no Anexo O), fichas de funcionamento, fichas de intervenção e registos tipo (mapas) de consumos energéticos e de funcionamento.

A tabela que se segue é um exemplo típico de uma ficha de funcionamento de um equipamento.

Tabela 5 Ficha de funcionamento de um equipamento [4] pág. 15

**Funcionamento em regime de arrefecimento**

FERMUTADOR INTERIOR			FERMUTADOR EXTERIOR		
	Nominal	Actual		Nominal	Actual
Temperatura de entrada de ar (do bosec)	°C	°C	Temperatura de entrada de água/ar	°C	°C
Temperatura de saída de ar (do bosec)	°C	°C	Temperatura de saída de água/ar	°C	°C
Temperatura de entrada de ar (do bo húmido)	°C	°C	Queda de pressão de água	kPa	kPa
Temperatura de saída de ar (do bo húmido)	°C	°C	Caudal de água	L/s	L/s
Caudal de ar	L/s	L/s	Potência térmica transferida	kW	kW
Potência térmica transferida de ar	kW	kW	Caudal de ar	L/s	L/s
Temperatura saturada de refrigerante	°C	°C	Calor sensível transferido de ar	kW	kW
Temperatura de aspiração de refrigerante	°C	°C	Temperatura saturada de refrigerante	°C	°C
Reaquecimento	°C	°C	Temperatura de refrigerante líquido	°C	°C
			Subarrefecimento	°C	°C
DADOS ELÉCTRICOS			REGULAÇÃO DE ÁGUA QUENTE		
Tensão entre fases	.../.../... V	.../.../... V	Temperatura de entrada de água	°C	°C
Consumo eléctrico compressores (3f)	.../.../... A	.../.../... A	Temperatura de saída de água	°C	°C
Desequilíbrio de consumos entre fases	%	%	Queda de pressão de água	kPa	kPa
Consumo eléctrico ventiladores	.../.../... A	.../.../... A	Caudal de água	L/s	L/s
Potência eléctrica total absorvida	kW	kW	Potência calorífica transmitida	kW	kW
EEF	kWh/kWh	kWh/kWh			
			AQUECIMENTO POR RESISTÊNCIAS		
			Consumo eléctrico em cada fase	.../.../... A	.../.../... A
			Potência eléctrica consumida	kW	kW
			INSTRUMENTOS DE CONTROLO E SEGURANÇA		
			Pressostato de alta (dspar) (OR)	kPa	kPa
			Pressostato de baixa (dspar) (OR)	kPa	kPa
			Pressostato diferencial de óleo (OR)	kPa	kPa
			Termostato de controlo	°C	°C
			Termostato de controlo (OR)	°C	°C
DADOS DO SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO			Pressostato de controlo dos ventiladores	kPa	kPa
Temperatura do óleo no cater	°C	°C	Termostato de controlo dos ventiladores	°C	°C
Nível do óleo no cater					
Aspecto do óleo no cater					
Consumo eléctrico do aquecedor de óleo	.../.../... A	.../.../... A			
Pressão diferencial do óleo	kPa	kPa			

OR- Corte e Resmas

Voltando à análise do fluxograma, a etapa três prevê uma deslocação ao local da manutenção, depois de efetuado o contacto com o cliente para marcação da data e hora da visita. No local, é realizada a manutenção necessária ao equipamento conforme estipulado pela sua rotina de manutenção e posteriormente é feito o registo de operação de manutenção, na respectiva folha de assistência técnica que é rubricada pelo técnico que efetuou a operação e pelo cliente.

Se o serviço estiver concluído o processo termina, caso contrário deve-se proceder de acordo com o estado do serviço, que poderá passar por aguardar uma determinada peça ou orçamento e aí é necessário aguarda-se até a receção da peça e de seguida contacta-se o

cliente para marcação da data de visita ou elaborar orçamento e verificar junto do cliente a sua aceitação (gestão comercial). Outra possibilidade é verificar que o equipamento está a funcionar mas é recomendável a substituição de uma determinada peça, sendo o cliente informado dessa mesma situação. Após isso os trabalhos de manutenção e/ou assistência técnica são dados como concluídos.

De seguida serão apresentadas algumas tabelas que permitem tanto ao cliente, como à empresa o registo de informações relevantes.

A tabela que se segue permite ao cliente registar os consumos energéticos e de funcionamento da instalação.

**Tabela 6 Registo de consumos energéticos e de funcionamento [4]**

Edifício:

"TABLEAU DE BORD"

DATA

DESIGNAÇÃO	VALOR REAL		AND ANTERIOR		Objectivo	Vér. %	
	Mensal	Acumulab	Mensal	Acumulab		Mensal	Acumul.
Parâmetros Variáveis							
Consumo Eléctrico Total (kWh)							
Custo Eléctrico Total (€)							
Custo Médio Kw/H							
Consumo de Gás Total (Kg)							
Custo de Gás Total (€)							
Custo Médio Kg de Gás							
Consumo de Água Total (m <sup>3</sup> )							
Custo de Água Total (€)							
Custo Médio m <sup>3</sup> de Água							
Total Área Coberta							
Total Área Climatizada (m <sup>2</sup> )							
Total Área Construção (m <sup>2</sup> )							

As próximas tabelas são associadas aos custos de manutenção e aos custos de mão-de-obra e podem ser observadas de seguida.

Tabela 7 Custos de produção e manutenção [4] pág. 32

CUSTOS DE PRODUÇÃO E MANUTENÇÃO							
DESIGNAÇÃO	VALOR REAL		ANO ANTERIOR		Objetivo	Var. %	
	Méssal	Acumulado	Méssal	Acumulado		Méssal	Acum.
<u>Custo Total Manutenção</u> <u>Valor Faturação</u>							
<u>Custo Total Mão de Obra</u> <u>Valor Faturação</u>							
<u>Custo Materiais Aplicados</u> <u>Custo Total Manutenção</u>							
<u>Custo Total de Reparações</u> <u>Custo Total de Manutenção</u>							
<u>Custo Total Manutenção Preventiva</u> <u>Custo Total de Manutenção</u>							
<u>Taxas Avulsas</u> <input type="checkbox"/> <u>Depreciação</u>							

Tabela 8 Custos de mão-de-obra [4] pág. 33

MÃO DE OBRA							
DESIGNAÇÃO	VALOR REAL		ANO ANTERIOR		Objetivo	Var. %	
	Méssal	Acumulado	Méssal	Acumulado		Méssal	Acum.
<u>Nº Técnicos Manutenção</u> <u>Nº Físicos Empresa</u>							
<u>Nº Técnicos Interes</u> <u>Nº Total Técnicos</u>							
<u>Nº dias Manutenção Preventiva</u> <u>Nº Total de dias</u>							
<u>Nº dias Trabalho Reparação</u> <u>Nº Total de dias</u>							
<u>Nº dias Manutenção Preventiva</u> <u>Nº Total de dias</u>							
<u>Nº dias Estruturais</u> <u>Nº Total de dias</u>							

### 3.9. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A experiência adquirida e o contacto com a realidade de como funciona todo o processo de execução de uma instalação AVAC permitiram que fossem identificados alguns aspetos possíveis de serem melhorados ou implementados.

Um dos problemas identificados foi a falta de planeamento (para a execução de uma instalação AVAC) ou a existência de um planeamento pouco relevante para as necessidades da empresa.

Pouco relevante, por ter dados básicos como se pode na tabela que se segue e não aprofundar aspetos importantes para um melhor desempenho de toda a estrutura.



O reunir de toda a informação num só documento permitirá à empresa planear e controlar a execução de uma instalação AVAC e todos os custos reais a ela associados. Um dos problemas identificados é mesmo esse, pois com o início da execução da obra não há uma comparação dos custos de planeamento com os custos reais de execução.

À exceção dos custos dos equipamentos, que representam o valor real já na fase de orçamentação, tudo o resto são valores padrões adquiridos pela experiência de obras anteriores. Como é lógico há sempre algum desfasamento, que se pode traduzir em prejuízos para a empresa e representa assim um problema.

Outro problema identificado é referente ao cumprimento dos prazos estabelecidos pela empresa construtora ou pelo dono de obra. Isso representa um problema, não pelo fato de a empresa não cumprir com os prazos acordados, mas sim pela incapacidade da mesma definir um plano que permita gerir os tempos de entrega dos equipamentos necessários e a correta utilização dos recursos.

Em resumo, é possível afirmar que os problemas identificados afetam diretamente três aspetos cruciais para a empresa, que são: os custos reais da execução de uma instalação de AVAC, o cumprimento dos prazos pré-estabelecidos e a gestão do pessoal afeto à obra.



# 4. MODELO DE PLANEAMENTO E CONTROLO

Neste capítulo será apresentado o modelo tipo de planeamento e controlo de uma instalação AVAC, de maneira a garantir uma solução otimizada para o problema identificado que consiste na falta de planeamento e/ou na existência de um planeamento pouco útil e esclarecedor. Será ainda apresentado o modelo de planeamento e controlo de manutenção de sistemas AVAC, que permitirá uma maior coordenação entre as equipas de manutenção e os serviços administrativos da empresa.

## **4.1. MODELO DE PLANEAMENTO E CONTROLO DE REALIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES DE AVAC**

O modelo tipo de planeamento e controlo a ser implementado terá como base de apoio as áreas de conhecimento e os processos referidos no capítulo 2 deste documento. Todo o projeto tem um processo/fase de iniciação, de planeamento, de execução, de monitorização e controlo e de encerramento.

A fase de iniciação contempla dois processos: o processo de desenvolvimento do termo de abertura do projeto (inserido área de integração do projeto) e o processo de identificação dos *stakeholders* (inserido na área de gestão das comunicações do projeto). Nesta fase, ainda não é relevante recorrer ao *Project* uma vez que corresponde a uma fase de desenvolvimento de um ou mais documentos que formalizam o início do projeto.

Nesta fase são normalmente estabelecidas as parcerias com a entidade solicitante, que de uma maneira geral corresponde a uma empresa de construção civil que subcontrata a especialidade em questão, através de uma adjudicação ao orçamento respondido na fase de concurso. Outro aspeto a considerar é a identificação do gestor de projeto, que neste caso de estudo corresponde ao responsável de obra, função que é desempenhada pelo engenheiro mecânico nomeado pela empresa.

O engenheiro mecânico designado desempenhará então as diligências habituais, que começa com uma visita ao local de obra para perceber as condicionantes que os colaboradores terão de ultrapassar e para se definirem as datas de início e fim da subempreitada de AVAC, que tem de coabitar em tempo e espaço com as mais diversas especialidades no decorrer da execução da instalação. Esse primeiro contato é útil para estabelecer diálogos com as partes interessadas (*stakeholders*) que se podem revelar fundamentais ao longo de todo o processo de instalação de AVAC.

Terminadas essas diligências, o engenheiro responsável tem a seu cargo fazer o planeamento da obra. É neste ponto que surge a oportunidade de criar algo novo e útil para a empresa, que passa pela criação de um modelo de planeamento e controlo para a execução de uma instalação de AVAC, com recurso ao *Project*.

O planeamento da obra assume um papel fundamental, como é possível confirmar no plano teórico, através do PMBOK com a existência de 19 processos de planeamento de um total de 42 processos de gestão de projetos. As áreas de maior relevância, quanto ao planeamento são a gestão do âmbito, do tempo e dos riscos do projeto.

Foi adotado o modelo de planeamento e de controlo proposto no PMBOK [36] A figura que se segue faz um resumo dos processos do modelo de planeamento, isto é, o que o mesmo faz e o que não faz. Os processos rasurados não são considerados relevantes para o modelo em questão.

Knowledge Areas	Project Management Process Groups				
	Initiating Process Group	Planning Process Group	Executing Process Group	Monitoring & Controlling Process Group	Closing Process Group
4. Project Integration Management	<del>4.1 Develop Project Charter</del>	4.2 Develop Project Management Plan	<del>4.3 Direct and Manage Project Execution</del>	4.4 Monitor and Control Project Work 4.5 Perform Integrated Change Control	<del>4.6 Close Project or Phase</del>
5. Project Scope Management		<del>5.1 Collect Requirements</del> <del>5.2 Define Scope</del> <del>5.3 Create WBS</del>		<del>5.4 Verify Scope</del> <del>5.5 Control Scope</del>	
6. Project Time Management		6.1 Define Activities 6.2 Sequence Activities 6.3 Estimate Activity Resources 6.4 Estimate Activity Durations 6.5 Develop Schedule		6.6 Control Schedule	
7. Project Cost Management		7.1 Estimate Costs <del>7.2 Determine Budget</del>		7.3 Control Costs	
8. Project Quality Management		<del>8.1 Plan Quality</del>	<del>8.2 Perform Quality Assurance</del>	<del>8.3 Perform Quality Control</del>	
9. Project Human Resource Management		9.1 Develop Human Resource Plan	<del>9.2 Acquire Project Team</del> <del>9.3 Develop Project Team</del> <del>9.4 Manage Project Team</del>		
10. Project Communications Management	<del>10.1 Identify Stakeholders</del>	<del>10.2 Plan Communications</del>	<del>10.3 Distribute Information</del> <del>10.4 Manage Stakeholder Expectations</del>	<del>10.5 Report Performance</del>	
11. Project Risk Management		11.1 Plan Risk Management 11.2 Identify Risks 11.3 Perform Qualitative Risk Analysis 11.4 Perform Quantitative Risk Analysis 11.5 Plan Risk Responses		11.6 Monitor and Control Risks	
12. Project Procurement Management		12.1 Plan Procurements	<del>12.2 Conduct Procurements</del>	12.3 Administer Procurements	<del>12.4 Close Procurements</del>

Figura 35 Funcionalidades do modelo [36] pág. 43 (adapt.)

Definidas as funcionalidades do modelo de planeamento e controlo, evidenciando novamente as mais relevantes, que estão inseridas nas áreas do tempo, dos recursos humanos e dos riscos é relevante elaborar uma lista de entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), isto é, quais são as informações necessárias introduzir no modelo de planeamento e controlo e quais as informações que o mesmo retribuí no final.

As tabelas que se seguem demonstram os *inputs* e *outputs* dos processos inseridos na fase de planeamento, que foram considerados neste trabalho.

**Tabela 11 Lista de *inputs* e *outputs* para a fase de planeamento (parte 1)**

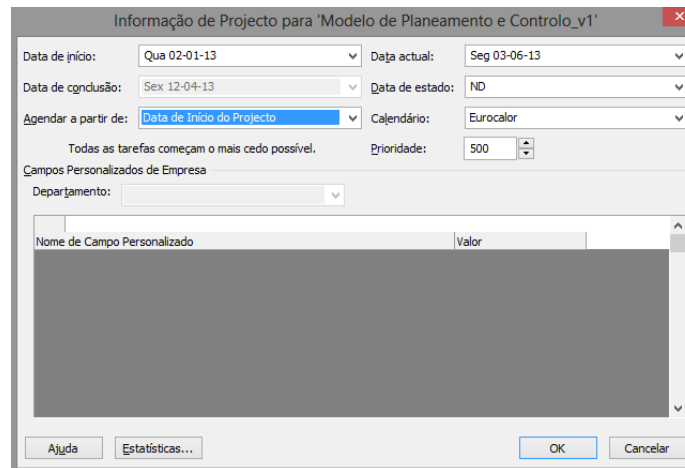
<b>Fase de Planeamento</b>		
<b>Processos</b>	<b>Inputs</b>	<b>Outputs</b>
Desenvolver o plano de gestão do projeto	a) Termo de abertura do projeto b) Ativos dos processos organizacionais	a) Plano de gestão de projeto
Definir as atividades	a) Ativos dos processos organizacionais	a) Lista de atividades b) Atributos das atividades c) Lista de marcos
Sequenciar as atividades	a) Lista de atividades b) Atributos das atividades c) Lista de marcos d) Ativos dos processos organizacionais	a) Diagramas de rede do cronograma do projeto b) Atualizações da documentação do projeto
Estimar os recursos das atividades	a) Lista de atividades b) Atributos das atividades c) Calendarização dos recursos d) Ativos dos processos organizacionais	a) Requisitos dos recursos das atividades b) Estrutura de divisão de recursos c) Atualizações da documentação do projeto
Estimar a duração das atividades	a) Lista de atividades b) Atributos das atividades c) Requisitos dos recursos das atividades d) Calendarização dos recursos e) Ativos dos processos organizacionais	a) Estimativa da duração das atividades b) Atualizações da documentação do projeto
Desenvolver o cronograma	a) Lista de atividades b) Atributos das atividades c) Diagramas de rede do cronograma do projeto d) Requisitos dos recursos das atividades e) Calendarização dos recursos f) Estimativa da duração das atividades g) Ativos dos processos organizacionais	a) Cronograma do projeto b) Cronograma do plano de base c) Data do cronograma d) Atualizações da documentação do projeto
Estimar os custos	a) Cronograma do projeto b) Plano de recursos humanos c) Registo de riscos d) Ativos dos processos organizacionais	a) Estimativa do custo das atividades b) Estimativa de base c) Atualizações da documentação do projeto

Tabela 12 Lista de *inputs* e *outputs* para a fase de planeamento (parte 2)

Fase de Planeamento		
Processos	Inputs	Outputs
Desenvolver o plano de recursos humanos	a) Requisitos dos recursos das atividades b) Ativos dos processos organizacionais	a) Plano de recursos humanos
Planear a gestão de riscos	a) Plano de gestão de custos b) Plano de gestão do cronograma c) Plano de gestão de comunicações d) Ativos dos processos organizacionais	a) Plano de gestão de riscos
Identificar os riscos	a) Plano de gestão de riscos b) Estimativa dos custos das atividades c) Estimativa da duração das atividades d) Registo das partes interessadas e) Plano de gestão de custos f) Plano de gestão do cronograma g) Ativos dos processos organizacionais	a) Registo de riscos
Realizar a análise qualitativa de riscos	a) Registo de riscos b) Plano de gestão de riscos c) Ativos dos processos organizacionais	a) Atualizações do registo de riscos
Realizar a análise quantitativa de riscos	a) Registo de riscos b) Plano de gestão de riscos c) Plano de gestão de custos d) Plano de gestão do cronograma e) Ativos dos processos organizacionais	a) Atualizações do registo de riscos
Planear respostas a riscos	a) Registo de riscos b) Plano de gestão de riscos	a) Atualizações do registo de riscos b) Decisões contratuais relacionadas com os riscos c) Atualizações do plano de gestão do projeto
Planear as aquisições	a) Documentação dos requisitos b) Acordos de parcerias c) Registo de riscos d) Decisões contratuais relacionadas com os riscos e) Requisitos dos recursos das atividades f) Cronograma do projeto g) Estimativa do custo das atividades h) Ativos dos processos organizacionais	a) Plano de gestão de aquisições b) Declarações do trabalho de aquisições c) Decisões de "fazer ou comprar" d) Documentação de aquisições e) Critérios de seleção da fonte

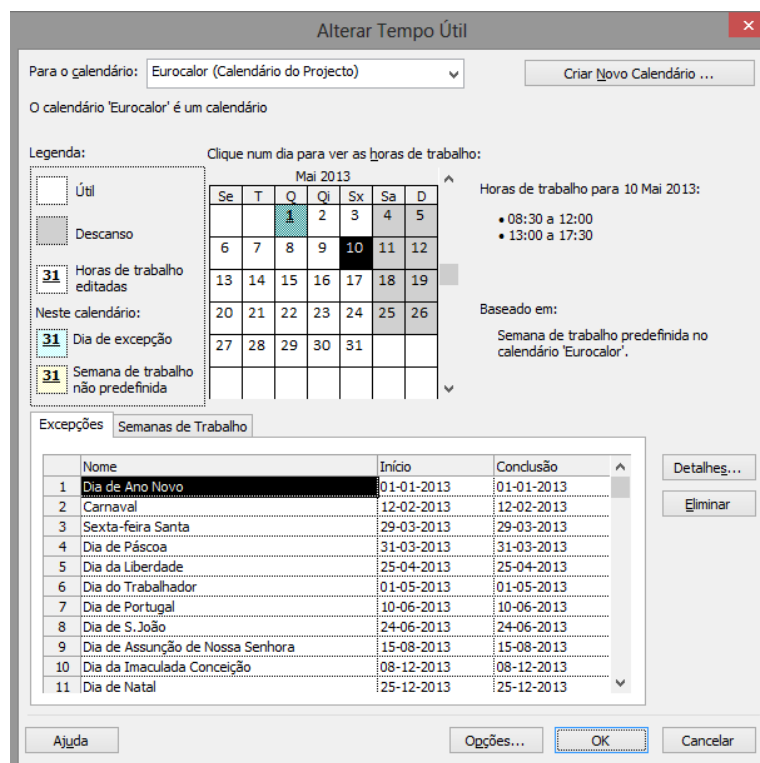
A criação do modelo de planeamento e controlo tem início com a definição do objetivo do projeto, seguindo-se a definição da data de início, a calendarização, as atividades e respectiva sequência dessas atividades. É igualmente realizada uma estimativa da duração das atividades e dos recursos das atividades (que pode ser definido como um processo de estimativa dos tipos e quantidades de material, pessoas, equipamentos ou suprimentos que serão necessários para realizar cada atividade) e uma estimativa de custos.

O objetivo do projeto será, neste caso, a criação de um modelo de planeamento e controlo. O primeiro passo (figura 36) é a definição da data de início, da data atual e da data de conclusão do projeto.



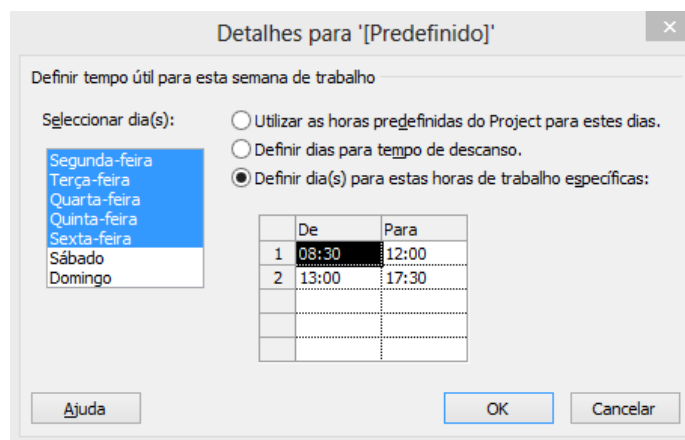
**Figura 36 Data de início do projeto**

A etapa seguinte passa pela definição de um calendário, onde serão indicadas as exceções aos dias de trabalho, como é possível verificar na figura que se segue.



**Figura 37 Calendário e exceções**

Outro aspeto importante é a definição do tempo útil para a semana de trabalho, com a indicação dos dias e das horas de trabalho, como pode ser observado na figura abaixo.



**Figura 38 Tempo útil de trabalho**

Finalizada a etapa de criação do calendário e indicação do tempo útil, são indicadas as atividades do projeto e a respectiva sequência dessas atividades. São ainda indicados os tempos de duração dessas atividades e os recursos a elas associados.

