



**A Importância do Planeamento e Orçamentação nas
Empreitadas de Obras de Instalações Mecânicas**

JOÃO MIGUEL HANKUSZ DINIZ

Licenciado em Engenharia Mecânica

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica

Orientador:

Prof. Mestre Nuno Paulo Ferreira Henriques

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Manuel Ferreira Calado

Vogais: Prof. Doutor António João P. da Costa Feliciano Abreu
Prof. Mestre Nuno Paulo Ferreira Henriques

Novembro de 2015



INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia Mecânica

A Importância do Planeamento e Orçamentação nas Empreitadas de Obras de Instalações Mecânicas

JOÃO MIGUEL HANKUSZ DINIZ

Licenciado em Engenharia Mecânica

Trabalho Final de Mestrado para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica

Orientador:

Prof. Mestre Nuno Paulo Ferreira Henriques

Júri:

Presidente: Prof. Doutor João Manuel Ferreira Calado

Vogal: Prof. Doutor António João P. da Costa Feliciano Abreu

Prof. Mestre Nuno Paulo Ferreira Henriques

Novembro de 2015

Agradecimentos

O presente Trabalho Final de Mestrado foi realizado e conduzido com a ajuda e apoio de algumas pessoas. Sem elas, não seria possível a entrega deste trabalho. Desta forma, quero expressar os meus profundos e sinceros agradecimentos:

Ao Sr. Prof. Nuno Henriques, meu orientador, pela ajuda constante, pela disponibilidade sempre apresentada, e pela capacidade de me motivar e moralizar nos momentos mais difíceis e críticos deste trabalho. Agradeço também todos os conselhos e orientações dadas, não só aplicáveis a este trabalho, mas também para a minha vida futura, tanto a nível pessoal como profissional.

Ao Sr. Prof. João Cardoso, pela disponibilidade e ajuda prestada durante a realização do caso de estudo deste trabalho. Sem a sua ajuda e contributo, não seria possível realizar o caso de estudo tal qual como está.

Aos meus pais, irmão e avós, que sempre me apoiaram, e que são os principais responsáveis por estar onde me encontro. Quero também prestar um agradecimento aos meus amigos Rui Alcântara e Víguen Margarian, pelo apoio dado ao longo deste trabalho.

Aos meus colegas e amigos que foram indispensáveis no meu percurso académico que agora termina: Gonçalo Teixeira, Pedro Belo, Rita Soares, João Marques, Filipe Santos e Pedro Gaspar.

Aos meus colegas de trabalho pela ajuda e partilha de conhecimento, bem como pela compreensão que tiveram para comigo ao longo desta caminhada.

Por fim agradeço à minha namorada, Ana Marques, por me ter apoiado diariamente, ouvindo todos os meus desabafos, e aconselhando-me da melhor forma a prosseguir o caminho do sucesso. Sem as suas palavras de orientação, nada disto seria possível de se concretizar.

Resumo

Este trabalho consiste na análise da importância do planeamento e orçamentação nas empreitadas de obras de instalações mecânicas, e de como estes fatores são decisivos para o sucesso ou insucesso de uma empresa.

Inicialmente foi abordada a organização típica das empresas, referindo os seus departamentos e ligações entre os mesmos. De seguida abordou-se os conceitos inerentes à realização de uma empreitada, distinguindo as várias fases de realização, os tipos de empreitada existentes e os seus intervenientes. Foi abordado o conceito de formação do contrato, enunciando as suas fases, o tipo de procedimentos adotados, e todo o processo existente desde a fase de anúncio, até à adjudicação da empreitada. No fundo, procurou-se realizar um enquadramento sobre a envolvente neste ramo de atividade.

Abordou-se a temática do planeamento de uma obra. Nesta capítulo foi explicada a noção e âmbito do planeamento, sendo em seguida aprofundado o conceito de planeamento do tempo e recursos. Foram identificados os conceitos chave a ter em conta durante a realização do planeamento de uma obra, bem como de técnicas utilizadas para otimizá-lo, reduzindo os seus custos e riscos.

Em seguida foi abordada a temática da orçamentação de uma empreitada. Foi feita uma diferenciação entre o tipo de custos existentes durante a realização de uma empreitada, nomeadamente os custos diretos e os custos indiretos. Foi também referenciado o conceito de margem de contribuição e de como é calculado o preço de venda a incluir na proposta final, por forma a obter um orçamento tanto mais próximo da realidade quanto possível. Fez-se também referência à forma com as empresas podem cooperar entre si (ACE, Consórcio, entre outros). Para finalizar o capítulo, mencionou-se as metodologias que podem ser consideradas caso seja necessário adquirir equipamentos/materiais a países estrangeiros (utilização dos *incoterms*).

Por fim, e de forma a cimentar todos os conhecimentos adquiridos, realizou-se um projeto de concessão-execução. Primeiramente foi realizado o projeto de AVAC para remodelação de parte de um piso de um edifício. Após o projeto estar concluído, foi realizado o planeamento e orçamentação dos trabalhos a realizar, aplicando os conhecimentos teóricos anteriormente referenciados.

Palavras-chave: Planejamento, Orçamentação, Empreitada, Projeto

Abstract

This work consisted in analyzing the importance of planning and budgeting of the works, and how these factors are decisive for the success or failure of a company.

Initially it was approached the typical business organization, referring their departments, and connections between them. Then he approached the concepts to perform a contract, specifying the various phases of completion of a contract, the types of enterprise and its stakeholders. Was approached the concept of contract formation, its phases, the type of procedures adopted, and and the whole process existing from the announcement stage to win the contract.

Them, we talk about the planning of a work. In this chapter, it was explained the concept and scope of the planning, being subsequently further developed the concept of planning time and resources. Key concepts were identified to be taken into account when performing the planning of a project, as well as techniques used to optimize the planning, and reduce the costs and risks.

Then, the issue of budgeting for an enterprise was addressed. It was make a differentiate between the direct costs and indirect costs. It was also discussed the concept of contribution margin and is calculated as the selling price to be included in the final proposal in order to get a budget as close to reality as much as possible. There was also reference to the way companies can cooperate with each other, and how the companys can acquire safely equipment/materials using incoterms.

Finally, in order to cement all the knowledge acquired, there was a concession-running project. First, it was made the HVAC design remodeling part of a floor of a building. After the project is completed, we carried out the planning and budgeting of work to be done by applying the theoretical knowledge previously referenced.

Key-words: Planning, Budgeting, Enterprise, Project.