Com o intuito de efetuar uma estimativa da duração das atividades foi necessário recorrer às tabelas que se seguem, onde estão indicados os tempos padrão para o prazo de entrega dos equipamentos/materiais, os tempos médios para a instalação/montagem desses equipamentos/materiais e o número de pessoas necessárias para realizar essas atividades e ou operações. Os tempos de montagem indicados correspondem a uma unidade.

As tabelas indicadas de seguida permitem estimar os tempos de duração das atividades numa instalação de AVAC. As informações indicadas nessas tabelas poderão sofrer pequenos ajustes, mas representam em termos gerais os tempos médios que se verificaram nas últimas instalações efetuadas.

**Tabela 13 Estimativa duração atividades (parte 1)**

<b>Equipamento</b>	<b>Prazos entrega e equip. (tempos padrão)</b>	<b>Tempo de inst./montagem (tempos padrão)</b>	<b>Nº pessoas desemp. a tarefa inst.</b>
<b>Chiller / bomba calor</b>	Entre 4 a 6 semanas	4 horas	4
<b>Caldeira Mural</b>	Entre 1 a 2 semanas	5 horas	2
<b>Caldeira Chão</b>	Entre 3 a 4 semanas	6 horas	4
<b>Uta(n)</b>	Entre 4 a 6 semanas	4 horas	4
<b>Rooftop</b>	Entre 4 a 6 semanas	6 horas	2
<b>Ventilador</b>	1 semana	2 horas	2
<b>Venticonvector</b>	2 semanas	2 horas	2
<b>Radiador</b>	2 semanas	2 horas	2
<b>Split</b>	1 dia	8 horas	2
<b>Pav. Radiante</b>	3 semanas	1 semana	2
<b>VRV</b>	Entre 2 a 3 semanas	4 horas	2
<b>Colector solar</b>	4 semanas	2 dias	2
<b>Altherma</b>	1 semana	3 dias	3
<b>Close Control</b>	8 semanas	1 semana	2
<b>Electrobomba</b>	2 semanas	4 horas	2
<b>Depósito AQS</b>	3 semanas	4 horas	2
<b>Queimador</b>	4 semanas	1 dia	2
<b>Vaso de expansão</b>	1 semana	4 horas	2
<b>Torre arrefecimento</b>	4 semanas	2 horas	6
<b>Rede de tubagem azoto</b>	2 semanas	Entre 5 a 6 semanas	4
<b>Rede de tubagem ar comprimido</b>	2 semanas	Entre 5 a 6 semanas	4
<b>Rede de tubagem AQS</b>	2 dias	Entre 4 a 5 semanas	2
<b>Secador de ar</b>	5 semanas	5 dias	2
<b>Grelhas / Difusores</b>	2 semanas	1 hora	1
<b>Registos de caudal</b>	2 semanas	1 hora	1
<b>Registos motorizados</b>	2 semanas	1 hora	1
<b>Registos corta-fogo</b>	2 semanas	4 horas	2
<b>Atenuador de som</b>	3 semanas	4 horas	2

**Tabela 14 Estimativa duração atividades (parte 2)**

<b>Equipamento</b>	<b>Prazos entrega e equip. (tempos padrão)</b>	<b>Tempo de inst./montagem (tempos padrão)</b>	<b>Nº pessoas desemp. a tarefa inst.</b>
<b>Equipamento hidráulico</b>			
Separador de ar e partículas	2 dias	1 hora	1
Purgadores	2 dias	1 hora	1
Separador hidráulico	1 semana	1 hora	1
Toalheiro	2 dias	2 horas	1
Tratamento de água	3 semanas	2 dias	2
Válvulas	Entre 2 a 3 semanas	1 hora	1
<b>Rede eléctrica</b>			
Quadro eléctrico	Entre 3 a 4 semanas	Entre 2 a 3 dias	2
Caminhos de cabos	2 dias	3 semanas	2
Cablagem de alimentação	2 dias		2
Cablagem de controlo	2 dias		2
<b>Equipamento controlo</b>			
Pressostatos	1 sem	1 hora	2
Termómetros	1 sem	1 hora	2
Manómetros	1 sem	1 hora	2
Sondas de temperatura	1 sem	1 hora	2
Controladores	Entre 2 a 3 semanas	2 horas	2
<b>Trabalhos Finais</b>			
Ensaíos e arranque	NA	1 semana	1
Telas Finais	NA	Entre 2 a 3 semanas	1
Processo Final	NA	Entre 1 a 2 dias	1

Com base nos dados anteriormente referidos, foram introduzidos no modelo de planeamento e controlo as tarefas, as datas de início, as durações e os recursos associados a essas tarefas.

As imagens que se seguem foram obtidas através do *Project* e demonstram as tarefas usualmente realizadas numa instalação de AVAC, onde são considerados quatro tópicos: preparação de obra, execução de obra, finalização de obra e receção de obra.

Em todos os tópicos (figuras) que se seguem, é possível verificar a existência de precedência de tarefas (coluna predecessoras), que representa uma das grandes vantagens do uso desse *software*, pois permite a introdução de restrições que ajudam, em muito, todos os envolvidos na gestão do projeto.

Essas restrições permitem controlar o projeto, ao definir, por exemplo, que uma determinada tarefa só começa depois de um determinado recurso estar disponível ou após a conclusão de uma tarefa pré-designada.

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
1			Modelo de Planeamento e Controlo	70,63 dias	Qua 02-01-13	Sex 12-04-13		
2			Preparação de obra	6,19 dias	Qua 02-01-13	Qui 10-01-13		
3			Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	4 hrs	Qua 02-01-13	Qua 02-01-13		Pedro Neves
4			Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	4 hrs	Qua 02-01-13	Qui 03-01-13	3	Pedro Neves
5			Aprovação dos equipamentos e materiais	1 dia	Qui 03-01-13	Sex 04-01-13	4	
6			Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	4 hrs	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13	5	Pedro Neves
7			Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	4 hrs	Qui 03-01-13	Qui 03-01-13	4	Pedro Neves
8			Fabrico de condutas - 4 pessoas	4 dias	Qui 03-01-13	Qua 09-01-13	7	Hélder;Jorge
9			Elaboração do pedido interno de materiais	3 hrs	Seg 07-01-13	Ter 08-01-13	6CI+1 dia	Pedro Neves
10			Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	4 hrs	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13	8;9	Clotilde
11			Fim de preparação de obra	0 dias	Qui 10-01-13	Qui 10-01-13	10	

**Figura 39 Modelo de planeamento e controlo – preparação de obra**

Através de uma pequena análise à imagem anterior é possível verificar as tarefas desempenhadas no item de preparação de obra, a sua duração, as tarefas que as precedem e o número de pessoas necessárias para efetuar as diferentes tarefas.

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
12			Execução de obra	59,5 dias	Sex 04-01-13	Ter 02-04-13		
13			Reunião de obra	54,5 dias	Qua 09-01-13	Qua 27-03-13		
14			Reunião de obra 1	4 hrs	Qua 09-01-13	Qua 09-01-13		Pedro Neves
15			Reunião de obra 2	4 hrs	Qua 16-01-13	Qua 16-01-13		Pedro Neves
16			Reunião de obra 3	4 hrs	Qua 23-01-13	Qua 23-01-13		Pedro Neves
17			Reunião de obra 4	4 hrs	Qua 30-01-13	Qua 30-01-13		Pedro Neves
18			Reunião de obra 5	4 hrs	Qua 06-02-13	Qua 06-02-13		Pedro Neves
19			Reunião de obra 6	4 hrs	Qua 13-02-13	Qua 13-02-13		Pedro Neves
20			Reunião de obra 7	4 hrs	Qua 20-02-13	Qua 20-02-13		Pedro Neves
21			Reunião de obra 8	4 hrs	Qua 27-02-13	Qua 27-02-13		Pedro Neves
22			Reunião de obra 9	4 hrs	Qua 06-03-13	Qua 06-03-13		Pedro Neves
23			Reunião de obra 10	4 hrs	Qua 13-03-13	Qua 13-03-13		Pedro Neves
24			Reunião de obra 11	4 hrs	Qua 20-03-13	Qua 20-03-13		Pedro Neves
25			Reunião de obra 12	4 hrs	Qua 27-03-13	Qua 27-03-13		Pedro Neves

**Figura 40 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 1)**

É prática corrente a execução de obra ter início com uma reunião de obra. As reuniões de obra são normalmente uma tarefa repetitiva ao longo da execução de uma instalação de AVAC. A figura anterior demonstra isso mesmo, onde é possível verificar a periodicidade semanal da tarefa mencionada.

Após a primeira reunião, da fase de execução, tem início a implementação da rede de condutas e todos os equipamentos a essas associadas, como são o caso dos registos de caudal e corta-fogo, os atenuadores de som e as grelhas e difusores, como aliás se pode observar na figura indicada de seguida.

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
26			Rede de condutas	16,13 dias	Sex 04-01-13	Seg 28-01-13		
27			Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	1 hr	Qui 10-01-13	Qui 10-01-13	10	Virgilio
28			Montagem das condutas - 5 pessoas	2 sems	Qui 10-01-13	Qui 24-01-13	27	Jorge Lázaro;
29			Registos de caudal (manual / motorizado)	11,13 dias	Sex 04-01-13	Seg 21-01-13		
30			Fornecimento dos registos de caudal	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
31			Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	1 hr	Sex 18-01-13	Sex 18-01-13	30	Virgilio
32			Montagem dos registos de caudal (1h por unidade) - 1 pessoa	8 hrs	Sex 18-01-13	Seg 21-01-13	31	Márcio
33			Registos corta-fogo	12,5 dias	Sex 04-01-13	Qua 23-01-13		
34			Fornecimento dos registos corta-fogo	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
35			Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	1 hr	Ter 22-01-13	Ter 22-01-13	34	Virgilio
36			Montagem dos registos corta-fogo (4h por unidade) - 2 pessoas	8 hrs	Ter 22-01-13	Qua 23-01-13	35	Hélder;Márcio
37			Atenuadores de som	16,13 dias	Sex 04-01-13	Seg 28-01-13		
38			Fornecimento dos atenuadores de som	3 sems	Sex 04-01-13	Sex 25-01-13	6	
39			Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	1 hr	Sex 25-01-13	Sex 25-01-13	38	Virgilio
40			Montagem dos atenuadores de som (4h por unidade) - 2 pessoas	8 hrs	Sex 25-01-13	Seg 28-01-13	39	Hélder;Márcio
41			Difusão (Grelhas e Difusores)	15,88 dias	Sex 04-01-13	Seg 28-01-13		
42			Fornecimento das grelhas e difusores	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
43			Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	1 hr	Qui 24-01-13	Qui 24-01-13	28	Virgilio
44			Montagem das grelhas e difusores (1h por unidade) - 1 pessoa	16 hrs	Qui 24-01-13	Seg 28-01-13	43	Torres

**Figura 41 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 2)**

Nas duas figuras que se seguem estão indicados os principais equipamentos responsáveis pela climatização, o seu prazo de entrega e os tempos de instalação.

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
45			Unidade de climatização - Ventilador	15,88 dias	Sex 04-01-13	Seg 28-01-13		
46			Fornecimento dos ventiladores	1 sem	Sex 04-01-13	Sex 11-01-13	6	
47			Transporte dos ventiladores para a obra (Grande Porto)	1 hr	Qui 24-01-13	Qui 24-01-13	28	Virgilio
48			Montagem dos ventiladores (2h por unidade) - 2 pessoas	2 dias	Qui 24-01-13	Seg 28-01-13	47	Jorge Lázaro;Ruben
49			Unidade de climatização - Ventilconvetor	17 dias	Sex 04-01-13	Ter 29-01-13		
50			Fornecimento dos ventilconvectores	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
51			Transporte dos ventilconvectores para a obra (Grande Porto)	1 hr	Seg 28-01-13	Seg 28-01-13	48	Virgilio
52			Montagem dos ventilconvectores (2h por unidade) - 2 pessoas	8 hrs	Seg 28-01-13	Ter 29-01-13	51	Carlos Alves;Fábio
53			Unidade de climatização - Uta(n)	30,5 dias	Sex 04-01-13	Ter 19-02-13		
54			Fornecimento e entrega em obra da unidade de tratamento de ar / ar novo	6 sems	Sex 04-01-13	Seg 18-02-13	6	
55			Montagem da unidade de tratamento de ar / ar novo (4h por equipamento) - 4	4 hrs	Seg 18-02-13	Ter 19-02-13	54	Márcio;Fábio;3;Subcontrat
56			Unidade de climatização - Rooftop	30,75 dias	Sex 04-01-13	Ter 19-02-13		
57			Fornecimento e entrega em obra da unidade rooftop	6 sems	Sex 04-01-13	Seg 18-02-13	6	
58			Montagem da unidade rooftop (6h por equipamento) - 2 pessoas	6 hrs	Seg 18-02-13	Ter 19-02-13	57	Miguel Pinto;Zé
59			Unidade de climatização - Close Control	45 dias	Sex 04-01-13	Seg 11-03-13		
60			Fornecimento e entrega em obra da unidade close control	8 sems	Sex 04-01-13	Seg 04-03-13	6	
61			Montagem da unidade close control (1 sem. por equipamento) - 2 pessoas	1 sem	Seg 04-03-13	Seg 11-03-13	60	Márcio;Jorge Lázaro

**Figura 42 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 3)**

	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
62		Unidade de climatização - Sistema Altherma	10 dias	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13		
63		Fornecimento e entrega em obra da unidade Altherma	1 sem	Sex 04-01-13	Sex 11-01-13	6	
64		Montagem da unidade altherma (3 dias por equipamento) - 3 pessoas	5 dias	Sex 11-01-13	Sex 18-01-13	63	Subcontratad 2;Subcontrat
65		Unidade de climatização - Split	7,5 dias	Sex 04-01-13	Qua 16-01-13		
66		Fornecimento das unidades de ar condicionado (split)	1 dia	Sex 04-01-13	Seg 07-01-13	6	
67		Transporte das unidades de ar condicionada para a obra (Grande Porto)	1 hr	Seg 14-01-13	Seg 14-01-13	66	Virgilio
68		Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associadas (8h por sistema) - 2 pessoas	2 dias	Seg 14-01-13	Qua 16-01-13	67	Marcelino;Vit Lázaro
69		Unidade de climatização - VRV	18,5 dias	Sex 04-01-13	Qui 31-01-13		
70		Fornecimento das unidades de ar condicionado (VRV)	3 sems	Sex 04-01-13	Sex 25-01-13	6	
71		Transporte das unidades de ar condicionada para a obra (Grande Porto)	1 hr	Ter 29-01-13	Ter 29-01-13	70	Virgilio
72		Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associadas (4h por unidade) - 2 pessoas	2 dias	Ter 29-01-13	Qui 31-01-13	71	Jorge Lázaro;Ruben

**Figura 43 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 4)**

A figura indicada de seguida é referente ao sistema de produção de água fria, onde estão indicados os equipamentos responsáveis pela produção e acumulação de água fria, a rede hidráulica e eles associada e as durações para a execução das tarefas planeadas.

	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
73		Sistema de arrefecimento e máquinas de frio	30,5 dias	Sex 04-01-13	Ter 19-02-13		
74		Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	1 hr	Qua 16-01-13	Qua 16-01-13	68	Virgilio
75		Montagem da rede hidráulica (tubagens, válvulas, purgadores, separador de ar e partículas, separador hidráulico) - 2	4 sems	Qui 17-01-13	Sex 15-02-13	74CI+1 dia	Marcelino;Vit Lázaro
76		Fornecimento e entrega em obra do chiller	6 sems	Sex 04-01-13	Seg 18-02-13	6	
77		Montagem do chiller (4h por equipamento) - 4 pessoas	4 hrs	Seg 18-02-13	Ter 19-02-13	76	Fábio;Hélder; Lázaro;Ruben
78		Fornecimento e entrega em obra da torre de arrefecimento	4 sems	Sex 11-01-13	Sex 08-02-13	6CI+5 dias	
79		Montagem da torre de arrefecimento (2h por equipamento) - 6 pessoas	4 hrs	Sex 08-02-13	Seg 11-02-13	78	Zé Rocha;Miguel
80		Fornecimento das bombas de circulação	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
81		Transporte das bombas de circulação para a obra (Grande Porto)	1 hr	Seg 18-02-13	Seg 18-02-13	80	Virgilio
82		Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pessoas	4 hrs	Seg 18-02-13	Seg 18-02-13	81	Marcelino;Vit Lázaro
83		Fornecimento e entrega em obra de equipamento de tratamento químico	3 sems	Sex 04-01-13	Sex 25-01-13	6	
84		Montagem de equipamento de tratamento químico - 2 pessoas	6 dias	Sex 25-01-13	Seg 04-02-13	83	Miguel Pinto;Zé

**Figura 44 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 5)**

Referidas as tarefas associadas ao sistema de arrefecimento, é importante referir as tarefas associadas ao sistema de produção e acumulação de água quente. As duas figuras que se seguem são referentes a isso mesmo. De referir novamente, a importância das tarefas predecessoras que foram tidas em conta na implementação do modelo em análise.

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
85			Sistema de produção e acumulação de água quente	44,5 dias	Sex 04-01-13	Seg 11-03-13		
86			Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	1 hr	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13	84CI+1 dia	Virgílio
87			Montagem da rede hidráulica (tubagens, válvulas, purgadores, separador de ar e partículas, separador hidráulico) - 2	4 sems	Ter 05-02-13	Qua 06-03-13	86	Zé Cardoso;Carlc Alves
88			Fornecimento e entrega em obra da caldeira de chão	4 sems	Sex 04-01-13	Sex 01-02-13	6	
89			Montagem da caldeira de chão (6h por unidade) - 4 pessoas	6 hrs	Sex 01-02-13	Seg 04-02-13	88	Carlos Alves;Zé
90			Fornecimento e entrega em obra do queimador da caldeira	4 sems	Sex 18-01-13	Sex 15-02-13	6	
91			Montagem do queimador da caldeira (8h por unidade) - 2 pessoas	1 dia	Ter 19-02-13	Ter 19-02-13	90;81	Marcelino;Vit Lázaro
92			Fornecimento e entrega em obra da chaminé da caldeira	2 sems	Seg 04-02-13	Seg 18-02-13	6	
93			Montagem da chaminé da caldeira (2 dias por equipamento) - 2 pessoas	2 dias	Qua 20-02-13	Qui 21-02-13	92;91	Marcelino;Vit Lázaro
94			Fornecimento da caldeira mural	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
95			Transporte da caldeira mural para a obra (Grande Porto)	1 hr	Sex 18-01-13	Sex 18-01-13	94	Virgílio
96			Montagem da caldeira mural (5h por unidade) - 2 pessoas	5 hrs	Sex 18-01-13	Seg 21-01-13	95	Carlos Alves;Zé
97			Fornecimento e entrega em obra dos coletores solares	4 sems	Sex 04-01-13	Sex 01-02-13	6	
98			Montagem dos coletores solares (2 dias por equipamento) - 2 pessoas	2 dias	Sex 01-02-13	Ter 05-02-13	97	Márcio;Torres

**Figura 45 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 6)**

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
100			Transporte das bombas de circulação para a obra (Grande Porto)	1 hr	Sex 22-02-13	Sex 22-02-13	99	Virgílio
101			Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pessoas	4 hrs	Sex 22-02-13	Sex 22-02-13	100	Marcelino;Vit Lázaro
102			Fornecimento dos depósitos de acumulação	3 sems	Sex 04-01-13	Sex 25-01-13	6	
103			Transporte dos depósitos de acumulação para a obra (Grande Porto)	1 hr	Seg 25-02-13	Seg 25-02-13	102	Virgílio
104			Montagem dos depósitos de acumulação (4h por equipamento) - 2 pessoas	3 dias	Seg 25-02-13	Qui 28-02-13	103;101	Marcelino;Vit Lázaro
105			Fornecimento dos vasos de expansão	1 sem	Sex 04-01-13	Sex 11-01-13	6	
106			Transporte dos vasos de expansão para a obra (Grande Porto)	1 hr	Qui 28-02-13	Qui 28-02-13	105	Virgílio
107			Montagem dos vasos de expansão (4h por equipamento) - 2 pessoas	2 dias	Qui 28-02-13	Seg 04-03-13	106;104	Marcelino;Vit Lázaro
108			Fornecimento dos radiadores e/ou toalheiros	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
109			Transporte dos radiadores e/ou toalheiros para a obra (Grande Porto)	1 hr	Qui 07-03-13	Qui 07-03-13	108	Virgílio
110			Montagem dos radiadores e/ou toalheiros (2h por unidade) - 2 pessoas	2 dias	Qui 07-03-13	Seg 11-03-13	109	Carlos Alves;Zé
111			Fornecimento e entrega em obra do pavimento radiante	3 sems	Sex 04-01-13	Sex 25-01-13	6	
112			Montagem do pavimento radiante - 2 pessoas	1 sem	Qua 20-02-13	Ter 26-02-13	111	Miguel Pinto;Zé

**Figura 46 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 7)**

Em instalações industriais é recorrente o uso de equipamentos de ar comprimido, pelo que as figuras abaixo indicadas são referentes a isso mesmo e demonstram as tarefas e equipamentos associados à produção e distribuição de ar comprimido e azoto.

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
113			<b>Sistema de produção e distribuição de ar comprimido</b>	<b>59,5 dias</b>	<b>Sex 04-01-13</b>	<b>Ter 02-04-13</b>		
114			Fornecimento de tubagens e acessórios para a rede de ar comprimido	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
115			Transporte de tubagens e acessórios da rede de ar comprimido para a obra (Grande Porto)	1 hr	Seg 04-03-13	Seg 04-03-13	114	Virgilio
116			Montagem da rede de ar comprimido - 4 pessoas	4 sems	Seg 04-03-13	Ter 02-04-13	115	Marcelino;Subcontrat
117			Fornecimento e entrega em obra do sequenciador do compressor	3 sems	Qui 14-02-13	Qua 06-03-13	6	
118			Montagem de sequenciador do compressor - 2 pessoas	1 sem	Qui 07-03-13	Qua 13-03-13	117	Miguel Pinto;Zé
119			Fornecimento e entrega em obra do secador de ar comprimido	25 dias	Seg 04-02-13	Seg 11-03-13	6	
120			Montagem do secador de ar comprimido (5 dias por equipamento) - 2 pessoas	5 dias	Qui 14-03-13	Qua 20-03-13	119	Miguel Pinto;Zé
121			<b>Sistema de produção e distribuição de azoto</b>	<b>57 dias</b>	<b>Sex 04-01-13</b>	<b>Qua 27-03-13</b>		
122			Fornecimento de tubagens e acessórios para a rede de azoto	2 sems	Sex 04-01-13	Sex 18-01-13	6	
123			Transporte de tubagens e acessórios da rede de azoto para a obra (Grande Porto)	1 hr	Seg 04-03-13	Seg 04-03-13	122	Virgilio
124			Montagem da rede de azoto - 4 pessoas	3,5 sems	Seg 04-03-13	Qua 27-03-13	123	Torres;Ruben

**Figura 47 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 8)**

Por último, no que às tarefas de execução diz respeito, surgem as tarefas e equipamentos associados ao sistema de alimentação, comando e controlo de uma instalação AVAC.

		Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
125			<b>Sistema de alimentação elétrica</b>	<b>43,38 dias</b>	<b>Sex 04-01-13</b>	<b>Qui 07-03-13</b>		
126			Fornecimento e entrega em obra dos quadros elétricos	4 sems	Seg 04-02-13	Seg 04-03-13	6	
127			Montagem e ligações dos quadros elétricos (3 dias por quadro elétrico) - 2	3 dias	Ter 05-03-13	Qui 07-03-13	126;130	Ricardo Cardoso;Sera
128			Fornecimento da cablagem elétrica e caminhos de cabos	2 dias	Sex 04-01-13	Ter 08-01-13	6	
129			Transporte da cablagem elétrica e caminhos de cabos para a obra (Grande	1 hr	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13	128	Virgilio
130			Montagem de caminhos de cabos e passagem de cablagem elétrica de alimentação e controlo - 2 pessoas	3 sems	Ter 05-02-13	Qua 27-02-13	129	Ricardo Cardoso;Sera
131			<b>Sistema de comando e controlo</b>	<b>52,5 dias</b>	<b>Sex 04-01-13</b>	<b>Qui 21-03-13</b>		
132			Fornecimento de controladores	3 sems	Sex 04-01-13	Sex 25-01-13	6	
133			Transporte dos controladores para a obra (Grande Porto)	1 hr	Ter 12-03-13	Ter 12-03-13	132;127	Virgilio
134			Montagem de controladores (2h por equipamento) - 2 pessoas	1 dia	Ter 12-03-13	Qua 13-03-13	133	Ricardo Cardoso;Sera
135			Fornecimento de equipamento de campo (pressostatos, termómetros, manómetros, sondas de temperatura)	1 sem	Sex 04-01-13	Sex 11-01-13	6	
136			Transporte do equipamento de campo (pressostatos, termómetros, manómetros, sondas de temperatura) para a obra (Grande Porto)	1 hr	Qui 14-03-13	Qui 14-03-13	135	Virgilio
137			Montagem de equipamento de campo (pressostatos, termómetros, manómetros, sondas de temperatura) - 2 pessoas (1h por equipamento)	5 dias	Qui 14-03-13	Qui 21-03-13	136	Ricardo Cardoso;Sera
138			Fim de execução de obra	0 dias	Ter 02-04-13	Ter 02-04-13	116	

**Figura 48 Modelo de planeamento e controlo – execução de obra (parte 9)**

Terminadas as tarefas de execução, seguem-se as tarefas de finalização e de receção de obra, como pode ser observado na figura abaixo indicada.

	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	Predecessoras	Nomes de Recursos
139		<b>Finalização de obra</b>	<b>8 dias</b>	<b>Ter 02-04-13</b>	<b>Sex 12-04-13</b>		
140		Afinações e ensaios - 1 pessoa	1 sem	Ter 02-04-13	Ter 09-04-13	138	Vitor Lopes
141		Arranque das instalações - 2 pessoas	2 dias	Ter 09-04-13	Qui 11-04-13	140	Ricardo Cardc
142		Ensaio finais - 1 pessoa	8 hrs	Qui 11-04-13	Sex 12-04-13	141	Vitor Lopes
143		Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	1 sem	Ter 02-04-13	Ter 09-04-13	138	José António
144		Elaboração do processo final - Desenhador	1 dia	Qui 11-04-13	Sex 12-04-13	143;141	José António
145		Fim de obra	0 dias	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	144	
146		<b>Receção de obra</b>	<b>0,5 dias</b>	<b>Sex 12-04-13</b>	<b>Sex 12-04-13</b>		
147		Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	4 hrs	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	145	Vitor Lopes
148		Entrega da documentação final	0 dias	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	147	Pedro Neves

**Figura 49 Modelo de planeamento e controlo – finalização e receção de obra**

Na fase de planeamento é ainda possível abordar o desenvolvimento do plano de recursos humanos (pessoal afeto e necessário para a obra), o planeamento das aquisições e por fim toda a temática da gestão de riscos onde estão inseridos os seguintes processos: planear a gestão dos riscos, identificar os riscos, realizar a análise qualitativa e quantitativa dos riscos e planear as respostas aos riscos. A figura que se segue identifica os recursos humanos normalmente utilizados na execução de uma instalação de AVAC, onde é possível verificar que o modelo criado distribui as pessoas por categorias. É ainda possível verificar os custos atribuídos ao horário normal e ao horário extraordinário.

	Nome do Recurso	Tipo	Rótulo Material	Iniciais	Grupo	Unidades Máx.	Taxa Normal	Taxa Trab. Ext.	Custo/Utilização	Imputar Em	Calendário Base
1	Pedro Neves	Trabalho		PN	Engenharia	100%	20,00 €/hr	30,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
2	Vitor Lopes	Trabalho		VL	Engenharia	100%	20,00 €/hr	30,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
3	José António	Trabalho		ZA	Desenhador	100%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
4	Miguel Pinto	Trabalho		MP	Técnico	100%	14,00 €/hr	21,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
5	Zé Rocha	Trabalho		ZR	Técnico	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
6	Jorge Lázaro	Trabalho		JL	Técnico	100%	14,00 €/hr	21,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
7	Ruben	Trabalho		R	Técnico	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
8	Torres	Trabalho		T	Técnico	100%	14,00 €/hr	21,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
9	Hélder	Trabalho		H	Técnico	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
10	Marcelino	Trabalho		M	Técnico	100%	14,00 €/hr	21,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
11	Vitor Lázaro	Trabalho		VP	Técnico	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
12	Ricardo Cancela	Trabalho		RC	Técnico	100%	12,00 €/hr	18,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
13	Ricardo Cardoso	Trabalho		RE	Técnico	100%	12,00 €/hr	18,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
14	Serafim	Trabalho		S	Técnico	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
15	Márcio	Trabalho		MD	Técnico	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
16	Fábio	Trabalho		F	Técnico	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
17	Virgílio	Trabalho		V	Motorista	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
18	Clotilde	Trabalho		C	Armazém	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
19	Angelina	Trabalho		A	Administrativo	100%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
20	Mónica	Trabalho		MC	Administrativo	100%	12,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
21	Abílio	Trabalho		A	Manutenção	100%	14,00 €/hr	21,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
22	Zé Cardoso	Trabalho		ZC	Manutenção	100%	8,00 €/hr	12,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
23	Toni	Trabalho		TG	Manutenção	100%	14,00 €/hr	21,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
24	Carlos Alves	Trabalho		CA	Manutenção	100%	14,00 €/hr	21,00 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
25	Subcontratado 1	Trabalho		S1		100%	5,00 €/hr	7,50 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
26	Subcontratado 2	Trabalho		S2		100%	5,00 €/hr	7,50 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
27	Subcontratado 3	Trabalho		S3		100%	5,00 €/hr	7,50 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor
28	Subcontratado 4	Trabalho		S4		100%	5,00 €/hr	7,50 €/hr	0,00 € Rateado		Eurocalor

**Figura 50 Folha de recursos**

Incidindo agora na temática da gestão de riscos, são de seguida identificados os principais riscos, registados ao longo das últimas instalações efetuadas, que normalmente podem influenciar o cumprimento dos prazos pré-estabelecidos, que são o incumprimento dos

prazos de entrega dos equipamentos/materiais, o incumprimento da duração estimada das tarefas, a existência de fugas nas redes de condutas e tubagens, a existência de ligações elétricas mal efetuadas, as condições meteorológicas adversas (que podem afetar a execução das tarefas realizadas ao ar livre) e os imprevistos.

No sentido de planear a gestão de riscos foram definidos três níveis de risco para o planeamento e controlo de uma instalação de AVAC. O nível 1 é assumido quando as tarefas a serem realizadas podem ultrapassar a data pré-estabelecida entre zero e dois dias (inclusive), o nível 2 quando as tarefas podem ultrapassar a data pré-estabelecida entre três e cinco dias (inclusive) e o nível 3 quando as tarefas podem ultrapassar a data pré-estabelecida em mais de cinco dias. Os dados atrás mencionados foram definidos com base em projetos anteriores e podem ser alterados sempre que a situação assim o justifique.

Com o intuito ajudar o gestor de projeto, foi elaborada uma tabela com todos os equipamentos e trabalhos habituais e o nível de risco a eles associado.

**Tabela 15 Níveis de risco dos equipamentos e/ou tarefas**

Equipamento	Nível de risco associado (1 a 3)	Equipamento	Nível de risco associado (1 a 3)
<b>Chiller / bomba calor</b>	2	<b>Equipamento hidráulico</b>	
<b>Caldeira Mural</b>	1	Separador de ar e partículas	1
<b>Caldeira Chão</b>	2	Purgadores	1
<b>Uta(n)</b>	2	Separador hidráulico	1
<b>Rooftop</b>	2	Toalheiro	1
<b>Ventilador</b>	1	Tratamento de água	1
<b>Venticonvector</b>	1	Válvulas	1
<b>Radiador</b>	1		
<b>Split</b>	1	<b>Rede eléctrica</b>	
<b>Pav. Radiante</b>	2	Quadro eléctrico	1
<b>VRV</b>	2	Caminhos de cabos	1
<b>Colector solar</b>	1	Cablagem de alimentação	1
<b>Altherma</b>	1	Cablagem de controlo	1
<b>Close Control</b>	3		
<b>Electrobomba</b>	1	<b>Equipamento controlo</b>	
<b>Depósito AQS</b>	2	Pressostatos	1
<b>Queimador</b>	2	Termómetros	1
<b>Vaso de expansão</b>	1	Manómetros	1
<b>Torre arrefecimento</b>	2	Sondas de temperatura	1
<b>Rede de tubagem azoto</b>	2	Controladores	2
<b>Rede de tubagem ar comprimido</b>	2		
<b>Rede de tubagem AQS</b>	1	<b>Trabalhos Finais</b>	
<b>Secador de ar</b>	2	Ensaio e arranque	1
<b>Grelhas / Difusores</b>	1	Telas Finais	1
<b>Registos de caudal</b>	1	Processo Final	1
<b>Registos motorizados</b>	1		
<b>Registos corta-fogo</b>	1		
<b>Atenuador de som</b>	2		

Uma análise à tabela anterior permite verificar que a maioria dos equipamentos tem o nível 1 e 2 de risco a si associados. Os equipamentos mais robustos, muitas vezes denominados de equipamentos principais, tem a si associado o nível 2 de risco (à exceção da unidade *close control* que tem associado o nível 3) uma vez que são equipamentos com especificações próprias que não permitem ao fornecedor tê-los em *stock*.

Por outro lado, os equipamentos mais pequenos e mais propícios a armazenagem/*stock*, quer pelas suas especificações, quer pela elevada procura têm a si associado o nível 1 de risco.

A introdução desses dados no modelo de planeamento e controlo permitirão, em ações futuras, a realização de uma análise qualitativa e quantitativa dos riscos que surgem com o desenrolar do projeto. Numa fase embrionária, foi tido em conta o risco associado a cada tarefa e como isso pode afetar a duração e o conseqüente incremento no custo da mesma.

Como já foi referido anteriormente, esses níveis podem ser alterados sempre que a situação assim o justifique, ou seja, os mesmos podem ser aumentados em função das condicionantes da obra ou das condições climatéricas, que podem desempenhar aqui um papel preponderante.

No modelo de planeamento e controlo desenvolvido, foram considerados os valores médios associados aos níveis de riscos para a definição da duração das tarefas.

Terminada a fase de planeamento segue-se a fase de execução, que consiste, como já foi mencionado anteriormente, nos processos a realizar para concluir o trabalho definido no plano de gestão do projeto de forma a cumprir todas as especificações do projeto, possibilitando a coordenação de pessoas e recursos e a integração e execução das atividades do projeto em conformidade com o plano de gestão.

Com o decorrer da execução do projeto, os resultados poderão exigir atualizações no planeamento e mudanças na linha cronológica do projeto. Essas mudanças poderão influenciar as durações previstas para a realização das atividades e afetar a disponibilidade dos recursos, originando riscos imprevistos.

A fase de execução do projeto poderá representar a diferença entre o lucro e o prejuízo que a empresa obterá na execução de uma qualquer instalação, sendo assim muito importante o cumprimento do planeamento estabelecido.

Com o intuito de controlar um projeto, é necessário comparar os dados reais do projeto (execução) com os dados planeados e é nesse sentido que é relevante a criação de uma *baseline* (plano de base), que contém os dados originais estimados para as atividades, recursos, afetações e custos, sempre que o planeamento esteja concluído.

A comparação dos dados de execução com os da *baseline* permite identificar potenciais problemas do projeto em cursos e/ou de futuros projetos.

Na figura que se segue podem ser observados os dados recolhidos pela *baseline* (plano de base).

Nome da Tarefa	Dur. Pl. Base	Início da Linha Base	Conclusão da Linha Base	Trabalho do Plano Base	Custo do Plano Base
1 - Modelo de Planeamento e Controlo	70,63 dias	Qua 02-01-13	Sex 12-04-13	3.858 hrs	40.581,00 €
2 - Preparação de obra	6,19 dias	Qua 02-01-13	Qui 10-01-13	151 hrs	1.756,00 €
3 - Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	0,5 dias	Qua 02-01-13	Qua 02-01-13	4 hrs	80,00 €
4 - Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	0,5 dias	Qua 02-01-13	Qui 03-01-13	4 hrs	80,00 €
5 - Aprovação dos equipamentos e materiais	1 dia	Qui 03-01-13	Sex 04-01-13	0 hrs	0,00 €
6 - Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	0,5 dias	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13	4 hrs	80,00 €
7 - Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	0,5 dias	Qui 03-01-13	Qui 03-01-13	4 hrs	80,00 €
8 - Fabrico de condutas - 4 pessoas	4 dias	Qui 03-01-13	Qua 09-01-13	128 hrs	1.344,00 €
9 - Elaboração do pedido interno de materiais	0,38 dias	Seg 07-01-13	Ter 08-01-13	3 hrs	60,00 €
10 - Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	0,5 dias	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13	4 hrs	32,00 €
11 - Fim de preparação de obra	0 dias	Qui 10-01-13	Qui 10-01-13	0 hrs	0,00 €
12 - Execução de obra	59,5 dias	Sex 04-01-13	Ter 02-04-13	3.575 hrs	36.697,00 €
139 - Finalização de obra	8 dias	Ter 02-04-13	Sex 12-04-13	128 hrs	2.048,00 €
146 - Receção de obra	0,5 dias	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	4 hrs	80,00 €
147 - Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	0,5 dias	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	4 hrs	80,00 €
148 - Entrega da documentação final	0 dias	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	0 hrs	0,00 €

**Figura 51 Dados do plano de base**

A partir desse momento cabe ao gestor do projeto atualizar o documento com a introdução dos dados reais de execução recolhidos no terreno.

Existem vários métodos que permitem ao gestor atualizar os dados reais do projeto, como: a atualização das datas de início e fim e de duração de atividades e a atualização da percentagem de execução.

A figura exibida de seguida é referente à “tabela controlo” do *Project*, que foi a visualização escolhida para a introdução de dados reais na fase de execução do projeto. Uma observação mais atenta da figura permite verificar que as colunas início e conclusão foram substituídas pelas novas colunas denominadas início real e conclusão real.

Estão ainda presentes as colunas duração real, custo real e trabalho real que permitirão numa fase posterior e após o seu preenchimento controlar e monitorizar o projeto.

Nome da Tarefa	Início Real	Conclusão Real	% Concl.	% Fis. Concl.	Dur. Real	Dur. Res.	Custo Real	Trab. Real
1 - Modelo de Planeamento e Controlo	Sex 04-01-13	ND	1%	0%	0,91 dias	67,71 dias	2.128,00 €	186 hrs
2 - Preparação de obra	Sex 04-01-13	Ter 15-01-13	100%	0%	7,44 dias	0 dias	2.128,00 €	186 hrs
3 - Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13	100%	0%	4 hrs	0 hrs	80,00 €	4 hrs
4 - Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	Sex 04-01-13	Seg 07-01-13	100%	0%	4 hrs	0 hrs	80,00 €	4 hrs
5 - Aprovação dos equipamentos e materiais	Seg 07-01-13	Ter 08-01-13	100%	0%	1 dia	0 dias	0,00 €	0 hrs
6 - Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	Ter 08-01-13	Ter 08-01-13	100%	0%	6 hrs	0 hrs	120,00 €	6 hrs
7 - Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	Seg 07-01-13	Seg 07-01-13	100%	0%	4 hrs	0 hrs	80,00 €	4 hrs
8 - Fabrico de condutas - 4 pessoas	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13	100%	0%	5 dias	0 dias	1.680,00 €	160 hrs
9 - Elaboração do pedido interno de materiais	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13	100%	0%	2 hrs	0 hrs	40,00 €	2 hrs
10 - Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	Seg 14-01-13	Ter 15-01-13	100%	0%	6 hrs	0 hrs	48,00 €	6 hrs
11 - Fim de preparação de obra	Ter 15-01-13	Ter 15-01-13	100%	0%	0 dias	0 dias	0,00 €	0 hrs
12 - Execução de obra	ND	ND	0%	0%	0 dias	57,25 dias	0,00 €	0 hrs
139 - Finalização de obra	ND	ND	0%	0%	0 dias	8 dias	0,00 €	0 hrs
146 - Receção de obra	ND	ND	0%	0%	0 dias	0,5 dias	0,00 €	0 hrs
147 - Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	ND	ND	0%	0%	0 hrs	4 hrs	0,00 €	0 hrs
148 - Entrega da documentação final	ND	ND	0%	0%	0 dias	0 dias	0,00 €	0 hrs

Figura 52 Visualização dos campos de atualização de dados reais (tabela controlo)

Com o término da introdução dos dados reais torna-se possível compara-los com os dados de planeamento, o que permitirá ao gestor de projeto saber permanentemente o estado do projeto e as possíveis derrapagens em termos de custos e de duração. A figura que se segue foi obtida no final da inserção dos dados reais.

Nome da Tarefa	Início Real	Conclusão Real	% Concl.	% Fis. Concl.	Dur. Real	Dur. Res.	Custo Real	Trab. Real
1 - Modelo de Planeamento e Controlo	Sex 04-01-13	Seg 22-04-13	100%	0%	74,63 dias	0 dias	45.879,00 €	4.318 hrs
2 - Preparação de obra	Sex 04-01-13	Ter 15-01-13	100%	0%	7,44 dias	0 dias	2.128,00 €	186 hrs
12 - Execução de obra	Ter 08-01-13	Ter 09-04-13	100%	0%	62,25 dias	0 dias	41.527,00 €	3.992 hrs
139 - Finalização de obra	Ter 09-04-13	Seg 22-04-13	100%	0%	9 dias	0 dias	2.144,00 €	136 hrs
140 - Ajustes e ensaios - 1 pessoa	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13	100%	0%	1 sem	0 sems	800,00 €	40 hrs
141 - Arranque das instalações - 2 pessoas	Ter 16-04-13	Qui 18-04-13	100%	0%	2 dias	0 dias	512,00 €	32 hrs
142 - Ensaios finais - 1 pessoa	Qui 18-04-13	Sex 19-04-13	100%	0%	8 hrs	0 hrs	160,00 €	8 hrs
143 - Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13	100%	0%	1 sem	0 sems	480,00 €	40 hrs
144 - Elaboração do processo final - Desenhador	Qui 18-04-13	Seg 22-04-13	100%	0%	2 dias	0 dias	192,00 €	16 hrs
145 - Fim de obra	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	100%	0%	0 dias	0 dias	0,00 €	0 hrs
146 - Receção de obra	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	100%	0%	0,5 dias	0 dias	80,00 €	4 hrs
147 - Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	100%	0%	4 hrs	0 hrs	80,00 €	4 hrs
148 - Entrega da documentação final	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	100%	0%	0 dias	0 dias	0,00 €	0 hrs

Figura 53 Visualização final da fase de execução (tabela controlo)

Em simultâneo com a fase de execução surge a monitorização e controlo, que tem a si associados os processos necessários para acompanhar, monitorizar e controlar todo o progressos e desempenho do projeto. Uma das vantagens desse grupo de processos é o facto do desempenho do projeto ser observado e mensurado de forma periódica e uniforme permitindo identificar variações em relação ao plano de gestão de projeto.

A monitorização contínua fornece ao gestor de projeto informações que permitirão reajustar recursos e tarefas de maneira a cumprir com a calendarização do projeto.

Os processos associados à monitorização e controlo estão distribuídos por oito das nove áreas do conhecimento. Neste modelo serão utilizados processos relacionados com o controlo do tempo (cronograma), dos custos, dos riscos e das aquisições.

**Tabela 16 Lista de *inputs* e *outputs* para a fase de monitorização e controlo**

<b>Fase de Monitorização e Controlo</b>		
<b>Processos</b>	<b>Inputs</b>	<b>Outputs</b>
Monitorizar e controlar o trabalho do projeto	a) Plano de gestão do projeto b) Relatórios de desempenho c) Ativos dos processos organizacionais	a) Solicitações de mudanças b) Atualizações do plano de gestão do projeto c) Atualizações da documentação do projeto
Realizar o controlo integrado de mudanças	a) Plano de gestão do projeto b) Informações de desempenho do trabalho c) Solicitações de mudanças d) Ativos dos processos organizacionais	a) Atualizações das solicitações de mudanças b) Atualizações do plano de gestão do projeto c) Atualizações da documentação do projeto
Controlar o cronograma	a) Plano de gestão do projeto b) Cronograma do projeto c) Informações de desempenho do trabalho d) Ativos dos processos organizacionais	a) Medição do desempenho de trabalho b) Atualizações de ativos dos processos organizacionais c) Atualizações do plano de gestão do projeto d) Atualizações da documentação do projeto
Controlar os custos	a) Plano de gestão do projeto b) Informações de desempenho do trabalho c) Ativos dos processos organizacionais	a) Medição do desempenho de trabalho b) Previsões orçamentais c) Atualizações de ativos dos processos organizacionais d) Atualizações do plano de gestão do projeto e) Atualizações da documentação do projeto
Monitorizar e controlar os riscos	a) Registo de riscos b) Plano de gestão do projeto c) Informações de desempenho do trabalho d) Relatórios de desempenho	a) Atualizações do registo de riscos b) Atualizações de ativos dos processos organizacionais c) Atualizações do plano de gestão do projeto d) Atualizações da documentação do projeto
Administrar as aquisições	a) Documentação de aquisições b) Plano de gestão do projeto c) Contrato d) Relatórios de desempenho e) Aprovar as solicitações de mudanças f) Informações de desempenho do trabalho	a) Documentação de aquisições b) Atualizações de ativos dos processos organizacionais c) Solicitações de mudanças d) Atualizações do plano de gestão do projeto

Os aspetos mais relevantes a controlar e monitorizar, no modelo em estudo, são o controlo de custos, o cumprimento dos prazos pré-estabelecidos e o “esforço” necessário para desempenhar as tarefas pré-designadas.

Com o intuito de controlar e monitorizar os parâmetros referidos, após a fase de execução do projeto e da introdução dos dados reais associados às tarefas indicadas na fase de planeamento é importante comparar o que foi planeado com o que foi executado.