Abreviaturas

ACE - Agrupamento Complementar de Empresas;

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers

AVAC – Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado;

CCP – Código dos Contratos Públicos;

CPM - Método do caminho crítico;

DFO – Diretor Fiscalização da Obra;

EAP – Estrutura Analítica do Projeto;

HAP – *Hourly Analysis Program HVAC System Design, Carrier*

ISO – *International Organization for Standardization*, Organização Internacional para Padronização;

JOUE – Jornal Oficial da União Europeia;

LNEG – Laboratório Nacional de Energia e Geologia;

PERT - Técnica de Revisão e Avaliação de Programa;

PMBOK – *Project Management Body of Knowledge*;

UTA - Unidade de Tratamento de Ar;

Índice

1.	Introdução	1
1.1.	Objetivos do Trabalho	1
1.2.	Motivações	2
1.3.	Estrutura da Dissertação	2
2.	Empreitadas de Obras de Instalações Mecânicas	4
2.1.	Organização interna de uma empresa	4
2.2.	Realização de uma Empreitada	8
2.2.1.	Fases de Realização de uma empreitada	8
2.2.1.1.	Elaboração do Projeto	10
2.2.1.2.	Concurso/convite	10
2.2.1.3.	Adjudicação	10
2.2.1.4.	Consignação	10
2.2.1.5.	Execução	11
2.2.1.6.	Recepção provisória e definitiva	11
2.2.2.	Modos de realização de uma Obra	12
2.2.3.	Tipo de Empreitada	14
2.2.4.	Empreitadas de Obras Públicas	15
2.2.5.	Intervenientes na Realização de uma Empreitada	16
2.2.5.1.	Dono de Obra (Entidade Adjudicante)	17
2.2.5.2.	Autores do Projeto	18
2.2.5.3.	Empreiteiros (Adjudicatário)	19
2.3.	Formação do Contrato	20
2.3.1.	Fases de formação de um contrato	20
2.3.2.	Tipo de procedimentos adotados para a formação de contratos e sua escolha	21
2.3.2.1.	Ajuste Direto	22
2.3.2.2.	Concurso Público	23
2.3.2.3.	Concurso limitado por prévia qualificação	23
2.3.2.4.	Procedimento de negociação:	24
2.3.2.5.	Diálogo concorrencial	25
2.3.3.	Peças dos procedimentos de formação de contratos	26

2.3.4.	Publicação do Procedimento.....	29
2.3.5.	Proposta.....	29
2.3.5.1.	Apresentação das Propostas	29
2.3.5.2.	Avaliação das Propostas	34
2.3.6.	Adjudicação.....	35
2.3.7.	Contrato.....	37
2.3.8.	Consignação	38
3.	Planeamento de obra	40
3.1.	Noção de Planeamento	41
3.2.	Planeamento do Âmbito	41
3.3.	Planeamento do Tempo e Recursos.....	42
3.3.1.	Definir as atividades	43
3.3.2.	Sequenciamento das atividades	44
3.3.3.	Estimativa dos Recursos.....	46
3.3.4.	Estimativa da Duração	46
3.3.4.1.	Opinião especializada.....	47
3.3.4.2.	Estimativas a três pontos (PERT)	47
3.3.4.3.	Análise das Reservas.....	48
3.3.5.	Desenvolvimento e Controlo do Cronograma	48
3.3.5.1.	Gráfico de Barras – Gráfico de GANTT	50
3.3.5.2.	Diagramas de Rede – CPM e PERT	51
3.3.5.2.1.	Técnica CPM.....	54
3.4.	Planeamento de Custos e Riscos.....	58
3.5.	Importância do Planeamento na fase de Orçamentação.....	58
4.	Orçamentação de uma empreitada.....	60
4.1.	Introdução.....	60
4.2.	Processo de Orçamentação	61
4.3.	Custo Industrial.....	63
4.3.1.	Custos Diretos	64
4.3.1.1.	Mão-de-obra.....	64
4.3.1.2.	Subcontratação (Regime de Subempreitada).....	66
4.3.1.3.	Materiais.....	67

4.3.1.4.	Equipamentos (Maquinas).....	67
4.3.1.5.	Determinação dos custos diretos	68
4.3.1.6.	Fichas de Preços Compostos	69
4.3.1.7.	Lista/Mapa de previsão de consumo	71
4.3.2.	Custos de Estaleiro.....	71
4.4.	Encargos Indiretos (outros custos).....	79
4.5.	Margem de contribuição	80
4.5.1.	Encargos da Estrutura	80
4.5.2.	Margem de Lucro.....	81
4.6.	Preço de venda	83
4.7.	Formas de cooperação entre empresas.....	86
4.8.	Fecho da Proposta	88
4.9.	Metodologias de consideração de custos.....	90
5.	Caso de Estudo	91
5.1.	Introdução.....	91
5.2.	Projeto	92
5.3.	Planeamento	94
5.3.1.	Marcos do Projeto (<i>Milestones</i>)	95
5.3.2.	Mão-de-Obra.....	96
5.3.3.	Constrangimentos.....	97
5.4.	Proposta.....	99
5.4.1.	Encargos Incidentes sobre a mão-de-obra	100
5.4.2.	Materiais – Ficha de Preços Compostos.....	102
5.4.3.	Custo Direto	105
5.4.3.1.	Mão-de-Obra considerada como Custo Direto	105
5.4.3.2.	Subcontratação	108
5.4.3.3.	Materiais.....	108
5.4.4.	Custo de Estaleiro.....	109
5.4.4.1.	Mão-de-Obra considerada como Custo de Estaleiro.....	109
5.4.4.2.	Despesas com instalações.....	111
5.4.4.3.	Despesas com Equipamentos.....	111
5.4.4.4.	Outros Encargos	112

5.4.5.	Encargos Indiretos	114
5.4.6.	Margem de Contribuição	114
5.4.7.	Fecho de Proposta	115
5.4.8.	Proposta.....	118
6.	Conclusão.....	120
	Bibliografia.....	123
	Anexos.....	126
	Anexo A – Formas de Cooperação entre Empresas.....	127
	A.1. Associação em Participação	127
	A.2. Contrato de Consórcio	129
	A.3. Agrupamento Complementar de Empresas (ACE)	134
	A.4. Diferenças entre os métodos de cooperação entre empresas.....	136
	Anexo B – Metodologia de Consideração de Custos (<i>Incoterms</i>).....	138
	B.1. Definição dos <i>Incoterms</i>	138
	Anexo C – Caso de Estudo.....	144
	Anexo C.1 – Fase de Projeto.....	144
	Anexo C.2 – Elementos de Apoio ao Projeto.....	181
	Anexo C.3 – Planeamento.....	201
	Anexo C.4 - Encargos Trabalhadores Empresa ISELJD	203
	Anexo C.5 – Proposta.....	210