A aplicação do modelo permitiu ter acesso a uma série de dados reais que serão analisados e comparados com os dados de planeamento. A primeira comparação a ser demonstrada será referente ao controlo de custos do projeto, que permite observar que, no exemplo que serviu de base para a construção do modelo, o projeto teve um desvio de 5.298,00€ em relação ao planeado. É ainda de evidenciar que à exceção do tópico receção de obra todos os outros tópicos (preparação de obra, execução de obra e finalização de obra) registaram desvios em relação ao planeado, como se pode verificar através das colunas de plano de base e de custo real.

Nome da Tarefa	Custo Fixo	Imputação dos Custos	Custo Total	Plano Base	Desvio	Real	Restante	Abr '13	15 Abr '13	22 Abr '13											
								T	Q	S	S	D	T	Q	S	S	D	T	Q	S	
1 - Modelo de Planeamento e Controlo	0,00 €	Rateado	45.879,00 €	40.581,00 €	5.298,00 €	45.879,00 €	0,00 €														
2 - Preparação de obra	0,00 €	Rateado	2.128,00 €	1.756,00 €	372,00 €	2.128,00 €	0,00 €														
3 - Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €														
4 - Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €														
5 - Aprovação dos equipamentos e materiais	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €														
6 - Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	0,00 €	Rateado	120,00 €	80,00 €	40,00 €	120,00 €	0,00 €														
7 - Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €														
8 - Fabrico de condutas - 4 pessoas	0,00 €	Rateado	1.680,00 €	1.344,00 €	336,00 €	1.680,00 €	0,00 €														
9 - Elaboração do pedido interno de materiais	0,00 €	Rateado	40,00 €	60,00 €	-20,00 €	40,00 €	0,00 €														
10 - Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	0,00 €	Rateado	48,00 €	32,00 €	16,00 €	48,00 €	0,00 €														
11 - Fim de preparação de obra	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €														
12 - Execução de obra	0,00 €	Rateado	41.527,00 €	36.697,00 €	4.830,00 €	41.527,00 €	0,00 €														
139 - Finalização de obra	0,00 €	Rateado	2.144,00 €	2.048,00 €	96,00 €	2.144,00 €	0,00 €														
140 - Afições e ensaios - 1 pessoa	0,00 €	Rateado	800,00 €	800,00 €	0,00 €	800,00 €	0,00 €														
141 - Arranque das instalações - 2 pessoas	0,00 €	Rateado	512,00 €	512,00 €	0,00 €	512,00 €	0,00 €														
142 - Ensaios finais - 1 pessoa	0,00 €	Rateado	160,00 €	160,00 €	0,00 €	160,00 €	0,00 €														
143 - Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	0,00 €	Rateado	480,00 €	480,00 €	0,00 €	480,00 €	0,00 €														
144 - Elaboração do processo final - Desenhador	0,00 €	Rateado	192,00 €	96,00 €	96,00 €	192,00 €	0,00 €														
145 - Fim de obra	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €														
146 - Receção de obra	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €														
147 - Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €														
148 - Entrega da documentação final	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €														

Figura 54 Comparação dos custos de planeamento com os custos reais

Outro aspeto importante de controlar e monitorizar é referente aos prazos de execução. A figura que se segue permite comparar o início e a conclusão real do projeto com o início e conclusão planeado. É possível observar que o projeto teve um desvio inicial de dois dias em relação ao previsto, isto é, teve início dois dias depois do previsto e um desvio final de seis dias uma vez que terminou seis dias depois da data prevista aquando do planeamento.

Os prazos de execução constituem um aspeto muito importante numa obra. Na grande maioria das situações constitui mesmo o aspeto mais importante para o cliente final, que prefere pagar os chamados “trabalhos a mais” e cumprir com a data indicada no início do projeto.

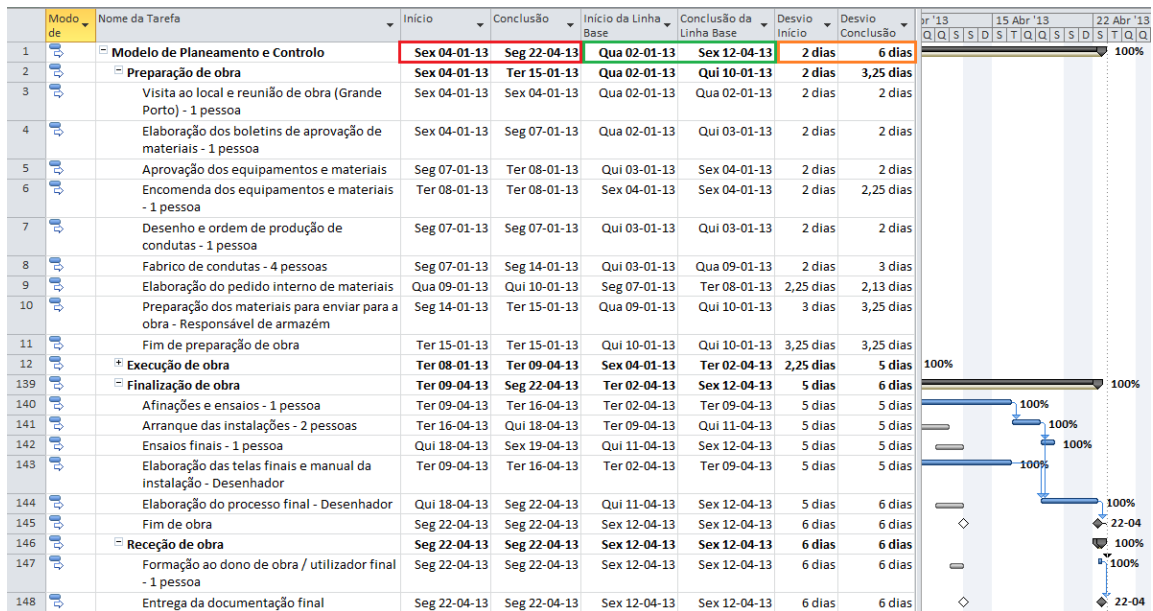
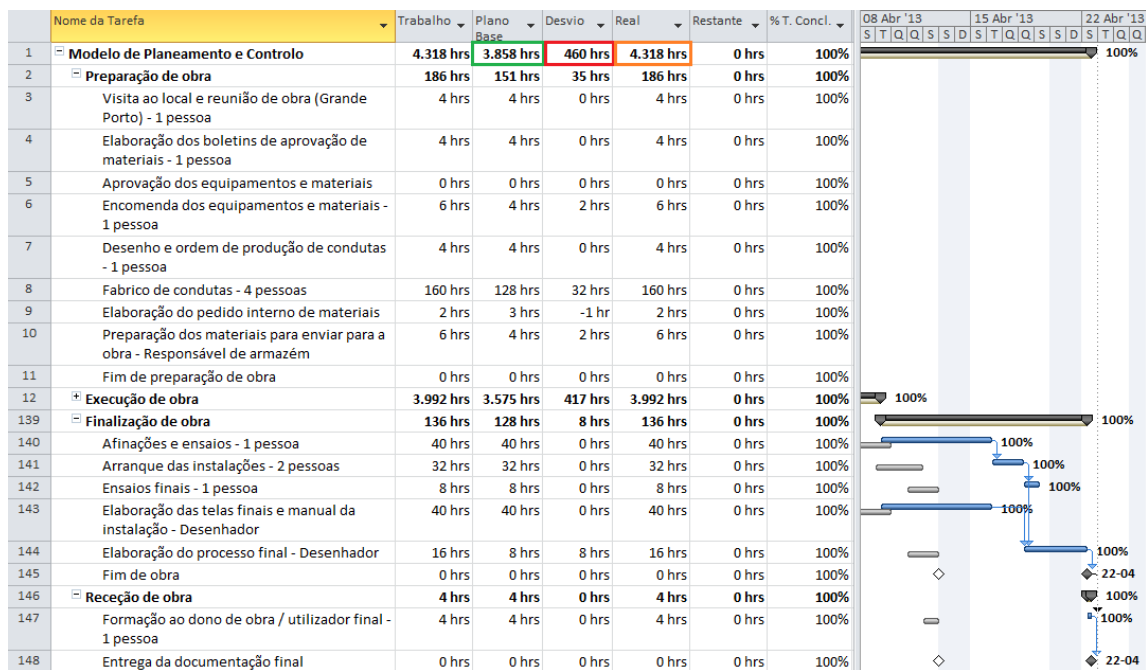


Figura 55 Comparação dos prazos de planeamento com os prazos reais

Além do controlo de custos e dos prazos de execução é igualmente relevante controlar o esforço aplicado em cada uma das tarefas. A próxima figura permite comparar o esforço previsto na fase de planeamento com o esforço (trabalho) real. A diferença registada permite afirmar que foi necessário um esforço adicional de quatrocentas e sessenta horas em relação ao previsto inicialmente.



**Figura 56 Comparação do esforço planeado com o esforço real (trabalho)**

As três figuras anteriores permitiram analisar numericamente a execução do projeto através da comparação dos valores planeados com os valores reais. Essa análise pode ser mais atrativa com a introdução de símbolos gráficos que permitem identificar mais rapidamente os desvios entre o planeado e o executado.

Com a introdução de campos personalizados, no *Project*, foi possível a criação de uma simbologia de cores para o controlo de custos, de prazos e de esforço (trabalho).

Nesse sentido foram definidos quatro níveis para a análise dos desvios representados visualmente por bolas de cor vermelha, amarela, branca e verde que correspondem respetivamente a diferentes intervalos, que foram estabelecidos.

No caso da tabela de controlo “custo” foi definido que um custo com desvio superior a 50€ será representado por uma bola vermelha, um desvio compreendido entre 0€ e 50€ será representado por uma bola amarela, um desvio igual a 0€ será representado por uma bola branca e por último um desvio inferior a 0€ será representado por uma bola verde.

A figura representada de seguida representa a tabela de controlo “custo” obtida através do *Project* e permite observar a simbologia referida na nova coluna denominada IC.

	Nome da Tarefa	IC	Custo Fixo	Imputação dos Custos	Custo Total	Plano Base	Desvio	Real	Restante
1	Modelo de Planeamento e Controlo		0,00 €	Rateado	45.879,00 €	40.581,00 €	5.298,00 €	45.879,00 €	0,00 €
2	Preparação de obra		0,00 €	Rateado	2.128,00 €	1.756,00 €	372,00 €	2.128,00 €	0,00 €
3	Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	○	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
4	Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	○	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
5	Aprovação dos equipamentos e materiais	○	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
6	Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	120,00 €	80,00 €	40,00 €	120,00 €	0,00 €
7	Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	○	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	1.680,00 €	1.344,00 €	336,00 €	1.680,00 €	0,00 €
9	Elaboração do pedido interno de materiais	●	0,00 €	Rateado	40,00 €	60,00 €	-20,00 €	40,00 €	0,00 €
10	Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	●	0,00 €	Rateado	48,00 €	32,00 €	16,00 €	48,00 €	0,00 €
11	Fim de preparação de obra	○	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
12	* Execução de obra		0,00 €	Rateado	41.527,00 €	36.697,00 €	4.830,00 €	41.527,00 €	0,00 €
139	Finalização de obra		0,00 €	Rateado	2.144,00 €	2.048,00 €	96,00 €	2.144,00 €	0,00 €
140	Afinações e ensaios - 1 pessoa	○	0,00 €	Rateado	800,00 €	800,00 €	0,00 €	800,00 €	0,00 €
141	Arranque das instalações - 2 pessoas	○	0,00 €	Rateado	512,00 €	512,00 €	0,00 €	512,00 €	0,00 €
142	Ensaio finais - 1 pessoa	○	0,00 €	Rateado	160,00 €	160,00 €	0,00 €	160,00 €	0,00 €
143	Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	○	0,00 €	Rateado	480,00 €	480,00 €	0,00 €	480,00 €	0,00 €
144	Elaboração do processo final - Desenhador	●	0,00 €	Rateado	192,00 €	96,00 €	96,00 €	192,00 €	0,00 €
145	Fim de obra	○	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
146	Receção de obra		0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
147	Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	○	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
148	Entrega da documentação final	○	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

**Figura 57 Controlo de custos com recurso a indicadores gráficos**

No caso das tabelas de controlo “desvio” e “trabalho” foi definido que um desvio superior a 8 horas será representado por uma bola vermelha, um desvio compreendido entre 0 e 8 horas será representado por uma bola amarela, um desvio igual a 0 horas será representado por uma bola branca e por último um desvio inferior a 0 horas será representado por uma bola verde.

Os intervalos de valores indicados para os custos e para as horas foram definidos pelo gestor de obra com base na experiência adquirida pelo mesmo na gestão de obras ao longo dos últimos anos. Esses intervalos podem ser ajustados conforme a dimensão da obra a efetuar, ou seja, numa obra com um orçamento elevado na especialização de AVAC esses valores podem parecer irrisórios, contudo na grande maioria das situações sucede o inverso e foi isso que foi tido em conta na definição desses intervalos.

As figuras apresentadas de seguida representam a tabela de controlo “desvio” e “trabalho” e foram obtidas, tal como as anteriores, através do *Project* e permitem observar os indicadores gráficos já mencionados através das colunas IP (para a tabela desvio) e IT (para a tabela trabalho).
























Modo de	Nome da Tarefa	IP	Início	Conclusão	Início da Linha Base	Conclusão da Linha Base	Desvio Início	Desvio Conclusão
1	<b>Modelo de Planeamento e Controlo</b>		Sex 04-01-13	Seg 22-04-13	Qua 02-01-13	Sex 12-04-13	2 dias	6 dias
2	<b>Preparação de obra</b>		Sex 04-01-13	Ter 15-01-13	Qua 02-01-13	Qui 10-01-13	2 dias	3,25 dias
3	Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	○	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13	Qua 02-01-13	Qua 02-01-13	2 dias	2 dias
4	Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	○	Sex 04-01-13	Seg 07-01-13	Qua 02-01-13	Qui 03-01-13	2 dias	2 dias
5	Aprovação dos equipamentos e materiais	○	Seg 07-01-13	Ter 08-01-13	Qui 03-01-13	Sex 04-01-13	2 dias	2 dias
6	Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	●	Ter 08-01-13	Ter 08-01-13	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13	2 dias	2,25 dias
7	Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	○	Seg 07-01-13	Seg 07-01-13	Qui 03-01-13	Qui 03-01-13	2 dias	2 dias
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	●	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13	Qui 03-01-13	Qua 09-01-13	2 dias	3 dias
9	Elaboração do pedido interno de materiais	●	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13	Seg 07-01-13	Ter 08-01-13	2,25 dias	2,13 dias
10	Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	●	Seg 14-01-13	Ter 15-01-13	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13	3 dias	3,25 dias
11	Fim de preparação de obra	○	Ter 15-01-13	Ter 15-01-13	Qui 10-01-13	Qui 10-01-13	3,25 dias	3,25 dias
12	<b>Execução de obra</b>		Ter 08-01-13	Ter 09-04-13	Sex 04-01-13	Ter 02-04-13	2,25 dias	5 dias
139	<b>Finalização de obra</b>		Ter 09-04-13	Seg 22-04-13	Ter 02-04-13	Sex 12-04-13	5 dias	6 dias
140	Afinações e ensaios - 1 pessoa	○	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13	Ter 02-04-13	Ter 09-04-13	5 dias	5 dias
141	Arranque das instalações - 2 pessoas	○	Ter 16-04-13	Qui 18-04-13	Ter 09-04-13	Qui 11-04-13	5 dias	5 dias
142	Ensaio finais - 1 pessoa	○	Qui 18-04-13	Sex 19-04-13	Qui 11-04-13	Sex 12-04-13	5 dias	5 dias
143	Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	○	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13	Ter 02-04-13	Ter 09-04-13	5 dias	5 dias
144	Elaboração do processo final - Desenhador	●	Qui 18-04-13	Seg 22-04-13	Qui 11-04-13	Sex 12-04-13	5 dias	6 dias
145	Fim de obra	○	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	6 dias	6 dias
146	<b>Receção de obra</b>		Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	6 dias	6 dias
147	Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	○	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	6 dias	6 dias
148	Entrega da documentação final	○	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	Sex 12-04-13	Sex 12-04-13	6 dias	6 dias

Figura 58 Controlo de prazos com recurso a indicadores gráficos

Nome da Tarefa	IT	Trabalho	Plano Base	Desvio	Real	Restante	% T. Concl.
<b>Modelo de Planeamento e Controlo</b>		<b>4.318 hrs</b>	<b>3.858 hrs</b>	<b>460 hrs</b>	<b>4.318 hrs</b>	<b>0 hrs</b>	<b>100%</b>
<b>Preparação de obra</b>		<b>186 hrs</b>	<b>151 hrs</b>	<b>35 hrs</b>	<b>186 hrs</b>	<b>0 hrs</b>	<b>100%</b>
Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	○	4 hrs	4 hrs	0 hrs	4 hrs	0 hrs	100%
Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	○	4 hrs	4 hrs	0 hrs	4 hrs	0 hrs	100%
Aprovação dos equipamentos e materiais	○	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	100%
Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	●	6 hrs	4 hrs	2 hrs	6 hrs	0 hrs	100%
Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	○	4 hrs	4 hrs	0 hrs	4 hrs	0 hrs	100%
Fabrico de condutas - 4 pessoas	●	160 hrs	128 hrs	32 hrs	160 hrs	0 hrs	100%
Elaboração do pedido interno de materiais	●	2 hrs	3 hrs	-1 hr	2 hrs	0 hrs	100%
Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	●	6 hrs	4 hrs	2 hrs	6 hrs	0 hrs	100%
Fim de preparação de obra	○	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	100%
<b>Execução de obra</b>		<b>3.992 hrs</b>	<b>3.575 hrs</b>	<b>417 hrs</b>	<b>3.992 hrs</b>	<b>0 hrs</b>	<b>100%</b>
<b>Finalização de obra</b>		<b>136 hrs</b>	<b>128 hrs</b>	<b>8 hrs</b>	<b>136 hrs</b>	<b>0 hrs</b>	<b>100%</b>
Afinações e ensaios - 1 pessoa	○	40 hrs	40 hrs	0 hrs	40 hrs	0 hrs	100%
Arranque das instalações - 2 pessoas	○	32 hrs	32 hrs	0 hrs	32 hrs	0 hrs	100%
Ensaio finais - 1 pessoa	○	8 hrs	8 hrs	0 hrs	8 hrs	0 hrs	100%
Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	○	40 hrs	40 hrs	0 hrs	40 hrs	0 hrs	100%
Elaboração do processo final - Desenhador	●	16 hrs	8 hrs	8 hrs	16 hrs	0 hrs	100%
Fim de obra	○	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	100%
<b>Receção de obra</b>		<b>4 hrs</b>	<b>4 hrs</b>	<b>0 hrs</b>	<b>4 hrs</b>	<b>0 hrs</b>	<b>100%</b>
Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	○	4 hrs	4 hrs	0 hrs	4 hrs	0 hrs	100%
Entrega da documentação final	○	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	0 hrs	100%

Figura 59 Controlo de esforço (trabalho) com recurso a indicadores gráficos

Para finalizar o projeto é necessário que todas as tarefas estejam totalmente concluídas. O visto a azul representado na primeira coluna indica que a tarefa está 100% concluída.

	 Modo de	Nome da Tarefa	Trabalho	Duração	Início	Conclusão
1		Modelo de Planeamento e Controlo	4.318 hrs	74,63 dias	Sex 04-01-13	Seg 22-04-13
2		Preparação de obra	186 hrs	7,44 dias	Sex 04-01-13	Ter 15-01-13
3		Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	4 hrs	4 hrs	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13
4		Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	4 hrs	4 hrs	Sex 04-01-13	Seg 07-01-13
5		Aprovação dos equipamentos e materiais	0 hrs	1 dia	Seg 07-01-13	Ter 08-01-13
6		Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	6 hrs	6 hrs	Ter 08-01-13	Ter 08-01-13
7		Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	4 hrs	4 hrs	Seg 07-01-13	Seg 07-01-13
8		Fabrico de condutas - 4 pessoas	160 hrs	5 dias	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13
9		Elaboração do pedido interno de materiais	2 hrs	2 hrs	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13
10		Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	6 hrs	6 hrs	Seg 14-01-13	Ter 15-01-13
11		Fim de preparação de obra	0 hrs	0 dias	Ter 15-01-13	Ter 15-01-13
12		Execução de obra	3.992 hrs	62,25 dias	Ter 08-01-13	Ter 09-04-13
139		Finalização de obra	136 hrs	9 dias	Ter 09-04-13	Seg 22-04-13
140		Afinações e ensaios - 1 pessoa	40 hrs	1 sem	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13
141		Arranque das instalações - 2 pessoas	32 hrs	2 dias	Ter 16-04-13	Qui 18-04-13
142		Ensaio finais - 1 pessoa	8 hrs	8 hrs	Qui 18-04-13	Sex 19-04-13
143		Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	40 hrs	1 sem	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13
144		Elaboração do processo final - Desenhador	16 hrs	2 dias	Qui 18-04-13	Seg 22-04-13
145		Fim de obra	0 hrs	0 dias	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13
146		Receção de obra	4 hrs	0,5 dias	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13
147		Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	4 hrs	4 hrs	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13
148		Entrega da documentação final	0 hrs	0 dias	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13

**Figura 60 Projeto realizado**

Com o projeto concluído é possível retirar um conjunto de informações dos diferentes relatórios que o *Project* disponibiliza e analisar as causas dos desvios em relação ao planeamento, com o intuito de evitar esses erros em projetos futuros.

Os relatórios obtidos permitirão uma análise mais detalhada dos pontos fortes e fracos aquando da execução do projeto. Toda a informação daí retirada deve ser compilada e armazenada de forma a garantir uma melhoria contínua para a realização de novos projetos.

O *Project* permite a obtenção de relatórios visuais, que permitem uma mais fácil compreensão dos dados em tabelas dinâmicas através do *Excel*, e de relatórios para impressão que estão inseridos nos tópicos atividades, custos, descrição geral, carga de trabalho e atribuições. Existe ainda a possibilidade de personalizar relatórios se o gestor assim o desejar.

A figura que se segue é referente ao relatório resumo de projeto, que como o nome indica devolve ao gestor os dados gerais resumidos do projeto realizado.