Índice de Figuras

Figura 1 - Níveis de um organograma.....	4
Figura 2 - Estrutura standard da organização de uma empresa de média-grande dimensão, Fonte [11]	5
Figura 3 - Principais Fases e Subfases da realização de uma empreitada (a cor escura representa as fases principais, a cor clara representa as principais subfases presentes em cada fase)	9
Figura 4 - Modos de realização de uma obra	13
Figura 5 - Tipo de Empreitada.....	15
Figura 6 - Relação entre os intervenientes na realização de uma empreitada, Fonte [11]	16
Figura 7 - Fases de Formação de um Contrato.....	20
Figura 8 - Tipo de Procedimentos adotados para a formação de contratos.....	21
Figura 9 – Preço Base [10].....	28
Figura 10 - Tipo de Proposta.....	30
Figura 11 - Prazos mínimos para apresentação de propostas, Fonte [7]	33
Figura 12 - Prazo para esclarecimentos e detecção de erros e omissões, Fonte [7]	33
Figura 13 - Os cinco grupos de processos de gestão de projetos, fonte [28]	40
Figura 14 - Processos inerentes à gestão do tempo do projeto, fonte [28]	43
Figura 15 - Atividade Fim-Início, fonte [1].....	44
Figura 16 - Atividade Fim-Fim, fonte [1]	44
Figura 17 - Atividade Início-Início, fonte [1].....	45
Figura 18 - Atividade Início-Fim, fonte [1].....	45
Figura 19 - Diferentes tipos de Cronograma, o Gráfico de Marcos, o Gráfico de Barras e o Diagrama de Rede, fonte [29].....	49
Figura 20 - Exemplo de um gráfico tipo GANTT, fonte [28]	50
Figura 21 - Possíveis restrições de datas e compromissos	52
Figura 22 - Marcos do Projeto (Milestones).....	53
Figura 23 - Parâmetros associados a uma atividade, fonte [28]	55
Figura 24 - Método de cálculo da duração de uma atividade, fonte [28]	55
Figura 25 - Cálculo do "Caminho de Ida" terminado, fonte [28]	55
Figura 26 - Variáveis do Método dos dois passos, fonte [28]	56
Figura 27 - Caminho crítico do projeto, fonte [28]	57
Figura 28 - Conceitos Presentes no Processo de Orçamentação.....	62
Figura 29 - Custo Industrial	63
Figura 30 - Margem de Contribuição.....	80
Figura 31 – Margem em função dos Objetivos.....	82
Figura 32 - Tipos de Cooperação entre Empresas.....	87
Figura 33 - Carta de Gantt construída para o caso de estudo.....	98

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Ajuste Direto	22
Tabela 2 - Peças de Procedimentos dos três Tipos de Procedimentos mais utilizados	26
Tabela 3 - Vantagens e Desvantagens de um gráfico tipo GANTT.....	51
Tabela 4 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com as instalações do estaleiro.....	73
Tabela 5 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com os equipamentos do estaleiro.....	75
Tabela 6 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com os restantes encargos do estaleiro (exceto mão-de-obra).....	76
Tabela 7 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com a mão-de-obra do estaleiro	78
Tabela 8 - Exemplo de folha de fecho de proposta.....	89
Tabela 9 - Novos Equipamentos Projetados	93
Tabela 10 - Número de Horas Anualmente Trabalhadas.....	100
Tabela 11 - Cálculo dos Encargos Incidentes sobre o Salário Hora.....	101
Tabela 12 - Salário Horário, contabilizando os Encargos de Mão-de-Obra	102
Tabela 13 - Preços detalhados dos Splits considerados	103
Tabela 14 - Preços detalhados dos diferentes acessórios para condutas	103
Tabela 15 - Ficha de Preços Compostos dos Splits.....	104
Tabela 16 - Ficha de Preços Compostos para Conduta DN125	104
Tabela 17 - Salário Horário, contabilizando os Encargos de Mão-de-Obra, das Quatro Equipas consideradas como Custo Direto	105
Tabela 18 - Custo que cada equipa representa para a entidade patronal	106
Tabela 19 - Custo que cada equipa representa para a entidade patronal no Projeto JMHD	107
Tabela 20 - Demonstração da cotação de parte do orçamento referente	108
Tabela 21 - Demonstração da cotação de parte do orçamento.....	109
Tabela 22 - Custo do Estaleiro – Despesas com Pessoal no Projeto JMHD	110
Tabela 23 - Exemplo dos encargos considerados para as despesas com a instalação.....	111
Tabela 24 - Exemplo das despesas com o equipamento considerado no estaleiro	112
Tabela 25 - Exemplo de outros encargos considerados nos encargos de estaleiro.....	113
Tabela 26 - Encargos Indiretos considerados no caso de estudo	114
Tabela 27 - Margem de Contribuição considerada para este projeto	115
Tabela 28 - Fecho de Proposta	116
Tabela 29 - Preço do Split CSPT.03.31.1 já contabilizando o fator multiplicativo K'.....	118

Índice de Equações

Equação 1 - Cálculo da Folga Total do Projecto (1)	57
Equação 2 - Cálculo da Folga Total do Projecto (2)	57
Equação 3 - Custo Horário de um Determinado Trabalhador	65
Equação 4 - Custo Direto Total	68
Equação 5 – Cálculo do Preço de Venda (Pv)	83
Equação 6 – Cálculo da Margem de Contribuição	83
Equação 7 – Coeficiente Multiplicativo K	85

1. Introdução

1.1. Objetivos do Trabalho

Nos dias de hoje, com a feroz concorrência que se vive, pede-se constantemente às empresas que inovem os seus métodos, por forma a alcançar o sucesso, ou na melhor das hipóteses, que sobrevivam a estes tempos difíceis na esperança de o amanhã ser mais favorável. Contudo, por vezes não é preciso inovar, mas sim otimizar o que já é feito e praticado, melhorando os processos e reduzindo os erros anteriormente cometidos. É neste princípio que assenta o tema desta dissertação de mestrado, sendo abordada a importância do planeamento e do orçamento nas empreitadas de obras de instalações mecânicas. Quando existe um anúncio ou informação sobre a realização de uma obra (quer esta seja de carácter público ou privado), por norma existem sempre empresas interessadas em “ganhar” essa obra, subindo por regra geral o número de interessados consoante a dimensão da obra aumenta. Existindo competição, por regra, os preços apresentados ao dono de obra (entidade adjudicante) assumem valores mais competitivos, podendo em alguns casos atingir valores bastante baixos face ao expectável, conforme a estratégia definida por cada empresa. Esta estratégia, apesar de muitas vezes ser o fator decisivo de adjudicação/não adjudicação, é a fase final de todo o processo que engloba a fase de concurso da obra. Antes de poder aplicar a estratégia traçada, é necessário estar em posse do orçamento realizado para a obra em concurso, orçamento esse que teve por base o planeamento da realização dos trabalhos em fase de obra. É por esta razão que a importância de um correto planeamento e consequente orçamento assume proporções muito importantes, uma vez que é sobre o valor obtido que se vai aplicar a estratégia definida para garantir a adjudicação da obra. Dada a concorrência existente, e de forma a obter a adjudicação pretendida, a tendência dos concorrentes é baixar as margens da proposta (reduzem o preço de venda da proposta, tornando-os mais competitivos), assumindo que o planeamento e o orçamento estão bem calculados, o que nem sempre acontece. É neste ponto que muitas empresas falham, o que por vezes pode levar a redução das receitas, despedimentos de pessoal, e em situações mais extremas, pode mesmo conduzir à falência da empresa.

Por forma a evitar o acima descrito, elaborou-se esta dissertação, que foca a importância do correto planeamento e orçamento nas empreitadas de obras de instalações mecânicas. Procurou-

se reunir num só documento toda a informação sobre o concurso de uma empreitada, desde o anúncio até à adjudicação, sendo focadas com maior relevância as disciplinas do planeamento e orçamentação da obra.

1.2. Motivações

O principal motivo para realização deste trabalho deve-se ao facto de praticamente não existir uma documentação que reúna os conceitos que envolvem a realização de uma proposta no âmbito de empreitadas de instalações mecânicas. A documentação que existe explica os conceitos de forma bastante dispersa, sendo na sua grande maioria aplicada à construção civil. Isto deve-se, em primeiro lugar, devido à inexistente abordagem (pelo menos de forma fidedigna) em grande parte dos cursos de engenharia (para não dizer todos) dos conceitos e disciplinas presentes e que envolvem toda a fase concurso e adjudicação de uma empreitada. Em segundo lugar, e com base no primeiro, são as empresas deste ramo de atividade que possuem o conhecimento necessário sobre este tema, não divulgando esse *know-how* para o exterior.

Desta forma, e dada a relevância e importância deste tema no âmbito profissional, aliada à falta de “informação” sobre o mesmo no ensino superior, decidiu-se explorar e adquirir novos conhecimentos sobre este ramo de atividade, podendo paralelamente construir um documento que sirva de apoio não apenas a estudantes, mas também a profissionais que trabalhem no sector comercial das suas empresas.

1.3. Estrutura da Dissertação

Esta dissertação está organizada conforme a sequência tipo dos processos a realizar neste tipo de atividade.

De forma a contextualizar toda a envolvente existente neste tipo de mercado, realizou-se o capítulo dois. Este aborda inicialmente o tipo de empresa que atua nestes mercados e a sua típica organização interna. Em seguida, e no mesmo capítulo, foi abordado os vários envolventes existentes durante a realização de uma empreitada (fases de realização, modos de realização, tipo de empreitadas existentes, entre outros) e toda a envolvente do processo de formação do

contrato, abordando os tipos de procedimentos adotados para a formação de contratos (ajuste direto, concurso público, etc.), entre outros.

No capítulo três abordou-se o tema de gestão de um projeto, sendo focado o planeamento de obra. Foram abordados tópicos como o planeamento do tempo e recursos, onde são demonstradas técnicas de realização do planeamento, por forma a otimizar os recursos e reduzir o risco de possíveis imprevistos.

No capítulo quatro procurou-se demonstrar todos os processos envolventes no orçamento de uma empreitada. Foram referenciados e explorados os conceitos considerados chave para a realização de um correto orçamento, sendo feita a diferenciação de conceitos que podem ser facilmente confundidos. Paralelamente, foram demonstradas folhas de cálculo que servem de apoio ao cálculo do orçamento e da proposta.

Por fim, procedeu-se à realização de um caso de estudo. Optou-se pela realização de uma obra de concepção-execução. Foi realizado o projeto de AVAC para reformulação de um piso de uma farmacêutica em atividade, localizada na vila Lajes do Pico, na ilha do Pico, no Arquipélago dos Açores. Depois de conduzido o projeto de AVAC, e paralelamente com a realização do orçamento da empreitada, foi realizado o planeamento dos trabalhos a executar em fase de obra. Os preços considerados no caso de estudo são tão próximos quanto possível dos praticados atualmente neste tipo de mercado.

2. Empreitadas de Obras de Instalações Mecânicas

Neste capítulo procura-se abordar o âmbito das empreitadas de obras de instalações mecânicas, ou seja, explicar o seu funcionamento, os seus intervenientes, a legislação aplicada e os passos existentes deste a fase de concurso até à adjudicação de uma obra.

2.1. Organização interna de uma empresa

Atualmente a competitividade existente no mercado profissional é imensa, tendo sido a recessão financeira uma das principais responsáveis. Desta forma, as empresas adotam uma estrutura organizativa com o a finalidade de interligar os diversos departamentos que a constituem, permitindo assim otimizar a interação entre os mesmos e tomar os processos decorrentes do seu funcionamento mais ágeis e eficientes [11]. Essa estrutura difere de empresa para empresa, sendo, no entanto, possível estabelecer uma modelo base, baseando-se na organização das grandes empresas. Estas normalmente adotam uma estrutura hierárquica estabelecida por relações verticais e horizontais. As ligações horizontais representam comunicação/informação entre os órgãos ao mesmo nível, enquanto as ligações verticais representam linhas de comando, de chefia. Essas ligações são representadas na figura 1.