Datas			
Iniciar:	Sex 04-01-13	Conclusão:	Seg 22-04-13
Início do Plano Base:	Qua 02-01-13	Conclusão do Plano Base:	Sex 12-04-13
Início Real:	Sex 04-01-13	Conclusão Real:	Seg 22-04-13
Desvio de Início:	2 dias	Desvio de Conclusão:	6 dias
Duração			
Agendado:	74,63 dias	Restante:	0 dias
Plano Base:	70,63 dias	Real:	74,63 dias
Desvio:	4 dias	Percentagem Concluída:	100%
Trabalho			
Agendado:	4.318 hrs	Restante:	0 hrs
Plano Base:	3.858 hrs	Real:	4.318 hrs
Desvio:	460 hrs	Percentagem Concluída:	100%
Custos			
Agendado:	45.879,00 €	Restante:	0,00 €
Plano Base:	40.581,00 €	Real:	45.879,00 €
Desvio:	5.298,00 €		
Estado da Tarefa		Estado do Recurso	
Tarefas ainda não iniciadas:	0	Recursos de Trabalho:	28
Tarefas em curso:	0	Recursos de Trabalho Com Sobrecarga:	0
Tarefas concluídas:	148	Recursos Materiais:	0
Tarefas Totais:	148	Recursos Totais:	28

**Figura 61 Relatório resumo de projeto**

Em anexo podem ser consultados alguns relatórios gerados pelo *Project* após a conclusão do projeto, como são o caso do relatório de tarefas concluídas (Anexo R), o relatório orçamental (Anexo S), o relatório de tarefas sobreorçamentadas (Anexo T), o relatório de recursos sobreorçamentados (Anexo U) e o relatório de ocupação de recursos (Anexo V).

#### **4.2. MODELO DE PLANEAMENTO E CONTROLO DE MANUTENÇÃO DE INSTALAÇÕES DE AVAC**

A criação de um plano anual de manutenção, que será realizado através do *Excel*, para os contratos de manutenção vigentes na empresa constitui o objetivo secundário deste trabalho. Nesta situação não se justifica a utilização do *Project* uma vez que não é necessário controlar uma serie de parâmetros como era o caso do planeamento e controlo de uma instalação de AVAC.

A figura que se segue demonstra parcialmente o plano de manutenções concebido, que pode ser visto na sua totalidade no Anexo W.

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
7-jan-13	McDonald's Via Catarina	X				Abílio	2h	
8-jan-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X	X	X	X	Toni	8h	
9-jan-13	McDonald's Antas	X				Abílio	2h	
10-jan-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
11-jan-13	McDonald's Boavista	X	X	X		Abílio	6h	
14-jan-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
15-jan-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abílio	2h	
16-jan-13	Teatro Nacional S. João	X				Toni	2h	
17-jan-13	McDonald's Ermesinde	X	X	X	X	Abílio	8h	
18-jan-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
21-jan-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abílio	2h	
22-jan-13	Centro Português de Fotografia	X	X			Toni	4h	
23-jan-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abílio	2h	
24-jan-13	IBM/BCP Porto	X	X			Toni	4h	
25-jan-13	McDonald's Norteshopping	X				Abílio	2h	
28-jan-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
29-jan-13	McDonald's Marshopping	X				Abílio	2h	
30-jan-13	McDonald's Rio Tinto	X	X			Abílio	4h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

**Figura 62 Plano anual de manutenções (mês de Janeiro)**

A elaboração desse plano permitiu uma maior coordenação de esforços entre as partes envolvidas, que vão desde os técnicos de manutenção até aos serviços administrativos que agendavam as datas de manutenção e posteriormente informavam os técnicos.

Com o plano desenvolvido os técnicos de manutenção podem gerir de maneira mais eficaz o seu trabalho, pois têm a calendarização das manutenções pelas quais são responsáveis e os tempos estimados para a execução das mesmas. Os técnicos têm assim os dados necessários para reunir, com tempo, as ferramentas necessárias para desempenhar a manutenção que lhes foi atribuída.

O mesmo plano permite aos serviços administrativos saber que, em caso de necessidade, têm permanentemente uma equipa de manutenção pronta a intervir, uma vez que foi tido isso em conta no desenvolvimento do plano.

A constante descoordenação entre os serviços administrativos e os técnicos de manutenção foi assim ultrapassada, pois ambos têm acesso ao plano de manutenções. A empresa tem assim meios para planear e controlar as manutenções preventivas com a certeza de que as mesmas foram efetuadas nas datas indicadas, com os recursos certos e sem as deslocações desnecessárias que se verificava anteriormente.



## 5. CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A realização deste trabalho, focalizado no planeamento e controlo da realização de instalação de sistemas AVAC, permitiu através da análise de dados reais do dia-a-dia de uma empresa do setor da climatização a criação de um modelo de planeamento e controlo para instalações de AVAC.

A criação desse modelo permitiu uma melhoria significativa para a empresa, nas áreas de planeamento e controlo das obras de montagem de instalações AVAC. Igualmente relevante foi a criação de um plano anual de manutenções preventivas, que permitiu uma coordenação altamente significativa nas equipas de manutenção. Desta forma, e tendo em conta os objetivos traçados no início deste projeto, considera-se que os mesmos foram concluídos com sucesso.

Espera-se que com a utilização do novo modelo, a empresa possa gerir melhor os seus recursos e ter um maior controlo nos custos e prazos dos futuros projetos. Admite-se que com o tempo o modelo possa sofrer ajustes, porém, os resultados apresentados neste documento demonstram uma melhoria muito significativa para a empresa em termos de eficácia e eficiência.

Futuramente pode ser relevante anexar novas variáveis ao modelo de planeamento e controlo, como a introdução de despesas de deslocação e de alimentação ou mesmo dados relacionados com os autos de faturação.

## *Referências Documentais*

- [1] ALMEIDA, Maria Odete Magalhães - **Equipamentos de climatização**. [2009]. Acessível na Escola Superior de Estudos Industriais e Gestão, Vila do Conde, Portugal.
- [2] ASHRAE - American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers - **ASHRAE Handbook of Fundamentals**, ASHRAE, Atlanta, 2009
- [3] BAKER, N.; MURPHY, D.; FISHER, D. - Factors affecting project success. **In D. I. Cleland & W. R. King (Eds.) Handbook of Project Management**. New York: Van Nostrand Reinhold. (1988) 902-919.
- [4] BARRETO, João; BRITO, Fernando - **Manual de Formação de Manutenção e Condução dos Sistemas AVAC**. [2010]. Acessível na Eurocalor, Porto, Portugal.
- [5] BAXIROCA - **Caldeira**. [Em linha] [Consult. 18 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:<http://afbarbosa.com/Images/UserImages/Produtos/Baxiroca-Caldeiras%20Murais-Victoria.jpg>>.
- [6] BAXIROCA - **Equipamento Termossifão**. [Em linha] [Consult. 20 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.baxi.pt/images/termosifonico.png>>.
- [7] BAXIROCA - **Pavimento Radiante**. [Em linha] [Consult. 19 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:[http://www.baxi.pt/pavimento\\_radiante.htm](http://www.baxi.pt/pavimento_radiante.htm)>.
- [8] BAXIROCA - **Radiador**. [Em linha] [Consult. 19 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.baxi.pt/images/dubal.png>>.
- [9] BELASSI, W.; TUKEL, O. I. - A new framework for determining critical success/failure factors in projects. **International Journal of Project Management**. 14 (1996) 141-151.
- [10] CARRIER - **História da Constituição da Empresa**. [Em linha] [Consult. 15 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.carrier.pt/historia-carrier>>.
- [11] CASAIS, Rafaela Carla Barros - **Sebenta Fiabilidade e Manutenção**. [2009]. Acessível na Escola Superior de Estudos Industriais e Gestão, Vila do Conde, Portugal.
- [12] COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. - New products: “What separates winners from losers?” **Journal of Product Innovation Management**. 4 (1987) 169-184.
- [13] DAIKIN - **Chiller**. [Em linha] [Consult. 18 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:[http://www.daikin.pt/mdm/images/EWAD300AJYNN\\_packright.jpg](http://www.daikin.pt/mdm/images/EWAD300AJYNN_packright.jpg)>
- [14] DAIKIN - **Ventilconvector**. [Em linha] [Consult. 18 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:[http://www.daikinturkiye.com/images/product\\_picture/Daikin-Klima-gizli-tavan-tipi-fw-bt-1ab286.jpg](http://www.daikinturkiye.com/images/product_picture/Daikin-Klima-gizli-tavan-tipi-fw-bt-1ab286.jpg)>.
- [15] DAIKIN - **VRV**. [Em linha] [Consult. 18 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.daikin.pt/commercial/applications/sport-and-leisure/vrv/>>.

- [16] DAIKIN - **VRV Catalogue**. [Em linha] [Consult. 20 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.daikin.pt/binaries/ECPEN11-200\_tcm583-231075.pdf>.
- [17] DECRETO-LEI n.º 79/2006. **D.R. I Série**. 67 (06-04-04) 2416-2468
- [18] DVIR, D.; SADEH, A.; MALACH-PINES, A. - Projects and projects managers: The relationship between project managers' personality, projects types, and project success. **Project Management Journal**. 37(5) (2006) 36-48.
- [19] ELATTAR, Sherif Mohamed Sabry - Towards developing an improved methodology for evaluating performance and achieving success in construction projects. **Scientific Research And Essays**. ISSN:1992-2248. 4(6) (2009) 549-554.
- [20] EUROCALOR - **Quem Somos**. [Em linha] [Consult. 28 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.eurocalor.pt/empresa.php?id=qsomos>.
- [21] EUROCALOR - **Localização**. [Em linha] [Consult. 28 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.eurocalor.pt/localizacao.php>.
- [22] EUROCALOR - **Política da Qualidade, Ambiente e Segurança**. [Em linha] [Consult. 28 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.eurocalor.pt/empresa.php?id=qualidade>.
- [23] EUROCALOR - **Procedimento SC01, Montagem de Instalações**. [2010]. Acessível na Eurocalor, Porto, Portugal.
- [24] EUROCALOR - **Procedimento SC02, Assistência Técnica**. [2010]. Acessível na Eurocalor, Porto, Portugal.
- [25] EUROCALOR - **Procedimento SC03, Produção de Condutas**. [2010]. Acessível na Eurocalor, Porto, Portugal.
- [26] EVAC - **UTA**. [Em linha] [Consult. 18 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.evac.pt/static/640\_UTA-RR-1.jpg>.
- [27] FRANK, Moti; SADEH, Arik; ASHKENASI, Sharon - The Relationship Among Systems Engineers' Capacity for Engineering Systems Thinking, Project Types, and Project Success. **Project Management Journal**. ISSN: 8756-9728. 42 (2011) 31-41.
- [28] FREEMAN, M.; BEALE, P. - Measuring project success. **Project Management Journal**. 23(1) (1992) 8-17.
- [29] IKA, Lavagnon A. - Project Success as a Topic in Project. **Project Management Journal**. ISSN: 8756-9728. 40 (2009) 6-19.
- [30] JUNKERS - **Radiadores**. [Em linha] [Consult. 19 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.junkers.pt/consumer/produtos\_consumidor/category\_645>
- [31] LENNOX - **Rooftop**. [Em linha] [Consult. 18 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.lennoxemeia.com/sites/default/files/styles/product\_node/public/products/flexy-ii\_h-box.png>.
- [32] MITSUBISHI ELECTRIC - **Split**. [Em linha] [Consult. 19 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:http://www.catexclima.com/124579-256-thickbox/mitsubishi-electric-climatizzatore-mono-split-da-18000-btu-serie-kirigamine.jpg>

- [33] PINTO, Carlos A. Marques [et. al.] - **Fundamentos de Gestão**. 3ª ed. actual. Queluz de Baixo: Editorial Presença, 2010. ISBN 9789722336543
- [34] PINTO, J. K.; MANTEL, S. J. - The causes of project failure. **IEEE Transactions on Engineering Management**. 37(4) (1990) 269-276.
- [35] PINTO, J. K.; SLEVIN, D. P. - Project success: Definitions and measurement techniques. **Project Management Journal**. 19(1) (1988a) 67-72.
- [36] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, Inc - **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK®)**, 4ªed, Newtown Square, Pennsylvania, 2008. ISBN 978-1-933890-70-8
- [37] PROJTECH - **Reasons project fail**. [Em linha] [Consult. 02 Mai. 2013]. Disponível em WWW:<URL: <http://www.projtechinc.com/methodology.htm>>.
- [38] RELOPA - **Caixa de Ventilação**. [Em linha] [Consult. 18 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:[http://www.relopa.pt/uploads/catalogo/imagens/big\\_cubus\\_cubuscinz a.jpg](http://www.relopa.pt/uploads/catalogo/imagens/big_cubus_cubuscinz a.jpg)>.
- [39] SILVA, Márcio - **Microsoft Office Project 2007**. Lisboa: FCA, Editora de Informática, 2007. ISBN 9789727225538
- [40] STANDISH GROUP - **Chaos summary 2009: The ten laws of chaos**. [Em linha] [Consult. 02 Mai. 2013]. Disponível em WWW:<URL: [http://www1.standishgroup.com/newsroom/chaos\\_2009.php](http://www1.standishgroup.com/newsroom/chaos_2009.php)>.
- [41] UPONOR - **Pavimento Radiante**. [Em linha] [Consult. 19 Fev. 2013]. Disponível em WWW:<URL:<http://enat.pt/files/images/1204-uponor3.jpg>>.
- [42] WELLS, W. G. - From the editor. **Project Management Journal**. 29(4) (1998) 4-6.

# Anexo A. Modelo de folha de rosto de estimativa orçamental



de/from: Ref: FX.13.208.(...).EO  
para/to: Fax: enviado por e-mail  
att.:  
n.º de pág.: 1+(...) Porto, (...) -Jan-13  
ASSUNTO: (...)

## PROPOSTA N.º 13.208.(...).FMT

Ex.mos Senhores,

Na sequência da Vossa Consulta, que desde já agradecemos, vimos pelo presente enviar a nossa melhor proposta para fornecimento e montagem das instalações de condicionamento de ar e ventilação para a obra em referência, conforme medições em anexo.

### CONDIÇÕES COMERCIAIS:

#### Forma de Pagamento:

- Com a adjudicação: 25%
- Montagem: Por autos de medições mensais, sendo as facturas liquidadas a 60 dias
- Equipamentos: Contra a entrega

**IVA:** Não está incluído nos preços indicados.

**Prazo de execução:** A combinar com a adjudicação.

**Validade da Proposta:** 60 dias da presente data.

**Garantia:** 2 anos contra defeitos de fabrico e montagem.

#### Exclusões Gerais:

- a) Trabalhos de construção civil, tais como abertura e tapamento de roços e furos, pinturas, rufos de impermeabilização ou outros, execução de maciços, selagens corta-fogo, etc;
- b) Quadro eléctrico e beneficiação do existente;
- c) Circuitos eléctricos para alimentação dos quadros previstos nesta empreitada;
- d) Desmontagem de tectos para execução dos trabalhos AVAC, e posterior montagem;
- e) Andaimos ou plataformas elevatórias para trabalhos a realizar acima de 3,60 metros;
- f) Meios mecânicos para elevação de equipamentos (quando aplicável);
- g) Substituição de componentes danificados ou avariados dos equipamentos a beneficiar;
- h) Energia eléctrica e água necessária para utilização de máquinas e ferramentas de trabalho;
- i) Qualquer tipo energia para ensaios e experiências;
- j) Outros trabalhos não mencionados ou excluídos nas medições em anexo.

Sem outro assunto de momento e ficando ao inteiro dispor para quaisquer esclarecimentos, subscrevemo-nos com consideração e apreço,

Melhores cumprimentos,

**EUROCALOR**  
TERMO INSTALADORA, LDA  
R. VISCONDE DE SETÚBAL, 219  
4200 PORTO


001.GA.0

# Anexo B. Boletim de Aprovação de Equipamentos



## BOLETIM DE APROVAÇÃO DE MATERIAIS

Nº Obra:	Empreitada:	Pedido Nº:
----------	-------------	------------

Descrição: • • • •	
Anexamos: • Fichas técnicas dos Produtos	
	
Director Obra:	Data:

Recepção de Pedido:			
Dono Obra:	Fiscalização:	Projectista:	Data:

Apreciação:			
Dono Obra:	Fiscalização:	Projectista:	Data:



EUROCALOR, lda Alvará de construção nº 626

## Anexo C. Modelo de folha de Encomenda



---

**de/from:** **Ref:** FX.13.208.(...).PN

---

**para/to:** **Fax:** (... ..)

**att:**

---

**n.º de pág:** Porto, 18/03/2013

---

**Assunto/Subject:** Encomenda

Ex.mos Senhores,

Vimos pelo presente encomendar (...) e acessórios, conforme V/ proposta nº (...), em anexo.

**CONDIÇÕES:**

**Desconto:** Conforme proposta anexa

**Forma de pagamento:** Cheque pré-datado a 60 dias.

**Prazo de entrega:** Imediato

**Local de entrega:** Nossas instalações

Melhores Cumprimentos,



001.GA.0

## Anexo D. Modelo de folha de preparação de obra

<b>Obra</b>			
<b>Piso/Secção</b>			
<b>Data</b>		<b>Página</b>	









# Anexo I. Ficha de Ensaios



FICHA DE ENSAIOS

Cliente \_\_\_\_\_

Obra \_\_\_\_\_

## 1 - INTRODUÇÃO

Ao dia \_\_\_\_ do Mês de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, foram realizados os ensaios de funcionamento ao Sistema de Ventilação, e Ar Condicionado, da obra epígrafe.

1.1 - pela Eurocalor Termo Instaladora, Lda.

### 1.2 – Fiscalização / Cliente:

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

## 2 - OBSERVAÇÕES

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 3 - CONCLUSÃO

Foi decidido aceitar os ensaios ao sistema do Sistema de Ventilação e Ar Condicionado.

Local e data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

Pela Fiscalização /Cliente: \_\_\_\_\_

Pela EUROCALOR: \_\_\_\_\_



# Anexo J. Ficha de ensaios de estanqueidade de condutas



**eurocalor**

Termo Instaladora, Lda.

## FICHA DE ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE DE CONDUTAS

<b>1 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA</b>	
CLIENTE:	_____
OBRA:	_____
DATA:	_____

<b>2 - EQUIPAMENTOS / ZONA DE ENSAIOS</b>		<b>OBSERVAÇÕES</b>
2.1 - VENTILADOR DE ENSAIO	_____	_____
2.2 - EQUIPAMENTO DE MEDIDA	_____	_____
2.3 - DIAM. CONDUTA DE MEDIÇÃO (mm)	_____	_____
2.4 - CLASSE DE PRESSÃO DA CONDUTA	<u>A</u> Classe A,B,C,D (de acordo com a tabela da norma EN12237)	_____
2.4.1 - COEFICIENTE DE PERDAS (l/s.m <sup>2</sup> )	<u>1,5</u> Coeficiente de fugas (NP Decreto Lei 79/2006- Anexo XIV) - 1,5 l/s.m <sup>2</sup>	_____
2.4.2 - PRESSÃO DE ENSAIO (Pa)	<u>400</u> Pressão de ensaio (NP Decreto Lei 79/2006- Anexo XIV) - 400Pa	_____
2.4.3 - ÁREA DE CONDUTA DE ENSAIO (m <sup>2</sup> )	<b>ENSAIO 1</b> _____ <b>ENSAIO 2</b> _____ <b>ENSAIO 3</b> _____	_____
2.4.4 - CAUDAL MÁXIMO DE FUGAS (l/s)	_____	_____

<b>3 - ENSAIOS</b>		<b>PRESSÃO MEDIDA (Pa)</b>	<b>CAUDAL DE FUGAS MEDIDO (l/s)</b>	<b>APROVAÇÃO</b>	<b>CORRECCÃO</b>	<b>REJEIÇÃO</b>
ENSAIO 1:	_____	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVAÇÕES:	_____					
ENSAIO 2:	_____	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVAÇÕES:	_____					
ENSAIO 3:	_____	_____	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVAÇÕES:	_____					

<b>4 - CONCLUSÃO</b>	
Foi decidido aprovar o mapa de ensaios de estanqueidade de condutas, da instalação AVAC da referida obra.	
PELA FISCALIZAÇÃO:	_____
PELA EUROCALOR, LDA:	_____
	(ASSINATURA)
	DATA (dd/mm/aaaa)

Nota: Este documento será assinado em duplicado.



003.S.C.0

# Anexo K. Ficha de ensaios de estanqueidade de tubagens



## FICHA DE ENSAIOS DE ESTANQUEIDADE DE TUBAGEM

<b>1 - IDENTIFICAÇÃO DA OBRA</b>	
CLIENTE:	_____
OBRA:	_____
DATA:	_____

<b>2 - EQUIPAMENTOS / ZONA DE ENSAIOS</b>		<b>OBSERVAÇÕES</b>
2.1 - CIRCUITO HIDRÁULICO:	_____	_____
2.2 - EQUIPAMENTO DE MEDIDA:	Bomba de Pressão Manómetro Analógico WIK A	(0 a 25Bar)
1.3.A - PRESSÃO DE ENSAIO (BAR)	6	_____
1.3.B - DURAÇÃO DO ENSAIO (HORAS)	24	_____

<b>3 - ENSAIOS</b>				
	<b>PRESÃO MEDIADA (BAR)</b>	<b>APROVAÇÃO</b>	<b>CORRECÇÃO</b>	<b>REJEIÇÃO</b>
ENSAIO 1:	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVAÇÕES:	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENSAIO 2:	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVAÇÕES:	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ENSAIO 3:	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVAÇÕES:	_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<b>4 - CONCLUSÃO</b>	
Foi decidido aprovar o mapa de ensaios de estanqueidade de tubagem, da instalação AVAC da referida obra.	
PELA FISCALIZAÇÃO:	_____
PELA EUROCALOR, LDA:	_____
	(ASSINATURA) _____ DATA (dd/mm/aaaa)

Nota: Este documento será assinado em duplicado.



006.SC.0

# Anexo L. Ficha de formação



## FICHA DE FORMAÇÃO EM OBRA

Cliente \_\_\_\_\_

Obra \_\_\_\_\_

### 1 - INTRODUÇÃO

Ao dia \_\_\_\_ do Mês de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, foi efectuado a formação no Sistema de Ventilação, e Ar Condicionado, da obra epígrafe.

**1.1 - Formador** pela Eurocalor Termo Instaladora, Lda.

#### 1.2 - Formados do Cliente:

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

Rubrica: \_\_\_\_\_

### 2 - OBSERVAÇÕES

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### 3 - CONCLUSÃO

Foi decidido aceitar a formação do sistema do Sistema de Ventilação e Ar Condicionado.