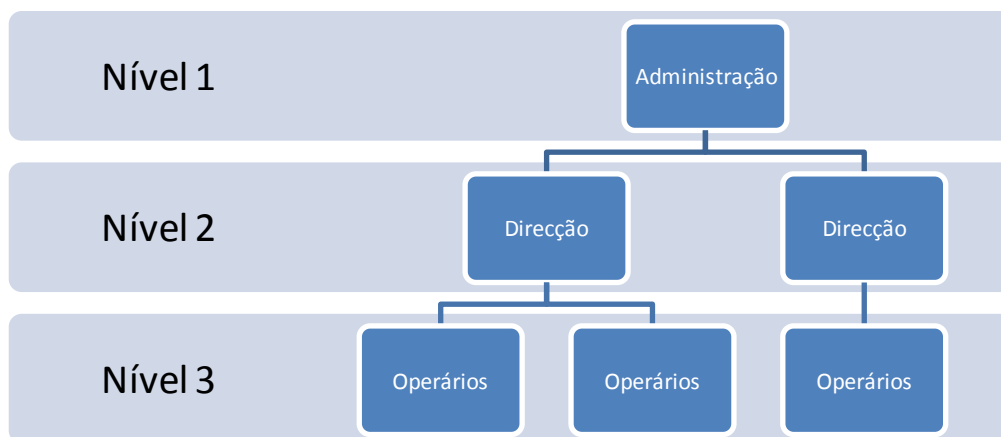


Figura 1 - Níveis de um organograma

Nas grandes empresas, por regra, existem no mínimo quatro níveis verticais bem estabelecidos, como indica a figura 2. O primeiro, posicionando-se no topo da hierarquia, corresponde à administração/gerência da empresa sendo este responsável pelos níveis imediatamente abaixo, os quais são geralmente designados por direcção de produção, direcção comercial e direcção administrativa e financeira.

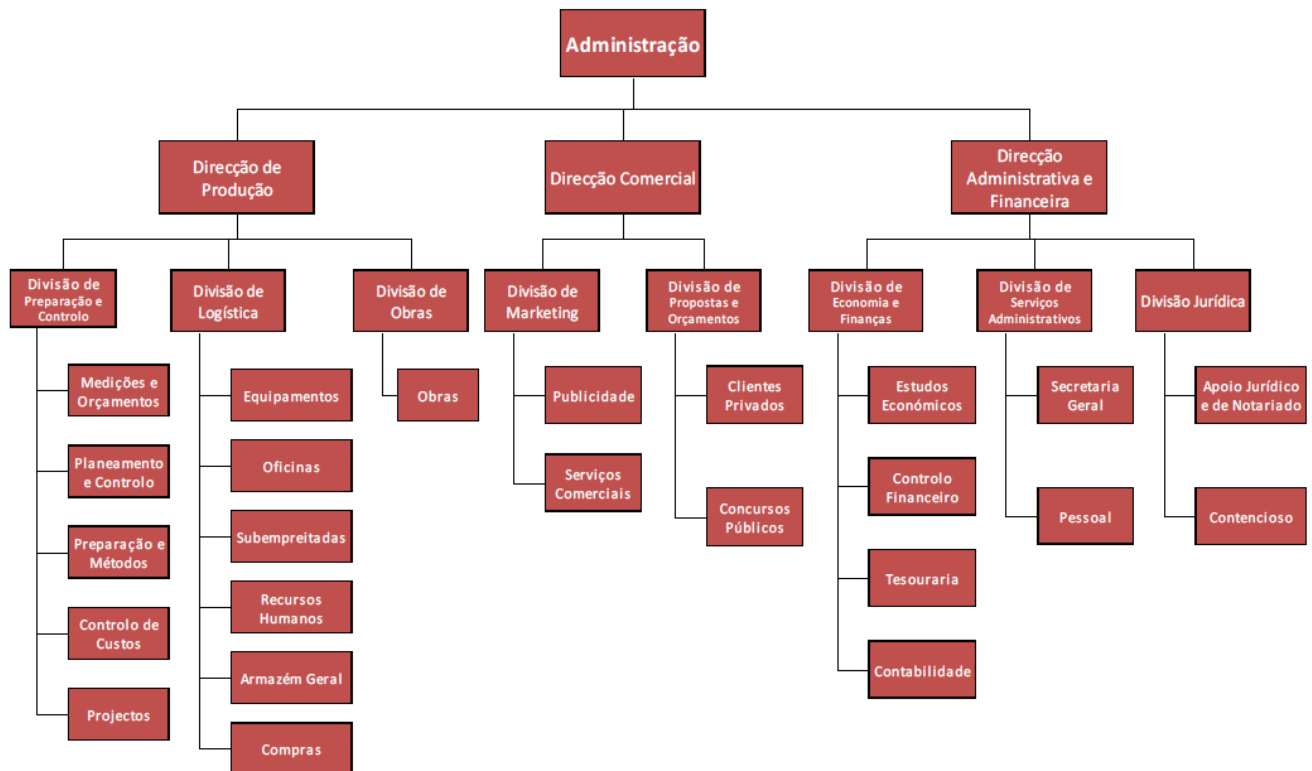


Figura 2 - Estrutura standard da organização de uma empresa de média-grande dimensão, Fonte [11]

A dimensão do organograma bem como a sua constituição diferem de empresa para empresa, verificando-se regularmente que à medida que a empresa cresce o seu número de órgãos aumenta, tendo cada órgão funções mais específicas. O contrário sucede nas empresas de pequena dimensão, sendo constituídas por poucos órgãos, tendo cada um muitas funções.

Nas grandes empresas de construção civil, embora de maior dimensão, quer quanto ao número de trabalhadores, quer no que diz respeito aos níveis de faturação, o tipo de organograma não difere muito do das grandes empresas de instalações elétricas, mecânicas ou das restantes

especificidades. Devido à sua dimensão, possui órgãos de direção específicos com funções bem definidas e detalhadas, verificando-se alguma estanqueidade entre órgãos, embora sempre sujeitos à necessária colaboração e troca de informação entre si.

Nas empresas de menor dimensão, sejam elas de construção civil ou instaladoras das várias especialidades, é frequente encontrar uma menor estanqueidade entre órgãos, existindo funcionários que podem executar habitualmente tarefas em mais do que um órgão hierárquico da estrutura.

Fazendo uma distinção entre os diferentes órgãos:

- Administração: é o órgão responsável pela gestão da empresa. A este cabe definir os objetivos gerais da empresa, traçando um plano (estratégia) para os alcançar. Coordena, orienta e acompanha os níveis hierárquicos inferiores de forma a garantir o cumprimento dos objetivos traçados.

As três direções presentes no organograma da figura 2 e que se encontram num nível hierárquico abaixo da administração têm geralmente as seguintes funções:

- Direção de Produção – Agrupa todos os órgãos/sectores relacionados com a execução de obras e serviços [1]. Tem como principal função garantir a eficiente execução das obras em que a empresa está envolvida. Para tal, a direção de produção dirige e coordena divisões e secções hierarquicamente inferiores (exemplo: divisão de preparação e controlo, divisão de logística, divisão de gestão e coordenação de obras) nos procedimentos fundamentais de preparação e controlo da realização de uma empreitada, desde as operações de logística necessárias para a sua correta realização até à gestão e coordenação dos trabalhos de construção [11].
- Direção Comercial – Tem como finalidade a procura e análise de novas oportunidades de negócio, sendo responsável pela obtenção de novas obras ou serviços. Para isso promove contatos com os clientes, apresentando a empresa, as suas atividades comerciais, o seu *know-how*, e procede à elaboração de propostas. A direção comercial é, na maioria dos casos, composta por dois grupos, a divisão de *marketing* e a divisão de propostas e orçamentos [1]. A normalmente designada Direção Comercial

é assim responsável pelas tarefas necessárias à angariação de obras, as quais, após adjudicadas, transitam para a direção de produção, responsável pela sua execução e cumprimento das obrigações contratuais até à recepção definitiva das mesmas.

- Direção Administrativa e Financeira – Este órgão é geralmente responsável pela maioria dos procedimentos administrativos, contabilísticos, financeiros e jurídicos da empresa, entre os quais a contratação e despedimento de pessoal, cálculo e pagamento dos salários, análise de questões jurídicas, contratação de seguros, entre outros. [11]. Por outras palavras, a usualmente designada direção administrativa e financeira tem por objetivo garantir o cumprimento da regulação relacionada com a faturação, contabilidade e controlo de custos, impostos, entre outros, dando igualmente apoio administrativo e jurídico às restantes direções.

Esta dissertação de mestrado visa abordar com maior detalhe as funções realizadas na direção comercial, não tanto na divisão de *marketing*, mas sim na divisão de propostas e orçamentos. Contudo, e para melhor compreensão dos fenômenos associados à execução dos orçamentos e elaboração das propostas para execução de obras, será doravante explicado todo o mecanismo que envolve o processo de adjudicação de uma empreitada, bem como os restantes passos até à recepção definitiva por parte do dono de obra.

2.2. Realização de uma Empreitada

Neste capítulo procura-se analisar os principais conceitos inerentes à realização de uma empreitada de obras, sejam públicas ou privadas, enunciando as suas fases de realização, os tipos de obras existentes, os seus intervenientes, entre outros, procurando demonstrar a sua importância para a elaboração do planeamento e orçamentação.

Apesar de o conceito de obra nesta fase ser abordado de uma forma geral, esta dissertação de mestrado tem como foco as empreitadas de obras públicas, nomeadamente quanto à sua legislação. Esta rege-se pelo Código dos Contratos Públicos (CCP), sendo esta uma legislação muito bem construída e estruturada. Por outro lado, as empreitadas de obras privadas não se suportam em nenhuma legislação específica (a não ser pela lei geral da concorrência), regendo-se usualmente pela das obras públicas. Esta fixa, em regra, as condições contratuais estabelecidas entre o dono de obra e o empreiteiro. Por esta razão, pode considerar-se que o disposto no presente documento será, no geral, válido para ambos os tipos de empreitadas.

2.2.1. Fases de Realização de uma empreitada

De uma forma geral as fases de realização de uma obra são idênticas, não variando consoante a dimensão e complexidade da mesma. No entanto, não está definido o “número” de fases presentes na realização de uma obra, tendo cada autor a sua opinião e argumentação. Procurou-se assim fazer uma síntese das diferentes argumentações com o intuito de obter uma informação comum entre elas. Considerou-se que a realização de uma obra assenta em sete principais fases:

- a) Elaboração do Projeto
- b) Concurso/Convite:
 - Elaboração do orçamento;
 - Apresentação das propostas;
 - Análise das Propostas;
- c) Adjudicação;
- d) Consignação;

e) Execução dos Trabalhos (execução da empreitada):

- Planeamento e preparação;

- Execução e ensaios;

f) Recepção Provisória

- Período de garantia

g) Recepção definitiva

A figura 3 enuncia de forma mais clara as sete principais fases da realização de uma obra.

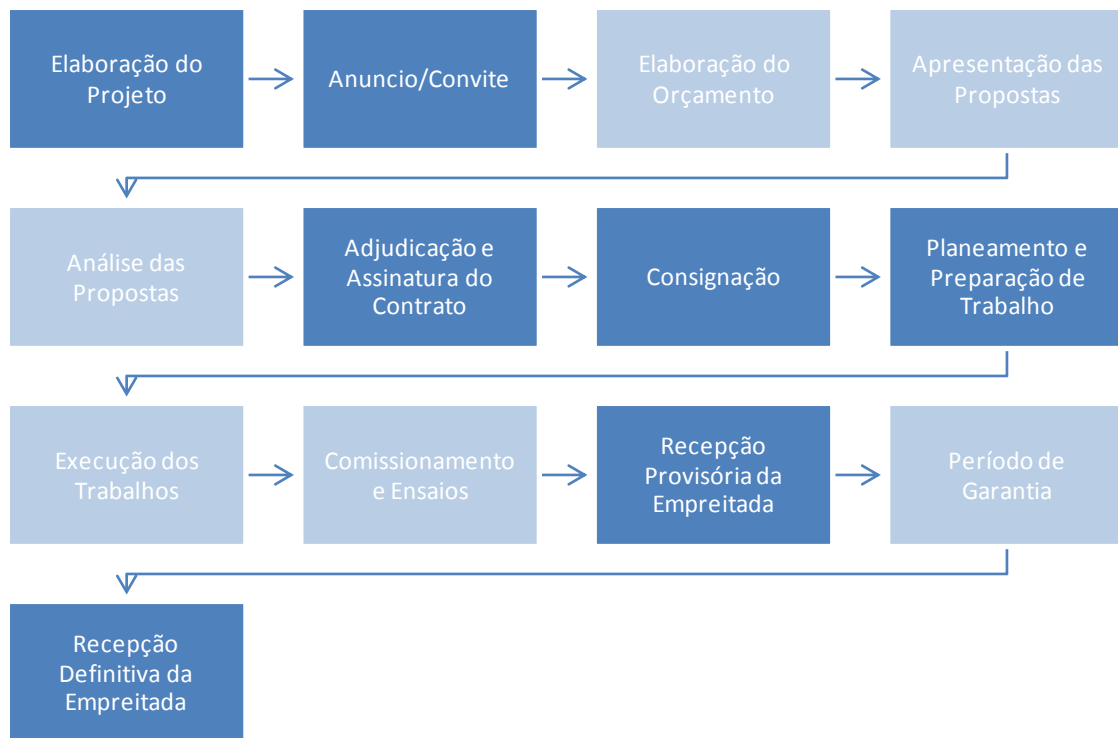


Figura 3 - Principais Fases e Subfases da realização de uma empreitada (a cor escura representa as fases principais, a cor clara representa as principais subfases presentes em cada fase)