Local e data: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013

Pelo Cliente: \_\_\_\_\_

Pela EUROCALOR: \_\_\_\_\_




# Anexo M. Ficha de Inquérito

 eurocalor TERMO INSTALADORA, LDA	<b>INQUÉRITO À SATISFAÇÃO DE CLIENTES</b>	Ano <input style="width: 100%;" type="text"/>																																																																										
Nome Empresa: <input style="width: 95%;" type="text"/>																																																																												
Morada: <input style="width: 30%;" type="text"/> - <input style="width: 30%;" type="text"/> <input style="width: 30%;" type="text"/>																																																																												
Telefone: <input style="width: 20%;" type="text"/> Fax: <input style="width: 20%;" type="text"/> Email: <input style="width: 40%;" type="text"/>																																																																												
No sentido de lhe tentar oferecer um melhor serviço e procurando satisfazer as suas necessidades, pedimos que dedique uns minutos do seu precioso tempo a preencher o seguinte questionário, escolhendo as opções que lhe parecer mais adequadas.																																																																												
<p><b>A- Por favor, avale os elementos abaixo relativos à qualidade do serviço prestado pela Eurocalor</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 7.5%; text-align: center;">Muito Satisfeito</th> <th style="width: 7.5%; text-align: center;">Satisfeito</th> <th style="width: 7.5%; text-align: center;">Insatisfeito</th> <th style="width: 7.5%; text-align: center;">Muito Insatisfeito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Qualidade do Serviço Prestado ?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>2 Atenção Prestada aos seus Problemas/Reclamações?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>3 Preço dos serviços/produtos?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>4 Tempo de entrega dos orçamentos?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>5 Cumprimento de prazos de entrega?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>6 Qualidade na entrega do serviço/produto?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>7 Atitude dos colaboradores que o atende?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>8 Competência e profissionalismo no atendimento?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>9 Grau de Satisfação em Geral ?</td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td></tr> </tbody> </table> <p><b>B- Considerando uma apreciação geral:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 45%;"></th> <th style="width: 12.5%; text-align: center;">Claro que Sim</th> <th style="width: 12.5%; text-align: center;">Provavelmente Sim</th> <th style="width: 12.5%; text-align: center;">Provavelmente Não</th> <th style="width: 12.5%; text-align: center;">Não</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pensam continuar a utilizar os Serviços / Produtos da Eurocalor?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Recomendaria os Serviços/Produtos da Eurocalor?</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>C- Qual das seguintes afirmações considera ser a mais adquda para descrever a relação da sua empresa com a Eurocalor?</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Sim</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Não</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Considero que a Eurocalor é um fornecedor de Soluções.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Considero que a Eurocalor é um Fornecedor de Serviços/Produtos.</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Sugestões / Comentários</b></p> <div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 95%; margin-top: 5px;"></div>				Muito Satisfeito	Satisfeito	Insatisfeito	Muito Insatisfeito	1 Qualidade do Serviço Prestado ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 Atenção Prestada aos seus Problemas/Reclamações?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3 Preço dos serviços/produtos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4 Tempo de entrega dos orçamentos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 Cumprimento de prazos de entrega?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6 Qualidade na entrega do serviço/produto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7 Atitude dos colaboradores que o atende?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8 Competência e profissionalismo no atendimento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9 Grau de Satisfação em Geral ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Claro que Sim	Provavelmente Sim	Provavelmente Não	Não	Pensam continuar a utilizar os Serviços / Produtos da Eurocalor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recomendaria os Serviços/Produtos da Eurocalor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Sim	Não	Considero que a Eurocalor é um fornecedor de Soluções.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Considero que a Eurocalor é um Fornecedor de Serviços/Produtos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Muito Satisfeito	Satisfeito	Insatisfeito	Muito Insatisfeito																																																																								
1 Qualidade do Serviço Prestado ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
2 Atenção Prestada aos seus Problemas/Reclamações?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
3 Preço dos serviços/produtos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
4 Tempo de entrega dos orçamentos?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
5 Cumprimento de prazos de entrega?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
6 Qualidade na entrega do serviço/produto?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
7 Atitude dos colaboradores que o atende?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
8 Competência e profissionalismo no atendimento?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
9 Grau de Satisfação em Geral ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
	Claro que Sim	Provavelmente Sim	Provavelmente Não	Não																																																																								
Pensam continuar a utilizar os Serviços / Produtos da Eurocalor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
Recomendaria os Serviços/Produtos da Eurocalor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																								
	Sim	Não																																																																										
Considero que a Eurocalor é um fornecedor de Soluções.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
Considero que a Eurocalor é um Fornecedor de Serviços/Produtos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
Data <input style="width: 80%;" type="text"/>	Rubrica <input style="width: 80%;" type="text"/>																																																																											
<b>Muito obrigado pela sua colaboração. Devolver, por favor, por fax para o número 225 574 499.</b>																																																																												

003.GE.0



## Anexo O. Modelo de ficha de equipamento

 <b>eurocalor</b> Termo Instaladora. Lda.			
<b>FICHA DE EQUIPAMENTO</b> <b>FOTO</b>			
CLIENTE:	<input type="text"/>	INSTALAÇÃO:	<input type="text"/>
MÁQUINA:	<input type="text"/>	LOCALIZAÇÃO:	<input type="text"/>
GRUPO DE MÁQUINAS:	<input type="text"/>	CLASSE DE MÁQUINAS:	<input type="text"/>
COD. DE MÁQUINA:	<input type="text"/>	MARCA/MODELO:	<input type="text"/>
NÚMERO SÉRIE:	<input type="text"/>	ANO DE FABRICO:	<input type="text"/>
POTÊNCIA:	<input type="text"/>	ALIMENTAÇÃO ELÉCTRICA:	<input type="text"/>
<b>DADOS TÉCNICOS / OBSERVAÇÕES</b>			
CAUDAL DE AR DE EXTRAÇÃO:			
PRESSÃO ESTÁTICA EXTRAÇÃO:			
FILTROS			
QUANTIDADES:			
REPRESENTANTE:			
CLIMATIZA ÁREA DO PISO			
LIGADO AO QE AVAC			
TIPO DE VENTILADOR:			
MÁXIMA VELOCIDADE DE ROTAÇÃO:			

# Anexo P. Estudo de métodos e tempos – Gráfico sequencial

Item	Descrição tarefa / acção	Qt	Interv.	Distância (Metros)	Tempo (Minutos)	Custo (Euros)	Controlo	Operação	Movimento pessoas	Movimento viaturas	Espera	Armazen.
1	Recepção de pedido de orçamento por parte do cliente	1	A / B	10	10							
2	Orçamentação interna + aprovação	1	B / C	200	480						10	
3	Negociação e aprovação orçamento por parte do cliente	1	A / B / C	80	60		60				480	
4	Análise necessidades materiais/ equipamentos/ prep. Obra	1	B	50	1920						1920	
5	Encomenda + compra do equipamento + aluguer de grua	1	B	60	480						480	
6	Encomendas internas ao armazém + aluguer de grua	1	B	60	180						180	
7	Análise necessidades internas de materiais	1	D	300	1980						1980	
8	Consulta e encomenda/ compra de materiais aos fornecedores	1	D	50	1500						1500	
9	Recepção e gestão logística equipamentos + materiais + ferram.	1	F	1650	330							330
10	Deslocação para levantamento equip. + materiais nos fomes.	1	D	250000	720				720	720		
11	Preparação de plano de obra global	1	B / G	500	60						60	
12	Preparação e emissão de plano de obra interna	1	B / E	500	250						250	
13	Execução de obra interna	1	E	16000	37800		37800					
14	Carrregamento e deslocação de materiais para obra externa	1	F	450000	960				960	960		
15	Deslocação e estadiação divis gestores à obra externa	1	B	80000	9600				9600	9600		
16	Deslocação da equipa externa para executar obra externa	1	G	736000	5880				2940	5880		
17	Serviços externos: utilização de grua + condutor (aluguer)	1	G / B	20000	240						240	
18	Montagem de equipamento - Manipulação	1	G	1500	270				270			
19	- Montagem	1	G	1500	57840			57840				
20	- Testes funcionais	1	B / G	60000	1680		1680					
21	Auto de fecho de obra	1	B	20000	240		240					
22	Formação do cliente - utilizadores sistemas	1	B	20000	480				480	480		
23	Correções à obra externa	1	E	60000	1440						1440	
24	Preparação e deslocação para armazém material obra - retorno	1	G / F	40000	120				120	120		
25	Recepção de materiais excedentes de obra	1	F	150	30				30			
26	Facturação	1	H	10	30						30	
27	Recebimento	1	H / A	15	30						30	

Intervenientes	
A	Cliente
B	Administração / Gestor de Obra
C	Gestor de Obra / Organizador
D	Comprador
E	Encarregado Interno + Equipa
F	Responsável Armazém
G	Equipas de montagens externas
H	Sector Administrativo
I	Desenhador / Projectista



## Anexo R. Relatório de tarefas concluídas – Project

ID	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	% Concl.	Custo	Trabalho
Janeiro 2013								
3	Agendada Au	Visita ao local e reunião de obra (	4 hrs	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13	100%	80,00 €	4 hrs
4	Agendada Au	Elaboração dos boletins de aprov	4 hrs	Sex 04-01-13	Seg 07-01-13	100%	80,00 €	4 hrs
5	Agendada Au	Aprovação dos equipamentos e n	1 dia	Seg 07-01-13	Ter 08-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
7	Agendada Au	Desenho e ordem de produção d	4 hrs	Seg 07-01-13	Seg 07-01-13	100%	80,00 €	4 hrs
8	Agendada Au	Fabrico de condutas - 4 pessoas	5 dias	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13	100%	1.680,00 €	160 hrs
6	Agendada Au	Encomenda dos equipamentos e	6 hrs	Ter 08-01-13	Ter 08-01-13	100%	120,00 €	6 hrs
30	Agendada Au	Fornecimento dos registos de cau	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
34	Agendada Au	Fornecimento dos registos corta-i	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
38	Agendada Au	Fornecimento dos atenuadores d	3 sems	Ter 08-01-13	Ter 29-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
42	Agendada Au	Fornecimento das grelhas e difusi	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
46	Agendada Au	Fornecimento dos ventiladores	1,5 sems	Ter 08-01-13	Sex 18-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
50	Agendada Au	Fornecimento dos ventiloconvect	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
54	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	6 sems	Ter 08-01-13	Qua 20-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
57	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	5 sems	Ter 08-01-13	Qua 13-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
60	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	8 sems	Ter 08-01-13	Qua 06-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
63	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
66	Agendada Au	Fornecimento das unidades de ar	3 dias	Ter 08-01-13	Sex 11-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
70	Agendada Au	Fornecimento das unidades de ar	3,5 sems	Ter 08-01-13	Sex 01-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
76	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	6 sems	Ter 08-01-13	Qua 20-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
80	Agendada Au	Fornecimento das bombas de circ	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
83	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	3 sems	Ter 08-01-13	Ter 29-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
88	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Ter 08-01-13	Ter 05-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
94	Agendada Au	Fornecimento da caldeira mural	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
97	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Ter 08-01-13	Ter 05-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
99	Agendada Au	Fornecimento das bombas de circ	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
102	Agendada Au	Fornecimento dos depósitos de a	5 sems	Ter 08-01-13	Qua 13-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
105	Agendada Au	Fornecimento dos vasos de expar	1 sem	Ter 08-01-13	Ter 15-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
108	Agendada Au	Fornecimento dos radiadores e/o	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
111	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	3 sems	Ter 08-01-13	Ter 29-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
114	Agendada Au	Fornecimento de tubagens e acs	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
122	Agendada Au	Fornecimento de tubagens e acs	2 sems	Ter 08-01-13	Ter 22-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
128	Agendada Au	Fornecimento da cablagem elétri	2 dias	Ter 08-01-13	Qui 10-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
132	Agendada Au	Fornecimento de controladores	3 sems	Ter 08-01-13	Ter 29-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
135	Agendada Au	Fornecimento de equipamento d	1 sem	Ter 08-01-13	Ter 15-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
14	Agendada Au	Reunião de obra 1	4 hrs	Qua 09-01-13	Qua 09-01-13	100%	80,00 €	4 hrs

ID	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	% Concl.	Custo	Trabalho
Janeiro 2013, continuou								
9	Agendada Au	Elaboração do pedido interno de	2 hrs	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13	100%	40,00 €	2 hrs
67	Agendada Au	Transporte das unidades de ar co	1 hr	Seg 14-01-13	Seg 14-01-13	100%	8,00 €	1 hr
68	Agendada Au	Montagem das unidades de ar co	2 dias	Seg 14-01-13	Qua 16-01-13	100%	352,00 €	32 hrs
10	Agendada Au	Preparação dos materiais para en	6 hrs	Seg 14-01-13	Ter 15-01-13	100%	48,00 €	6 hrs
11	Agendada Au	Fim de preparação de obra	0 dias	Ter 15-01-13	Ter 15-01-13	100%	0,00 €	0 hrs
27	Agendada Au	Transporte de materiais para a ot	1 hr	Ter 15-01-13	Ter 15-01-13	100%	8,00 €	1 hr
28	Agendada Au	Montagem das condutas - 5 pess	3 sems	Ter 15-01-13	Ter 05-02-13	100%	6.960,00 €	600 hrs
78	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Ter 15-01-13	Qua 13-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
15	Agendada Au	Reunião de obra 2	4 hrs	Qua 16-01-13	Qua 16-01-13	100%	80,00 €	4 hrs
74	Agendada Au	Transporte de materiais para a ot	1 hr	Qua 16-01-13	Qua 16-01-13	100%	8,00 €	1 hr
75	Agendada Au	Montagem da rede hidráulica (tu)	3 sems	Qui 17-01-13	Qui 07-02-13	100%	2.640,00 €	240 hrs
90	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	3,5 sems	Sex 18-01-13	Sex 15-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
31	Agendada Au	Transporte de materiais para a ot	1 hr	Ter 22-01-13	Ter 22-01-13	100%	8,00 €	1 hr
35	Agendada Au	Transporte de materiais para a ot	1 hr	Ter 22-01-13	Ter 22-01-13	100%	8,00 €	1 hr
64	Agendada Au	Montagem da unidade altherma	3,5 dias	Ter 22-01-13	Seg 28-01-13	100%	504,00 €	84 hrs
95	Agendada Au	Transporte da caldeira mural par	1 hr	Ter 22-01-13	Ter 22-01-13	100%	8,00 €	1 hr
16	Agendada Au	Reunião de obra 3	4 hrs	Qua 23-01-13	Qua 23-01-13	100%	80,00 €	4 hrs
32	Agendada Au	Montagem dos registos de cauda	12 hrs	Qua 23-01-13	Qui 24-01-13	100%	96,00 €	12 hrs
36	Agendada Au	Montagem dos registos corta-fog	8 hrs	Qua 23-01-13	Qua 23-01-13	100%	128,00 €	16 hrs
96	Agendada Au	Montagem da caldeira mural (5h	4 hrs	Qua 23-01-13	Qua 23-01-13	100%	88,00 €	8 hrs
39	Agendada Au	Transporte de materiais para a ot	1 hr	Ter 29-01-13	Ter 29-01-13	100%	8,00 €	1 hr
84	Agendada Au	Montagem de equipamento de tr	5 dias	Ter 29-01-13	Ter 05-02-13	100%	880,00 €	80 hrs
17	Agendada Au	Reunião de obra 4	4 hrs	Qua 30-01-13	Qua 30-01-13	100%	80,00 €	4 hrs
40	Agendada Au	Montagem dos atenuadores de si	8 hrs	Qua 30-01-13	Qua 30-01-13	100%	128,00 €	16 hrs
Fevereiro 2013								
54	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	6 sems	Ter 08-01-13	Qua 20-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
57	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	5 sems	Ter 08-01-13	Qua 13-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
60	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	8 sems	Ter 08-01-13	Qua 06-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
70	Agendada Au	Fornecimento das unidades de ar	3,5 sems	Ter 08-01-13	Sex 01-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
76	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	6 sems	Ter 08-01-13	Qua 20-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
88	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Ter 08-01-13	Ter 05-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
97	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Ter 08-01-13	Ter 05-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
102	Agendada Au	Fornecimento dos depósitos de a	5 sems	Ter 08-01-13	Qua 13-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
28	Agendada Au	Montagem das condutas - 5 pess	3 sems	Ter 15-01-13	Ter 05-02-13	100%	6.960,00 €	600 hrs
78	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Ter 15-01-13	Qua 13-02-13	100%	0,00 €	0 hrs

ID	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	% Concl.	Custo	Trabalho
Fevereiro 2013, continuou								
75	Agendada Au	Montagem da rede hidráulica (tui	3 sems	Qui 17-01-13	Qui 07-02-13	100%	2.640,00 €	240 hrs
90	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	3,5 sems	Sex 18-01-13	Sex 15-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
84	Agendada Au	Montagem de equipamento de tr	5 dias	Ter 29-01-13	Ter 05-02-13	100%	880,00 €	80 hrs
71	Agendada Au	Transporte das unidades de ar co	1 hr	Sex 01-02-13	Sex 01-02-13	100%	8,00 €	1 hr
72	Agendada Au	Montagem das unidades de ar co	5 dias	Sex 01-02-13	Sex 08-02-13	100%	880,00 €	80 hrs
92	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	2 sems	Seg 04-02-13	Seg 18-02-13	100%	0,00 €	0 hrs
119	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	25 dias	Seg 04-02-13	Seg 11-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
126	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Seg 04-02-13	Seg 04-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
129	Agendada Au	Transporte da cablagem elétrica	1 hr	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13	100%	8,00 €	1 hr
130	Agendada Au	Montagem de caminhos de cabo:	4 sems	Ter 05-02-13	Qua 06-03-13	100%	3.200,00 €	320 hrs
43	Agendada Au	Transporte de materiais para a ot	1 hr	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13	100%	8,00 €	1 hr
47	Agendada Au	Transporte dos ventiladores para	1 hr	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13	100%	8,00 €	1 hr
44	Agendada Au	Montagem das grelhas e difusore	22 hrs	Ter 05-02-13	Sex 08-02-13	100%	308,00 €	22 hrs
48	Agendada Au	Montagem dos ventiladores (2h f	2 dias	Ter 05-02-13	Qui 07-02-13	100%	352,00 €	32 hrs
89	Agendada Au	Montagem da caldeira de chão (6	8 hrs	Ter 05-02-13	Qua 06-02-13	100%	256,00 €	32 hrs
98	Agendada Au	Montagem dos coletores solares	3 dias	Ter 05-02-13	Sex 08-02-13	100%	528,00 €	48 hrs
18	Agendada Au	Reunião de obra 5	6 hrs	Qua 06-02-13	Qua 06-02-13	100%	120,00 €	6 hrs
51	Agendada Au	Transporte dos ventiloconvectore	1 hr	Qui 07-02-13	Qui 07-02-13	100%	8,00 €	1 hr
52	Agendada Au	Montagem dos ventiloconvectore	16 hrs	Qui 07-02-13	Seg 11-02-13	100%	352,00 €	32 hrs
86	Agendada Au	Transporte de materiais para a ot	1 hr	Qui 07-02-13	Qui 07-02-13	100%	8,00 €	1 hr
87	Agendada Au	Montagem da rede hidráulica (tui	5 sems	Sex 08-02-13	Sex 15-03-13	100%	4.400,00 €	400 hrs
19	Agendada Au	Reunião de obra 6	4 hrs	Qua 13-02-13	Qua 13-02-13	100%	80,00 €	4 hrs
79	Agendada Au	Montagem da torre de arrefecim	6 hrs	Qua 13-02-13	Qui 14-02-13	100%	324,00 €	36 hrs
117	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	3 sems	Qui 14-02-13	Qua 06-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
81	Agendada Au	Transporte das bombas de circula	1 hr	Seg 18-02-13	Seg 18-02-13	100%	8,00 €	1 hr
82	Agendada Au	Montagem das bombas de circula	8 hrs	Seg 18-02-13	Ter 19-02-13	100%	176,00 €	16 hrs
91	Agendada Au	Montagem do queimador da cald	1 dia	Ter 19-02-13	Ter 19-02-13	100%	176,00 €	16 hrs
20	Agendada Au	Reunião de obra 7	3 hrs	Qua 20-02-13	Qua 20-02-13	100%	60,00 €	3 hrs
93	Agendada Au	Montagem da chaminé da caldeir	3 dias	Qua 20-02-13	Sex 22-02-13	100%	528,00 €	48 hrs
112	Agendada Au	Montagem do pavimento radiant	1 sem	Qua 20-02-13	Ter 26-02-13	100%	880,00 €	80 hrs
55	Agendada Au	Montagem da unidade de tratam	6 hrs	Qua 20-02-13	Qui 21-02-13	100%	156,00 €	24 hrs
58	Agendada Au	Montagem da unidade rooftop (6	6 hrs	Qua 20-02-13	Qui 21-02-13	100%	132,00 €	12 hrs
77	Agendada Au	Montagem do chiller (4h por equi	6 hrs	Qua 20-02-13	Qui 21-02-13	100%	228,00 €	24 hrs
100	Agendada Au	Transporte das bombas de circula	1 hr	Sex 22-02-13	Sex 22-02-13	100%	8,00 €	1 hr
101	Agendada Au	Montagem das bombas de circula	8 hrs	Sex 22-02-13	Seg 25-02-13	100%	176,00 €	16 hrs

ID	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	% Concl.	Custo	Trabalho
Fevereiro 2013, continuou								
103	Agendada Au	Transporte dos depósitos de acur	1 hr	Seg 25-02-13	Seg 25-02-13	100%	8,00 €	1 hr
104	Agendada Au	Montagem dos depósitos de acur	3 dias	Seg 25-02-13	Qui 28-02-13	100%	528,00 €	48 hrs
21	Agendada Au	Reunião de obra 8	4 hrs	Qua 27-02-13	Qua 27-02-13	100%	80,00 €	4 hrs
106	Agendada Au	Transporte dos vasos de expansã	1 hr	Qui 28-02-13	Qui 28-02-13	100%	8,00 €	1 hr
107	Agendada Au	Montagem dos vasos de expansã	2 dias	Qui 28-02-13	Seg 04-03-13	100%	352,00 €	32 hrs
Março 2013								
60	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	8 sems	Ter 08-01-13	Qua 06-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
119	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	25 dias	Seg 04-02-13	Seg 11-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
126	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	4 sems	Seg 04-02-13	Seg 04-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
130	Agendada Au	Montagem de caminhos de cabo:	4 sems	Ter 05-02-13	Qua 06-03-13	100%	3.200,00 €	320 hrs
87	Agendada Au	Montagem da rede hidráulica (tui	5 sems	Sex 08-02-13	Sex 15-03-13	100%	4.400,00 €	400 hrs
117	Agendada Au	Fornecimento e entrega em obra	3 sems	Qui 14-02-13	Qua 06-03-13	100%	0,00 €	0 hrs
107	Agendada Au	Montagem dos vasos de expansã	2 dias	Qui 28-02-13	Seg 04-03-13	100%	352,00 €	32 hrs
115	Agendada Au	Transporte de tubagens e acessó	1 hr	Seg 04-03-13	Seg 04-03-13	100%	8,00 €	1 hr
123	Agendada Au	Transporte de tubagens e acessó	1 hr	Seg 04-03-13	Seg 04-03-13	100%	8,00 €	1 hr
116	Agendada Au	Montagem da rede de ar comprir	5 sems	Seg 04-03-13	Ter 09-04-13	100%	5.335,00 €	587 hrs
124	Agendada Au	Montagem da rede de azoto - 4 p	3 sems	Seg 04-03-13	Seg 25-03-13	100%	4.560,00 €	480 hrs
127	Agendada Au	Montagem e ligações dos quadro	3 dias	Ter 05-03-13	Qui 07-03-13	100%	480,00 €	48 hrs
22	Agendada Au	Reunião de obra 9	4 hrs	Qua 06-03-13	Qua 06-03-13	100%	80,00 €	4 hrs
61	Agendada Au	Montagem da unidade close cont	1 sem	Qua 06-03-13	Qua 13-03-13	100%	880,00 €	80 hrs
109	Agendada Au	Transporte dos radiadores e/ou b	1 hr	Qui 07-03-13	Qui 07-03-13	100%	8,00 €	1 hr
118	Agendada Au	Montagem de sequenciador do ci	1 sem	Qui 07-03-13	Qua 13-03-13	100%	880,00 €	80 hrs
110	Agendada Au	Montagem dos radiadores e/ou b	3 dias	Qui 07-03-13	Ter 12-03-13	100%	528,00 €	48 hrs
133	Agendada Au	Transporte dos controladores par	1 hr	Ter 12-03-13	Ter 12-03-13	100%	8,00 €	1 hr
134	Agendada Au	Montagem de controladores (2h	2 dias	Ter 12-03-13	Qui 14-03-13	100%	320,00 €	32 hrs
23	Agendada Au	Reunião de obra 10	4 hrs	Qua 13-03-13	Qua 13-03-13	100%	80,00 €	4 hrs
120	Agendada Au	Montagem do secador de ar com	5 dias	Qui 14-03-13	Qua 20-03-13	100%	880,00 €	80 hrs
136	Agendada Au	Transporte do equipamento de ci	1 hr	Qui 14-03-13	Qui 14-03-13	100%	8,00 €	1 hr
137	Agendada Au	Montagem de equipamento de ci	5 dias	Qui 14-03-13	Qui 21-03-13	100%	800,00 €	80 hrs
24	Agendada Au	Reunião de obra 11	4 hrs	Qua 20-03-13	Qua 20-03-13	100%	80,00 €	4 hrs
25	Agendada Au	Reunião de obra 12	4 hrs	Qua 27-03-13	Qua 27-03-13	100%	80,00 €	4 hrs
Abril 2013								
116	Agendada Au	Montagem da rede de ar comprir	5 sems	Seg 04-03-13	Ter 09-04-13	100%	5.335,00 €	587 hrs
138	Agendada Au	Fim de execução de obra	0 dias	Ter 09-04-13	Ter 09-04-13	100%	0,00 €	0 hrs
140	Agendada Au	Afinações e ensaios - 1 pessoa	1 sem	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13	100%	800,00 €	40 hrs

ID	Modo de	Nome da Tarefa	Duração	Início	Conclusão	% Concl.	Custo	Trabalho
Abril 2013, continuou								
143	Agendada Au	Elaboração das telas finais e man	1 sem	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13	100%	480,00 €	40 hrs
141	Agendada Au	Arranque das instalações - 2 pess	2 dias	Ter 16-04-13	Qui 18-04-13	100%	512,00 €	32 hrs
142	Agendada Au	Ensaio finais - 1 pessoa	8 hrs	Qui 18-04-13	Sex 19-04-13	100%	160,00 €	8 hrs
144	Agendada Au	Elaboração do processo final - De	2 dias	Qui 18-04-13	Seg 22-04-13	100%	192,00 €	16 hrs
145	Agendada Au	Fim de obra	0 dias	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	100%	0,00 €	0 hrs
147	Agendada Au	Formação ao dono de obra / utili:	4 hrs	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	100%	80,00 €	4 hrs
148	Agendada Au	Entrega da documentação final	0 dias	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13	100%	0,00 €	0 hrs

# Anexo S. Relatório orçamental – Project

ID	Nome da Tarefa	IC	Custo Fixo	Imputação dos Custos Fixos	Custo Total	Plano Base	Desvio	Real	Restante
28	Montagem das condutas - 5 pessoas	●	0,00 €	Rateado	6.560,00 €	4.640,00 €	2.320,00 €	6.960,00 €	0,00 €
116	Montagem da rede de ar comprimido - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	5.335,00 €	4.455,00 €	880,00 €	5.335,00 €	0,00 €
124	Montagem da rede de azoto - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	4.560,00 €	5.320,00 €	-760,00 €	4.560,00 €	0,00 €
87	Montagem da rede hidráulica (tubagens, válvulas, purgadore	●	0,00 €	Rateado	4.400,00 €	3.520,00 €	880,00 €	4.400,00 €	0,00 €
130	Montagem de caminhos de cabos e passagem de cablagem e	●	0,00 €	Rateado	3.200,00 €	2.400,00 €	800,00 €	3.200,00 €	0,00 €
75	Montagem da rede hidráulica (tubagens, válvulas, purgadore	●	0,00 €	Rateado	2.640,00 €	3.520,00 €	-880,00 €	2.640,00 €	0,00 €
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	1.680,00 €	1.344,00 €	336,00 €	1.680,00 €	0,00 €
61	Montagem da unidade close control (1 sem. por equipament	●	0,00 €	Rateado	880,00 €	880,00 €	0,00 €	880,00 €	0,00 €
72	Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associ	●	0,00 €	Rateado	880,00 €	352,00 €	528,00 €	880,00 €	0,00 €
84	Montagem de equipamento de tratamento químico - 2 pess	●	0,00 €	Rateado	880,00 €	1.056,00 €	-176,00 €	880,00 €	0,00 €
112	Montagem do pavimento radiante - 2 pessoas	●	0,00 €	Rateado	880,00 €	880,00 €	0,00 €	880,00 €	0,00 €
118	Montagem de sequenciador do compressor - 2 pessoas	●	0,00 €	Rateado	880,00 €	880,00 €	0,00 €	880,00 €	0,00 €
120	Montagem do secador de ar comprimido (5 dias por equipan	●	0,00 €	Rateado	880,00 €	880,00 €	0,00 €	880,00 €	0,00 €
137	Montagem de equipamento de campo (pressostatos, termór	●	0,00 €	Rateado	800,00 €	800,00 €	0,00 €	800,00 €	0,00 €
140	Afinações e ensaios - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	800,00 €	800,00 €	0,00 €	800,00 €	0,00 €
93	Montagem da chaminé da caldeira (2 dias por equipamento)	●	0,00 €	Rateado	528,00 €	352,00 €	176,00 €	528,00 €	0,00 €
98	Montagem dos coletores solares (2 dias por equipamento) - ;	●	0,00 €	Rateado	528,00 €	352,00 €	176,00 €	528,00 €	0,00 €
104	Montagem dos depósitos de acumulação (4h por equipamen	●	0,00 €	Rateado	528,00 €	528,00 €	0,00 €	528,00 €	0,00 €
110	Montagem dos radiadores e/ou toalheiros (2h por unidade) -	●	0,00 €	Rateado	528,00 €	352,00 €	176,00 €	528,00 €	0,00 €
141	Arranque das instalações - 2 pessoas	●	0,00 €	Rateado	512,00 €	512,00 €	0,00 €	512,00 €	0,00 €
64	Montagem da unidade allherma (3 dias por equipamento) - ;	●	0,00 €	Rateado	504,00 €	720,00 €	-216,00 €	504,00 €	0,00 €
127	Montagem e ligações dos quadros elétricos (3 dias por quadr	●	0,00 €	Rateado	480,00 €	480,00 €	0,00 €	480,00 €	0,00 €
143	Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhai	●	0,00 €	Rateado	480,00 €	480,00 €	0,00 €	480,00 €	0,00 €
48	Montagem dos ventiladores (2h por unidade) - 2 pessoas	●	0,00 €	Rateado	352,00 €	352,00 €	0,00 €	352,00 €	0,00 €
52	Montagem dos ventiloincovectores (2h por unidade) - 2 pess	●	0,00 €	Rateado	352,00 €	176,00 €	176,00 €	352,00 €	0,00 €
68	Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associ	●	0,00 €	Rateado	352,00 €	352,00 €	0,00 €	352,00 €	0,00 €
107	Montagem dos vasos de expansão (4h por equipamento) - 2	●	0,00 €	Rateado	352,00 €	352,00 €	0,00 €	352,00 €	0,00 €
79	Montagem da torre de arrefecimento (2h por equipamento)	●	0,00 €	Rateado	324,00 €	216,00 €	108,00 €	324,00 €	0,00 €
134	Montagem de controladores (2h por equipamento) - 2 pesso	●	0,00 €	Rateado	320,00 €	160,00 €	160,00 €	320,00 €	0,00 €
44	Montagem das grelhas e difusores (1h por unidade) - 1 pesso	●	0,00 €	Rateado	308,00 €	224,00 €	84,00 €	308,00 €	0,00 €
89	Montagem da caldeira de chão (6h por unidade) - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	256,00 €	192,00 €	64,00 €	256,00 €	0,00 €
77	Montagem do chiller (4h por equipamento) - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	228,00 €	152,00 €	76,00 €	228,00 €	0,00 €
144	Elaboração do processo final - Desenhador	●	0,00 €	Rateado	192,00 €	96,00 €	96,00 €	192,00 €	0,00 €
82	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pe	●	0,00 €	Rateado	176,00 €	88,00 €	88,00 €	176,00 €	0,00 €
91	Montagem do queimador da caldeira (8h por unidade) - 2 pe	●	0,00 €	Rateado	176,00 €	176,00 €	0,00 €	176,00 €	0,00 €
101	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pe	●	0,00 €	Rateado	160,00 €	88,00 €	88,00 €	160,00 €	0,00 €
142	Ensaio finais - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	160,00 €	160,00 €	0,00 €	160,00 €	0,00 €
55	Montagem da unidade de tratamento de ar / ar novo (4h por	●	0,00 €	Rateado	156,00 €	104,00 €	52,00 €	156,00 €	0,00 €
58	Montagem da unidade rooftop (6h por equipamento) - 2 pes	●	0,00 €	Rateado	132,00 €	132,00 €	0,00 €	132,00 €	0,00 €
36	Montagem dos registos corta-fogo (4h por unidade) - 2 pess	●	0,00 €	Rateado	128,00 €	128,00 €	0,00 €	128,00 €	0,00 €
40	Montagem dos atenuadores de som (4h por unidade) - 2 pes	●	0,00 €	Rateado	128,00 €	128,00 €	0,00 €	128,00 €	0,00 €
6	Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	120,00 €	80,00 €	40,00 €	120,00 €	0,00 €
18	Reunião de obra 5	●	0,00 €	Rateado	120,00 €	80,00 €	40,00 €	120,00 €	0,00 €

ID	Nome da Tarefa	IC	Custo Fixo	Imputação dos Custos Fixos	Custo Total	Plano Base	Desvio	Real	Restante
32	Montagem dos registos de caudal (1h por unidade) - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	96,00 €	64,00 €	32,00 €	96,00 €	0,00 €
96	Montagem da caldeira mural (5h por unidade) - 2 pessoas	●	0,00 €	Rateado	88,00 €	110,00 €	-22,00 €	88,00 €	0,00 €
3	Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
4	Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
7	Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
14	Reunião de obra 1	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
15	Reunião de obra 2	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
16	Reunião de obra 3	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
17	Reunião de obra 4	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
19	Reunião de obra 6	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
21	Reunião de obra 8	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
22	Reunião de obra 9	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
23	Reunião de obra 10	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
24	Reunião de obra 11	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
25	Reunião de obra 12	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
147	Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
10	Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsá	●	0,00 €	Rateado	80,00 €	80,00 €	0,00 €	80,00 €	0,00 €
9	Elaboração do pedido interno de materiais	●	0,00 €	Rateado	60,00 €	80,00 €	-20,00 €	60,00 €	0,00 €
27	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	48,00 €	32,00 €	16,00 €	48,00 €	0,00 €
31	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	60,00 €	-20,00 €	40,00 €	0,00 €
35	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
39	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
43	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
47	Transporte dos ventiladores para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
51	Transporte dos ventiladores para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
67	Transporte das unidades de ar condicionada para a obra (Gra	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
71	Transporte das unidades de ar condicionada para a obra (Gra	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
74	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
81	Transporte das bombas de circulação para a obra (Grande Pc	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
95	Transporte da caldeira mural para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
100	Transporte das bombas de circulação para a obra (Grande Pc	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
103	Transporte dos depósitos de acumulação para a obra (Grand	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
106	Transporte dos vasos de expansão para a obra (Grande Portc	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
109	Transporte dos radiadores e/ou toalheiros para a obra (Gran	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
115	Transporte de tubagens e acessórios da rede de ar comprim	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
123	Transporte de tubagem e acessórios da rede de azoto para a	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
129	Transporte da cablagem elétrica e caminhos de cabos para a	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
133	Transporte dos controladores para a obra (Grande Porto)	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
136	Transporte do equipamento de campo (pressostátos, termór	●	0,00 €	Rateado	8,00 €	8,00 €	0,00 €	8,00 €	0,00 €
5	Aprovação dos equipamentos e materiais	●	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
11	Fim de preparação de obra	●	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €

ID	Nome da Tarefa	IC	Custo Fixo	Imputação dos Custos Fixos	Custo Total	Plano Base	Desvio	Real	Restante
30	Fornecimento dos registos de caudal	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
34	Fornecimento dos registos corta-fogo	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
38	Fornecimento dos atenuadores de som	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
42	Fornecimento das grelhas e difusores	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
46	Fornecimento dos ventiladores	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
50	Fornecimento dos ventiloconvectores	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
54	Fornecimento e entrega em obra da unidade de tratamento i	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
57	Fornecimento e entrega em obra da unidade rooftop	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
60	Fornecimento e entrega em obra da unidade close control	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
63	Fornecimento e entrega em obra da unidade Altherma	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
66	Fornecimento das unidades de ar condicionado (split)	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
70	Fornecimento das unidades de ar condicionado (VRV)	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
76	Fornecimento e entrega em obra do chiller	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
78	Fornecimento e entrega em obra da torre de arrefecimento	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
80	Fornecimento das bombas de circulação	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
83	Fornecimento e entrega em obra de equipamento de tratam	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
88	Fornecimento e entrega em obra da caldeira de chão	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
90	Fornecimento e entrega em obra do queimador da caldeira	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
92	Fornecimento e entrega em obra da chaminé da caldeira	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
94	Fornecimento da caldeira mural	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
97	Fornecimento e entrega em obra dos coletores solares	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
99	Fornecimento das bombas de circulação	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
102	Fornecimento dos depósitos de acumulação	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
105	Fornecimento dos vasos de expansão	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
108	Fornecimento dos radiadores e/ou toalheiros	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
111	Fornecimento e entrega em obra do pavimento radiante	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
114	Fornecimento de tubagens e acessórios para a rede de ar cor	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
117	Fornecimento e entrega em obra do sequenciador do compr	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
119	Fornecimento e entrega em obra do secador de ar comprim	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
122	Fornecimento de tubagens e acessórios para a rede de azoto	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
126	Fornecimento e entrega em obra dos quadros elétricos	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
128	Fornecimento da cablagem elétrica e caminhos de cabos	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
132	Fornecimento de controladores	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
135	Fornecimento de equipamento de campo (pressostatos, term	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
138	Fim de execução de obra	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
145	Fim de obra	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
148	Entrega da documentação final	0,00 €	Rateado	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €	0,00 €
		5.298,00 €		45.879,00 €	40.581,00 €	5.298,00 €	45.879,00 €	0,00 €	

## Anexo T. Tarefas sobreorçamentadas – Project

ID	Nome da Tarefa	IC	Custo Fixo	Imputação dos Custos Fixos	Custo Total	Plano Base	Desvio	Real	Restante
28	Montagem das condutas - 5 pessoas	●	0,00 €	Rateado	6.960,00 €	4.640,00 €	2.320,00 €	6.960,00 €	0,00 €
87	Montagem da rede hidráulica (tubagens, válvulas, purgadore	●	0,00 €	Rateado	4.400,00 €	3.520,00 €	880,00 €	4.400,00 €	0,00 €
116	Montagem da rede de ar comprimido - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	5.335,00 €	4.455,00 €	880,00 €	5.335,00 €	0,00 €
130	Montagem de caminhos de cabos e passagem de cablagem e	●	0,00 €	Rateado	3.200,00 €	2.400,00 €	800,00 €	3.200,00 €	0,00 €
72	Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associ	●	0,00 €	Rateado	880,00 €	352,00 €	528,00 €	880,00 €	0,00 €
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	1.680,00 €	1.344,00 €	336,00 €	1.680,00 €	0,00 €
52	Montagem dos ventiloconvectores (2h por unidade) - 2 pess	●	0,00 €	Rateado	352,00 €	176,00 €	176,00 €	352,00 €	0,00 €
93	Montagem da chaminé da caldeira (2 dias por equipamento)	●	0,00 €	Rateado	528,00 €	352,00 €	176,00 €	528,00 €	0,00 €
98	Montagem dos coletores solares (2 dias por equipamento) - ;	●	0,00 €	Rateado	528,00 €	352,00 €	176,00 €	528,00 €	0,00 €
110	Montagem dos radiadores e/ou toalheiros (2h por unidade) -	●	0,00 €	Rateado	528,00 €	352,00 €	176,00 €	528,00 €	0,00 €
134	Montagem de controladores (2h por equipamento) - 2, pesso	●	0,00 €	Rateado	320,00 €	160,00 €	160,00 €	320,00 €	0,00 €
79	Montagem da torre de arrefecimento (2h por equipamento)	●	0,00 €	Rateado	324,00 €	216,00 €	108,00 €	324,00 €	0,00 €
144	Elaboração do processo final - Desenhador	●	0,00 €	Rateado	192,00 €	96,00 €	96,00 €	192,00 €	0,00 €
82	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pe	●	0,00 €	Rateado	176,00 €	88,00 €	88,00 €	176,00 €	0,00 €
101	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pe	●	0,00 €	Rateado	176,00 €	88,00 €	88,00 €	176,00 €	0,00 €
44	Montagem das grelhas e difusores (1h por unidade) - 1 pesso	●	0,00 €	Rateado	308,00 €	224,00 €	84,00 €	308,00 €	0,00 €
77	Montagem do chiller (4h por equipamento) - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	228,00 €	152,00 €	76,00 €	228,00 €	0,00 €
89	Montagem da caldeira de chão (6h por unidade) - 4 pessoas	●	0,00 €	Rateado	256,00 €	192,00 €	64,00 €	256,00 €	0,00 €
55	Montagem da unidade de tratamento de ar / ar novo (4h por	●	0,00 €	Rateado	156,00 €	104,00 €	52,00 €	156,00 €	0,00 €
6	Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	120,00 €	80,00 €	40,00 €	120,00 €	0,00 €
18	Reunião de obra 5	●	0,00 €	Rateado	120,00 €	80,00 €	40,00 €	120,00 €	0,00 €
32	Montagem dos registos de caudal (1h por unidade) - 1 pessoa	●	0,00 €	Rateado	96,00 €	64,00 €	32,00 €	96,00 €	0,00 €
10	Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsá	●	0,00 €	Rateado	48,00 €	32,00 €	16,00 €	48,00 €	0,00 €
			7.392,00 €		26.911,00 €	19.519,00 €	7.392,00 €	26.911,00 €	0,00 €

## Anexo U. Recursos sobreorçamentados – Project

ID	Nome do Recurso	Custo	Custo do Plano Base	Desvio	Custo Real	Restante
6	Jorge Lázaro	3.752,00 €	2.688,00 €	1.064,00 €	3.752,00 €	0,00 €
24	Carlos Alves	3.528,00 €	2.730,00 €	798,00 €	3.528,00 €	0,00 €
13	Ricardo Cardoso	3.072,00 €	2.496,00 €	576,00 €	3.072,00 €	0,00 €
4	Miguel Pinto	4.088,00 €	3.612,00 €	476,00 €	4.088,00 €	0,00 €
8	Torres	4.004,00 €	3.528,00 €	476,00 €	4.004,00 €	0,00 €
7	Ruben	2.784,00 €	2.336,00 €	448,00 €	2.784,00 €	0,00 €
22	Zé Cardoso	1.888,00 €	1.496,00 €	392,00 €	1.888,00 €	0,00 €
14	Serafim	1.920,00 €	1.536,00 €	384,00 €	1.920,00 €	0,00 €
5	Zé Rocha	2.336,00 €	2.064,00 €	272,00 €	2.336,00 €	0,00 €
10	Marcelino	5.936,00 €	5.712,00 €	224,00 €	5.936,00 €	0,00 €
11	Vitor Lázaro	3.392,00 €	3.264,00 €	128,00 €	3.392,00 €	0,00 €
15	Márcio	784,00 €	672,00 €	112,00 €	784,00 €	0,00 €
3	José António	672,00 €	576,00 €	96,00 €	672,00 €	0,00 €
12	Ricardo Cancela	480,00 €	384,00 €	96,00 €	480,00 €	0,00 €
1	Pedro Neves	1.380,00 €	1.340,00 €	40,00 €	1.380,00 €	0,00 €
27	Subcontratado 3	70,00 €	50,00 €	20,00 €	70,00 €	0,00 €
28	Subcontratado 4	70,00 €	50,00 €	20,00 €	70,00 €	0,00 €
18	Clotilde	48,00 €	32,00 €	16,00 €	48,00 €	0,00 €
		40.204,00 €	34.566,00 €	5.638,00 €	40.204,00 €	0,00 €

# Anexo V. Ocupação dos recursos – Project

ID	Indicador	Nome do Recurso	Trabalho	69 hrs				
ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão		
1	<b>Pedro Neves</b>							
6	Encomenda dos equipamentos e materiais - 1 pessoa	100%	6 hrs	0,06 dias	Ter 08-01-13	Ter 08-01-13		
7	Desenho e ordem de produção de condutas - 1 pessoa	100%	4 hrs	0,06 dias	Seg 07-01-13	Seg 07-01-13		
4	Elaboração dos boletins de aprovação de materiais - 1 pessoa	100%	4 hrs	0,06 dias	Sex 04-01-13	Seg 07-01-13		
9	Elaboração do pedido interno de materiais	100%	2 hrs	0,06 dias	Qua 09-01-13	Qui 10-01-13		
148	Entrega da documentação final	100%	0 hrs	0 dias	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13		
3	Visita ao local e reunião de obra (Grande Porto) - 1 pessoa	100%	4 hrs	0 dias	Sex 04-01-13	Sex 04-01-13		
14	Reunião de obra 1	100%	4 hrs	0 dias	Qua 09-01-13	Qua 09-01-13		
15	Reunião de obra 2	100%	4 hrs	0 dias	Qua 16-01-13	Qua 16-01-13		
16	Reunião de obra 3	100%	4 hrs	0 dias	Qua 23-01-13	Qua 23-01-13		
17	Reunião de obra 4	100%	4 hrs	0 dias	Qua 30-01-13	Qua 30-01-13		
18	Reunião de obra 5	100%	6 hrs	0 dias	Qua 06-02-13	Qua 06-02-13		
19	Reunião de obra 6	100%	4 hrs	0 dias	Qua 13-02-13	Qua 13-02-13		
20	Reunião de obra 7	100%	3 hrs	0 dias	Qua 20-02-13	Qua 20-02-13		
21	Reunião de obra 8	100%	4 hrs	0 dias	Qua 27-02-13	Qua 27-02-13		
22	Reunião de obra 9	100%	4 hrs	0 dias	Qua 06-03-13	Qua 06-03-13		
23	Reunião de obra 10	100%	4 hrs	0 dias	Qua 13-03-13	Qua 13-03-13		
24	Reunião de obra 11	100%	4 hrs	0 dias	Qua 20-03-13	Qua 20-03-13		
25	Reunião de obra 12	100%	4 hrs	0 dias	Qua 27-03-13	Qua 27-03-13		
2	<b>Vitor Lopes</b>							
	68 hrs							
	Unidades							
140	Afinações e ensaios - 1 pessoa	100%	40 hrs	0 dias	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13		
142	Ensaio finais - 1 pessoa	100%	8 hrs	0 dias	Qui 18-04-13	Sex 19-04-13		
147	Formação ao dono de obra / utilizador final - 1 pessoa	100%	4 hrs	0 dias	Seg 22-04-13	Seg 22-04-13		
141	Arranque das instalações - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Ter 16-04-13	Qui 18-04-13		
3	<b>José António</b>							
	56 hrs							
	Unidades							
143	Elaboração das telas finais e manual da instalação - Desenhador	100%	40 hrs	0 dias	Ter 09-04-13	Ter 16-04-13		
144	Elaboração do processo final - Desenhador	100%	16 hrs	0 dias	Qui 18-04-13	Seg 22-04-13		
4	<b>Miguel Pinto</b>							
	292 hrs							
	Unidades							
28	Montagem das condutas - 5 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Ter 15-01-13	Ter 05-02-13		
84	Montagem de equipamento de tratamento químico - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Ter 29-01-13	Ter 05-02-13		
118	Montagem do sequenciador do compressor - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 07-03-13	Qua 13-03-13		
120	Montagem do secador de ar comprimido (5 dias por equipamento) - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 14-03-13	Qua 20-03-13		
79	Montagem da torre de arrefecimento (2h por equipamento) - 6 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qua 13-02-13	Qui 14-02-13		
58	Montagem da unidade rooftop (6h por equipamento) - 2 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qua 20-02-13	Qui 21-02-13		
112	Montagem do pavimento radiante - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qua 20-02-13	Ter 26-02-13		
5	<b>Zé Rocha</b>							
	292 hrs							
	Unidades							
28	Montagem das condutas - 5 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Ter 15-01-13	Ter 05-02-13		
79	Montagem da torre de arrefecimento (2h por equipamento) - 6 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qua 13-02-13	Qui 14-02-13		