2.2.1.1. Elaboração do Projeto

Esta fase não faz parte da empreitada. No entanto, sem ela é impossível a realização da empreitada. Antes da realização de uma empreitada, é necessário elaborar o projeto e o respectivo caderno de encargos por forma a definir, quer os trabalhos a executar, quer todos os requisitos que o empreiteiro terá que obedecer ao longo da obra. Uma vez elaborado o projeto e o caderno de encargos, estes documentos são parte integrante da empreitada, sendo a base de todo o trabalho a desenvolver. Como são elaborados numa fase inicial, podem sofrer alterações e melhorias, à medida que se vai realizando o estudo e preparação da obra.

2.2.1.2. Concurso/convite

Esta fase engloba todas as tarefas e critérios necessários para a escolha do/dos empreiteiro/empreiteiros que irão realizar a obra. Estas tarefas vão desde a elaboração do orçamento e organização da proposta a apresentar a concurso até à análise e avaliação de todas as propostas apresentadas pelos concorrentes.

2.2.1.3. Adjudicação

É a fase em que o dono de obra (entidade adjudicante) escolhe, consoante a proposta mais vantajosa (segundo os critérios estabelecidos no caderno de encargos preparado antes da consulta), qual o concorrente que irá executar a obra. Uma vez decidida a entidade adjudicatária, procede-se à assinatura do contrato.

2.2.1.4. Consignação

A consignação é a fase em que o dono da obra (entidade adjudicante) faculta à entidade adjudicatária o acesso aos locais onde os trabalhos vão ser executados bem como a todos os elementos complementares ao projeto, procedendo-se à assinatura do auto de consignação. A partir desta data inicia-se a contagem do prazo de execução da empreitada.

No prazo existente entre a assinatura do contrato e a consignação da obra, a entidade adjudicatária (empregador) poderá proceder a modificações no plano de trabalhos desde que, nenhuma dessas ações resulte na alteração do preço contratual de obra nem no prazo de entrega estabelecido [8].

2.2.1.5. Execução

Após a consignação da empreitada inicia-se a fase da sua execução dos trabalhos segundo os planos concebidos. Para que a execução da empreitada decorra da forma desejada, é necessário realizar o planeamento e preparação dos trabalhos a desenvolver (plano de trabalhos). O empregador, com base no estabelecido no caderno de encargos, elabora um plano de trabalhos (o empregador elabora, o dono de obra aprova) que engloba as ações a realizar e os fazeres durante a execução da obra, de forma a garantir a qualidade de todos os elementos que serão sujeitos a um controlo de qualidade. Segundo [8], o plano de trabalhos é uma ferramenta auxiliar para que o responsável possa tomar decisões rápidas e assertivas, não devendo, de forma alguma, condicionar o responsável na tomada de decisões.

É nesta fase que são definidas em detalhe as diretrizes gerais da realização da obra. São determinadas as equipas de trabalho, a realização do plano de aprovisionamento dos materiais, aluguer de equipamentos, entre outros. Depois de definidos os trabalhos a realizar e a forma de os fazer, procede-se à execução dos mesmos, procedendo-se no final, ou em fases que se consideraram mais adequadas, aos respectivos ensaios, garantindo assim a qualidade do trabalho realizado e o cumprimento dos requisitos definidos no caderno de encargos.

2.2.1.6. Recepção provisória e definitiva

Esta fase ocorre quando a obra estiver concluída na totalidade ou em parte, consoante o contrato efetuado, e consiste na vistoria da obra por parte da fiscalização da mesma, na presença do empregador. Caso sejam encontrados defeitos ou deficiências no cumprimento de qualquer requisito contratual, e de acordo com o artigo 396º nº1 do CCP, é concedido um prazo razoável ao

empregueiro para corrigi-los. Quando terminadas as ações de correção, é realizada uma nova vistoria e efetuados novos ensaios.

No caso de não se verificar qualquer anomalia, é realizado um auto de recepção provisória, que é assinado pelos dois intervenientes (dono de obra e empregueiro), como é referido no artigo 395.ºnº1 do CCP. A partir da data de assinatura do auto, inicia-se o prazo de garantia, em que o empregueiro é obrigado a corrigir todos os eventuais defeitos da obra que venham a ocorrer nesse período. De acordo ao artigo 397ºnº2 do CCP, o prazo de garantia varia consoante o defeito da obra, sendo:

- Dez anos, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos estruturais;
- Cinco anos, no caso de defeitos relativos a elementos construtivos não estruturais ou a instalações técnicas;
- Dois anos, no caso de defeitos relativos a equipamentos afetos à obra, mas delas autonomizáveis (independentes).

Terminado o prazo de garantia, é realizado uma nova vistoria para efeitos de recepção definitiva. Caso não seja detectada nenhuma anomalia, é assinado o ato de recepção definitiva da obra (artigo 398ºnº1), terminando a relação contratual entre as partes. Se, pelo contrário, for assinalado algum defeito na obra, precede-se de forma similar ao descrito para a recepção provisória.