ID Indicadore Nome do Recurso Trabalho

"Zé Rocha" continuou

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
84	Montagem de equipamento de tratamento químico - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Ter 29-01-13	Ter 05-02-13
118	Montagem de sequeciador do compressor - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 07-03-13	Qui 13-03-13
120	Montagem do secador de ar comprimido (5 dias por equipamento) - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 14-03-13	Qui 20-03-13
58	Montagem da unidade rooftop (6h por equipamento) - 2 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Qui 21-02-13
112	Montagem do pavimento radiante - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Ter 26-02-13

6 Jorge Lázaro 268 hrs

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
28	Montagem das condutas - 5 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Ter 15-01-13	Ter 05-02-13
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	100%	40 hrs	0,06 dias	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13
48	Montagem dos ventiladores (2h por unidade) - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Ter 05-02-13	Qui 07-02-13
79	Montagem da torre de arrefecimento (2h por equipamento) - 6 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qui 13-02-13	Qui 14-02-13
72	Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associadas (4h por unidade)	100%	40 hrs	0 dias	Sex 01-02-13	Sex 08-02-13
61	Montagem da unidade close control (1 sem. por equipamento) - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 06-03-13	Qui 13-03-13
77	Montagem do chiller (4h por equipamento) - 4 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Qui 21-02-13

7 Ruben 348 hrs

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	100%	40 hrs	0,06 dias	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13
28	Montagem das condutas - 5 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Ter 15-01-13	Ter 05-02-13
48	Montagem dos ventiladores (2h por unidade) - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Ter 05-02-13	Qui 07-02-13
79	Montagem da torre de arrefecimento (2h por equipamento) - 6 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qui 13-02-13	Qui 14-02-13
124	Montagem da rede de azoto - 4 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Seg 04-03-13	Seg 25-03-13
72	Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associadas (4h por unidade)	100%	40 hrs	0 dias	Sex 01-02-13	Sex 08-02-13
77	Montagem do chiller (4h por equipamento) - 4 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Qui 21-02-13

8 Torres 286 hrs

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
28	Montagem das condutas - 5 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Ter 15-01-13	Ter 05-02-13
44	Montagem das grelhas e difusores (1h por unidade) - 1 pessoa	100%	22 hrs	0 dias	Ter 05-02-13	Sex 08-02-13
124	Montagem da rede de azoto - 4 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Seg 04-03-13	Seg 25-03-13
98	Montagem dos coletores solares (2 dias por equipamento) - 2 pessoas	100%	24 hrs	0 dias	Ter 05-02-13	Sex 08-02-13

9 Hélder 210 hrs

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	100%	40 hrs	0,06 dias	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13
124	Montagem da rede de azoto - 4 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Seg 04-03-13	Seg 25-03-13
36	Montagem dos registos corta-fogo (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Qui 23-01-13	Qui 23-01-13
40	Montagem dos atenuadores de som (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Qui 30-01-13	Qui 30-01-13
64	Montagem da unidade altherma (3 dias por equipamento) - 3 pessoas	100%	28 hrs	0 dias	Ter 22-01-13	Seg 28-01-13
77	Montagem do chiller (4h por equipamento) - 4 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Qui 21-02-13

ID Indicadore Nome do Recurso Trabalho

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
<b>10</b>	<b>Marcelino</b>	<b>424 hrs</b>				
68	Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associadas (8h por sistema)	100%	16 hrs	0 dias	Seg 14-01-13	Qui 16-01-13
75	Montagem da rede hidráulica (tubagens, válvulas, purgadores, separador de ar e	100%	120 hrs	0 dias	Qui 17-01-13	Qui 07-02-13
82	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Seg 18-02-13	Ter 19-02-13
91	Montagem do queimador da caldeira (8h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Ter 19-02-13	Ter 19-02-13
93	Montagem da chaminé da caldeira (2 dias por equipamento) - 2 pessoas	100%	24 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Sex 22-02-13
101	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Sex 22-02-13	Seg 25-02-13
104	Montagem dos depósitos de acumulação (4h por equipamento) - 2 pessoas	100%	24 hrs	0 dias	Seg 25-02-13	Qui 28-02-13
107	Montagem dos vasos de expansão (4h por equipamento) - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Qui 28-02-13	Seg 04-03-13
116	Montagem da rede de ar comprimido - 4 pessoas	100%	200 hrs	0 dias	Seg 04-03-13	Ter 09-04-13
<b>11</b>	<b>Vitor Lázaro</b>	<b>424 hrs</b>				
68	Montagem das unidades de ar condicionado e tarefas associadas (8h por sistema)	100%	16 hrs	0 dias	Seg 14-01-13	Qui 16-01-13
75	Montagem da rede hidráulica (tubagens, válvulas, purgadores, separador de ar e	100%	120 hrs	0 dias	Qui 17-01-13	Qui 07-02-13
82	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Seg 18-02-13	Ter 19-02-13
91	Montagem do queimador da caldeira (8h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Ter 19-02-13	Ter 19-02-13
93	Montagem da chaminé da caldeira (2 dias por equipamento) - 2 pessoas	100%	24 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Sex 22-02-13
101	Montagem das bombas de circulação (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Sex 22-02-13	Seg 25-02-13
104	Montagem dos depósitos de acumulação (4h por equipamento) - 2 pessoas	100%	24 hrs	0 dias	Seg 25-02-13	Qui 28-02-13
107	Montagem dos vasos de expansão (4h por equipamento) - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Qui 28-02-13	Seg 04-03-13
116	Montagem da rede de ar comprimido - 4 pessoas	100%	200 hrs	0 dias	Seg 04-03-13	Ter 09-04-13
<b>12</b>	<b>Ricardo Cancela</b>	<b>40 hrs</b>				
8	Fabrico de condutas - 4 pessoas	100%	40 hrs	0,06 dias	Seg 07-01-13	Seg 14-01-13
<b>13</b>	<b>Ricardo Cardoso</b>	<b>256 hrs</b>				
ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
127	Montagem e ligações dos quadros elétricos (3 dias por quadro elétrico) - 2 pess	100%	24 hrs	0 dias	Ter 05-03-13	Qui 07-03-13
130	Montagem de caminhos de cabos e passagem de cabagem elétrica de alimentação e	100%	160 hrs	0 dias	Ter 05-02-13	Qui 06-03-13
134	Montagem de controladores (2h por equipamento) - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Ter 12-03-13	Qui 14-03-13
137	Montagem de equipamento de campo (pressostátos, termómetros, manómetros, sondas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 14-03-13	Qui 21-03-13
141	Arranque das instalações - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Ter 16-04-13	Qui 18-04-13
<b>14</b>	<b>Serafim</b>	<b>240 hrs</b>				
ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
127	Montagem e ligações dos quadros elétricos (3 dias por quadro elétrico) - 2 pess	100%	24 hrs	0 dias	Ter 05-03-13	Qui 07-03-13
130	Montagem de caminhos de cabos e passagem de cabagem elétrica de alimentação e	100%	160 hrs	0 dias	Ter 05-02-13	Qui 06-03-13
134	Montagem de controladores (2h por equipamento) - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Ter 12-03-13	Qui 14-03-13
137	Montagem de equipamento de campo (pressostátos, termómetros, manómetros, sondas	100%	40 hrs	0 dias	Qui 14-03-13	Qui 21-03-13
<b>15</b>	<b>Márcio</b>	<b>98 hrs</b>				
ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
32	Montagem dos registos de caudal (1h por unidade) - 1 pessoa	100%	12 hrs	0 dias	Qui 23-01-13	Qui 24-01-13

ID Indicador Nome do Recurso Trabalho

"Márcio" continuou

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
55	Montagem da unidade de tratamento de ar / ar novo (4h por equipamento) - 4 pess	100%	6 hrs	0 dias	Qua 20-02-13	Qui 21-02-13
98	Montagem dos coletores solares (2 dias por equipamento) - 2 pessoas	100%	24 hrs	0 dias	Ter 05-02-13	Sex 08-02-13
61	Montagem da unidade close control (1 sem. por equipamento) - 2 pessoas	100%	40 hrs	0 dias	Qua 06-03-13	Qua 13-03-13
36	Montagem dos registos corta-fogo (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Qua 23-01-13	Qua 23-01-13
40	Montagem dos atenuadores de som (4h por unidade) - 2 pessoas	100%	8 hrs	0 dias	Qua 30-01-13	Qua 30-01-13

16 Fábio 148 hrs

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
124	Montagem da rede de azoto - 4 pessoas	100%	120 hrs	0 dias	Seg 04-03-13	Seg 25-03-13
77	Montagem do chiller (4h por equipamento) - 4 pessoas	100%	6 hrs	0 dias	Qui 20-02-13	Qui 21-02-13
52	Montagem dos ventiladores (2h por unidade) - 2 pessoas	100%	16 hrs	0 dias	Qui 07-02-13	Seg 11-02-13
55	Montagem da unidade de tratamento de ar / ar novo (4h por equipamento) - 4 pess	100%	6 hrs	0 dias	Qua 20-02-13	Qui 21-02-13

17 Virgilio 22 hrs

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
27	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0,06 dias	Ter 15-01-13	Ter 15-01-13
43	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13
47	Transporte dos ventiladores para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13
74	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Qua 16-01-13	Qua 16-01-13
86	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Qui 07-02-13	Qui 07-02-13
67	Transporte das unidades de ar condicionada para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Seg 14-01-13	Seg 14-01-13
31	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 22-01-13	Ter 22-01-13
35	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 22-01-13	Ter 22-01-13
39	Transporte de materiais para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 29-01-13	Ter 29-01-13
71	Transporte das unidades de ar condicionada para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Sex 01-02-13	Sex 01-02-13
51	Transporte dos ventiladores para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Qui 07-02-13	Qui 07-02-13
95	Transporte da caldeira mural para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 22-01-13	Ter 22-01-13
109	Transporte dos radiadores e/ou toalheiros para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Qui 07-03-13	Qui 07-03-13
81	Transporte das bombas de circulação para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Seg 18-02-13	Seg 18-02-13
100	Transporte das bombas de circulação para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Sex 22-02-13	Sex 22-02-13
103	Transporte dos depósitos de acumulação para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Seg 25-02-13	Seg 25-02-13
106	Transporte dos vasos de expansão para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Qui 28-02-13	Qui 28-02-13
115	Transporte de tubagens e acessórios da rede de ar comprimido para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Seg 04-03-13	Seg 04-03-13
123	Transporte de tubagens e acessórios da rede de azoto para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Seg 04-03-13	Seg 04-03-13
129	Transporte da cablagem elétrica e caminhos de cabos para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 05-02-13	Ter 05-02-13
133	Transporte dos controladores para a obra (Grande Porto)	100%	1 hr	0 dias	Ter 12-03-13	Ter 12-03-13
136	Transporte do equipamento de campo (pressostatos, manómetros, sond	100%	1 hr	0 dias	Qui 14-03-13	Qui 14-03-13

18 Clotilde 6 hrs

ID	Nome da Tarefa	Unidades	Trabalho	Atraso	Iniciar	Conclusão
10	Preparação dos materiais para enviar para a obra - Responsável de armazém	100%	6 hrs	0 dias	Seg 14-01-13	Ter 15-01-13

19 Angellina 0 hrs

20 Mónica 0 hrs



## Anexo W. Plano anual de manutenções

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Janeiro</b>								
7-jan-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
8-jan-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X	X	X	X	Toni	8h	
9-jan-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
10-jan-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
11-jan-13	McDonald's Boavista	X	X	X		Abilio	6h	
14-jan-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
15-jan-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
16-jan-13	Teatro Nacional S.joão	X				Toni	2h	
17-jan-13	McDonald's Ermesinde	X	X	X	X	Abilio	8h	
18-jan-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
21-jan-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
22-jan-13	Centro Português de Fotografia	X	X			Toni	4h	
23-jan-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
24-jan-13	IBM/BCP Porto	X	X			Toni	4h	
25-jan-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
28-jan-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
29-jan-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
30-jan-13	McDonald's Rio Tinto	X	X			Abilio	4h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Fevereiro</b>								
4-fev-13	McDonald's Via Catarina	X	X			Abilio	4h	
5-fev-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
6-fev-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
7-fev-13	Nextiraone	X	X	X		Toni	6h	
8-fev-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
11-fev-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
12-fev-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
13-fev-13	Teatro Nacional S.joão	X	X	X	X	Toni	8h	
14-fev-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
15-fev-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X	X			Toni	4h	
18-fev-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
19-fev-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
20-fev-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
21-fev-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
22-fev-13	McDonald's Norteshopping	X	X	X		Abilio	6h	
25-fev-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
26-fev-13	McDonald's Marshopping	X	X			Abilio	4h	
27-fev-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Março</b>								
4-mar-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
5-mar-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
6-mar-13	McDonald's Antas	X	X	X	X	Abilio	8h	
7-mar-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
8-mar-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
11-mar-13	Teatro Campo Alegre	X	X			Toni	4h	
12-mar-13	McDonald's Parque Nascente	X	X			Abilio	4h	
13-mar-13	Teatro Nacional S. João	X				Toni	2h	
14-mar-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
15-mar-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
18-mar-13	McDonald's Vila do Conde	X	X	X		Abilio	6h	
19-mar-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
20-mar-13	McDonald's Gaia Drive	X	X			Abilio	4h	
21-mar-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
22-mar-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
25-mar-13	Casa de Saúde da Boavista	X	X	X	X	Toni	16h	
26-mar-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
27-mar-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Abril</b>								
1-abr-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
2-abr-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X	X			Toni	4h	
3-abr-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
4-abr-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
5-abr-13	McDonald's Boavista	X	X			Abilio	4h	
8-abr-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
9-abr-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
10-abr-13	Teatro Nacional S. João	X				Toni	2h	
11-abr-13	McDonald's Ermesinde	X	X			Abilio	4h	
12-abr-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
15-abr-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
16-abr-13	Centro Português de Fotografia	X	X	X	X	Toni	8h	
17-abr-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
18-abr-13	IBM/BCP Porto	X	X	X		Toni	6h	
19-abr-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
22-abr-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
23-abr-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
24-abr-13	McDonald's Rio Tinto	X	X	X	X	Abilio	8h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Maio</b>								
6-mai-13	McDonald's Via Catarina	X	X	X	X	Abilio	8h	
7-mai-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
8-mai-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
9-mai-13	Nextiraone	X	X			Toni	4h	
10-mai-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
13-mai-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
14-mai-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
15-mai-13	Teatro Nacional S.joão	X	X			Toni	4h	
16-mai-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
17-mai-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X	X	X	X	Toni	8h	
20-mai-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
21-mai-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
22-mai-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
23-mai-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
24-mai-13	McDonald's Norteshopping	X	X			Abilio	4h	
27-mai-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
28-mai-13	McDonald's Marshopping	X	X	X		Abilio	6h	
29-mai-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Junho</b>								
3-jun-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
4-jun-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
5-jun-13	McDonald's Antas	X	X			Abilio	4h	
6-jun-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
7-jun-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
11-jun-13	Teatro Campo Alegre	X	X	X	X	Toni	8h	
12-jun-13	McDonald's Parque Nascente	X	X	X		Abilio	6h	
13-jun-13	Teatro Nacional S.joão	X				Toni	2h	
14-jun-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
17-jun-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
18-jun-13	McDonald's Vila do Conde	X	X			Abilio	4h	
19-jun-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
20-jun-13	McDonald's Gaia Drive	X	X	X	X	Abilio	8h	
21-jun-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
25-jun-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
26-jun-13	Casa de Saúde da Boavista	X	X			Toni	8h	
27-jun-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
28-jun-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Julho</b>								
3-jul-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
4-jul-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X	X	X		Toni	6h	
5-jul-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
8-jul-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
9-jul-13	McDonald's Boavista	X	X	X	X	Abilio	8h	
10-jul-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
11-jul-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
12-jul-13	Teatro Nacional S. João	X				Toni	2h	
15-jul-13	McDonald's Ermesinde	X	X	X		Abilio	6h	
16-jul-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
17-jul-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
18-jul-13	Centro Português de Fotografia	X	X			Toni	4h	
19-jul-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
22-jul-13	IBM/BCP Porto	X	X			Toni	4h	
23-jul-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
24-jul-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
25-jul-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
26-jul-13	McDonald's Rio Tinto	X	X			Abilio	4h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Agosto</b>								
5-ago-13	McDonald's Via Catarina	X	X			Abilio	4h	
6-ago-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
7-ago-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
8-ago-13	Nextiraone	X	X	X	X	Toni	8h	
9-ago-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
12-ago-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
13-ago-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
14-ago-13	Teatro Nacional S. João	X	X	X		Toni	6h	
16-ago-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
19-ago-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X	X			Toni	4h	
20-ago-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
21-ago-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
22-ago-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
23-ago-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
26-ago-13	McDonald's Norteshopping	X	X	X	X	Abilio	8h	
27-ago-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
28-ago-13	McDonald's Marshopping	X	X			Abilio	4h	
29-ago-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Setembro</b>								
4-set-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
5-set-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
6-set-13	McDonald's Antas	X	X	X		Abilio	6h	
9-set-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
10-set-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
11-set-13	Teatro Campo Alegre	X	X			Toni	4h	
12-set-13	McDonald's Parque Nascente	X	X			Abilio	4h	
13-set-13	Teatro Nacional S. João	X				Toni	2h	
16-set-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
17-set-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
18-set-13	McDonald's Vila do Conde	X	X	X	X	Abilio	8h	
19-set-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
20-set-13	McDonald's Gaia Drive	X	X			Abilio	4h	
23-set-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
24-set-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
25-set-13	Casa de Saúde da Boavista	X	X	X		Toni	12h	
26-set-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
27-set-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Outubro</b>								
7-out-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
8-out-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X	X			Toni	4h	
9-out-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
10-out-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
11-out-13	McDonald's Boavista	X	X			Abilio	4h	
14-out-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
15-out-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
16-out-13	Teatro Nacional S. João	X				Toni	2h	
17-out-13	McDonald's Ermesinde	X	X			Abilio	4h	
18-out-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
21-out-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
22-out-13	Centro Português de Fotografia	X	X	X		Toni	6h	
23-out-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
24-out-13	IBM/BCP Porto	X	X	X	X	Toni	8h	
25-out-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
28-out-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
29-out-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
30-out-13	McDonald's Rio Tinto	X	X	X		Abilio	6h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Novembro</b>								
4-nov-13	McDonald's Via Catarina	X	X	X		Abilio	6h	
5-nov-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
6-nov-13	McDonald's Antas	X				Abilio	2h	
7-nov-13	Nextiraone	X	X			Toni	4h	
8-nov-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
11-nov-13	Teatro Campo Alegre	X				Toni	2h	
12-nov-13	McDonald's Parque Nascente	X				Abilio	2h	
13-nov-13	Teatro Nacional S. João	X	X			Toni	4h	
14-nov-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
15-nov-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X	X	X		Toni	6h	
18-nov-13	McDonald's Vila do Conde	X				Abilio	2h	
19-nov-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
20-nov-13	McDonald's Gaia Drive	X				Abilio	2h	
21-nov-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
22-nov-13	McDonald's Norteshopping	X	X			Abilio	4h	
25-nov-13	Casa de Saúde da Boavista	X				Toni	4h	
26-nov-13	McDonald's Marshopping	X	X	X	X	Abilio	8h	
27-nov-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas

Plano Anual de Manutenções da Eurocalor (Manutenções a realizar de acordo com o plano de manutenção preventiva)								
Data da manutenção	Local da manutenção	Manutenção a realizar				Técnico responsável	Duração prevista da manutenção	Duração real da manutenção
		M	T	S	A			
<b>Dezembro</b>								
2-dez-13	McDonald's Via Catarina	X				Abilio	2h	
3-dez-13	Fundação Dr. António Cupertino de Miranda	X				Toni	2h	
4-dez-13	McDonald's Antas	X	X			Abilio	4h	
5-dez-13	Nextiraone	X				Toni	2h	
6-dez-13	McDonald's Boavista	X				Abilio	2h	
9-dez-13	Teatro Campo Alegre	X	X	X		Toni	6h	
10-dez-13	McDonald's Parque Nascente	X	X	X	X	Abilio	8h	
11-dez-13	Teatro Nacional S. João	X				Toni	2h	
12-dez-13	McDonald's Ermesinde	X				Abilio	2h	
13-dez-13	SabaPortugal - Parque estacionamento	X				Toni	2h	
16-dez-13	McDonald's Vila do Conde	X	X			Abilio	4h	
17-dez-13	Centro Português de Fotografia	X				Toni	2h	
18-dez-13	McDonald's Gaia Drive	X	X	X		Abilio	6h	
19-dez-13	IBM/BCP Porto	X				Toni	2h	
20-dez-13	McDonald's Norteshopping	X				Abilio	2h	
23-dez-13	Casa de Saúde da Boavista	X	X			Toni	8h	
27-dez-13	McDonald's Marshopping	X				Abilio	2h	
30-dez-13	McDonald's Rio Tinto	X				Abilio	2h	

Legenda	
M	Mensal
T	Trimestral
S	Semestral
A	Anual
h	Horas