2.2.2. Modos de realização de uma Obra

No âmbito de uma obra pública, é possível distinguir dois modos de realização, conforme indicado na figura 4 [7]:

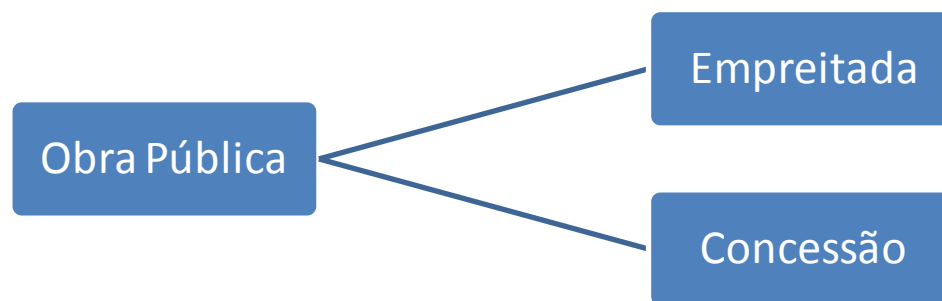


Figura 4 - Modos de realização de uma obra

- Empreitada de obras públicas: forma de contrato na qual uma das partes se obriga em relação à outra a realizar certa obra, mediante o pagamento de um preço definido;

- Concessão de obras públicas: forma de contrato na qual uma das partes se obriga em relação à outra a realizar certa obra, sendo que a contrapartida é a exploração da mesma durante um período de tempo acordado, podendo não haver lugar ao pagamento de um preço;

Dos dois modos anteriormente descritos, o mais utilizado é o de empreitadas de obras públicas, sendo este o abordado nesta dissertação.

Quanto ao método de pagamento por parte do dono da obra ao empreiteiro, ou melhor, à forma de contabilizar os trabalhos a faturar pelo empreiteiro, é possível distinguir três tipos de empreitadas [7], [12]:

- a) Por preço global (preço fixo): Neste método, a remuneração do empreiteiro é previamente fixada, tendo por base a realização de todos os trabalhos necessários à execução da obra ou parte da obra objeto de contrato. A escolha deste tipo de retribuição implica um grande conhecimento das características da obra a executar, bem como a especificidade e quantidade dos trabalhos a executar. Caso se verifique diferenças entre os dados e condições em que se baseou o projeto e a realidade, o empreiteiro, a partir da data de consignação, dispõe de um prazo fixado no caderno de encargos (geralmente de um mês) para redamação dos erros e omissões relativos à natureza ou volume dos

trabalhos a executar. Caso se verifique tais erros e omissões, será pago ao empreiteiro os trabalhos realizados a mais.

- b) Por série de preços: Neste método a renumeração do empreiteiro resulta da aplicação dos preços unitários previstos no contrato, para cada tipo de trabalho, conforme as quantidades efetivamente executadas. Ou seja, o empreiteiro é remunerado consoante a espécie e quantidade de trabalho, sendo estes parâmetros previamente definidos no contrato. Este método é utilizado em obras onde é difícil prever com exatidão as quantidades e tipo de trabalho a executar. É definido com rigor no contrato os preços unitários a aplicar aos diferentes tipos de trabalhos.
- c) Por percentagem: Neste método, o empreiteiro assume a obrigação de executar a obra por um preço correspondente ao seu custo, acrescentando uma determinada percentagem destinada a cobrir os encargos de administração e a sua renumeração normal (margem de contribuição).

Dos três possíveis métodos de pagamento referidos acima, os dois primeiros são sempre utilizados, exceto raras exceções. Destes dois, o mais utilizado é a empreitada por preço global, uma vez que, do ponto de vista do risco, esta acarreta menor risco para o dono da obra, ficando este a saber no momento da celebração do contrato, o montante a pagar ao empreiteiro [12].

2.2.3. Tipo de Empreitada

Os concursos de execução de uma empreitada dependem do tipo de obra, podendo ser de carácter público ou particular, conforme demonstra a figura 5. Com já foi dito, as empreitadas de carácter particular não apresentam qualquer tipo de dispositivo legal que as obrigue a seguir determinados procedimentos de contratação (preço, experiência da empresa, entre outros), sendo este determinado pela entidade contratante [6]. No entanto, e de forma “proteger a entidade contratante” é usual a introdução de uma cláusula nos contratos que remete a resolução de casos omissos para a legislação de obras públicas.

Será realizada a análise da legislação aplicada às empreitadas de caráter público, uma vez que as de caráter particular regem-se, na maioria das vezes, pela legislação aplicada às empreitadas de obras públicas.

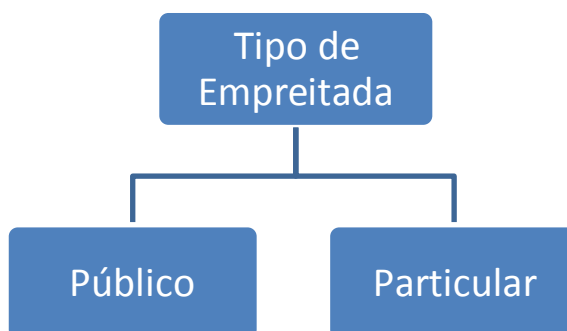


Figura 5 - Tipo de Empreitada

2.2.4. Empreitadas de Obras Públicas

Como já foi dito, as obras públicas regem-se pelo código dos contratos públicos (CCP), aprovado pelo decreto Lei nº.18/2008 de 29 de janeiro, o qual revoga, entre outros, o Regime Jurídico das Empreitadas de Obras Públicas (RIEOP), constante no Decreto-Lei nº59/99 de 2 de março.

Segundo o art.343º do CCP e [10], empreitada de obras públicas é um contrato oneroso que tem por objeto a concepção e a execução de uma obra pública. Considera-se obra pública o resultado de quaisquer trabalhos de construção, reconstrução, ampliação, alteração ou adaptação, conservação, restauro, reparação, reabilitação, beneficiação e demolição de bens imóveis executados por conta de um contraente público. Um exemplo de uma obra pública de grande dimensão foi a construção do Novo Hospital de Vila Franca de Xira. Esta obra foi feita de raiz, envolvendo inúmeras especialidades, desde a preparação do terreno para construção, até à instalação do sistema de gestão técnica centralizada. A cidade do futebol (localizada no estádio do Jamor) é outro caso de uma obra pública de grande envergadura, estando a ser construída neste preciso momento.

Em seguida, procede-se a uma análise mais cuidada do CCP, procurando abordar todos os conceitos e passos presentes na fase de concursos de uma empreitada de obras públicas desde o lançamento do anúncio, à adjudicação da obra.

2.2.5. Intervenientes na Realização de uma Empreitada

Entende-se por intervenientes na realização de uma obra todas as entidades que direta ou indiretamente intervém na mesma. O CCP, no art.344º, considera apenas o dono da obra e o empreiteiro como intervenientes no contrato de obras públicas. Por outro lado, Alves Dias [7] “alarga” esse conceito, considerando também o autor/autores do projeto como entidade importante interveniente no projeto. A figura 6 indica, de uma forma perceptível, esses intervenientes e os respectivos representantes durante a execução do contrato.

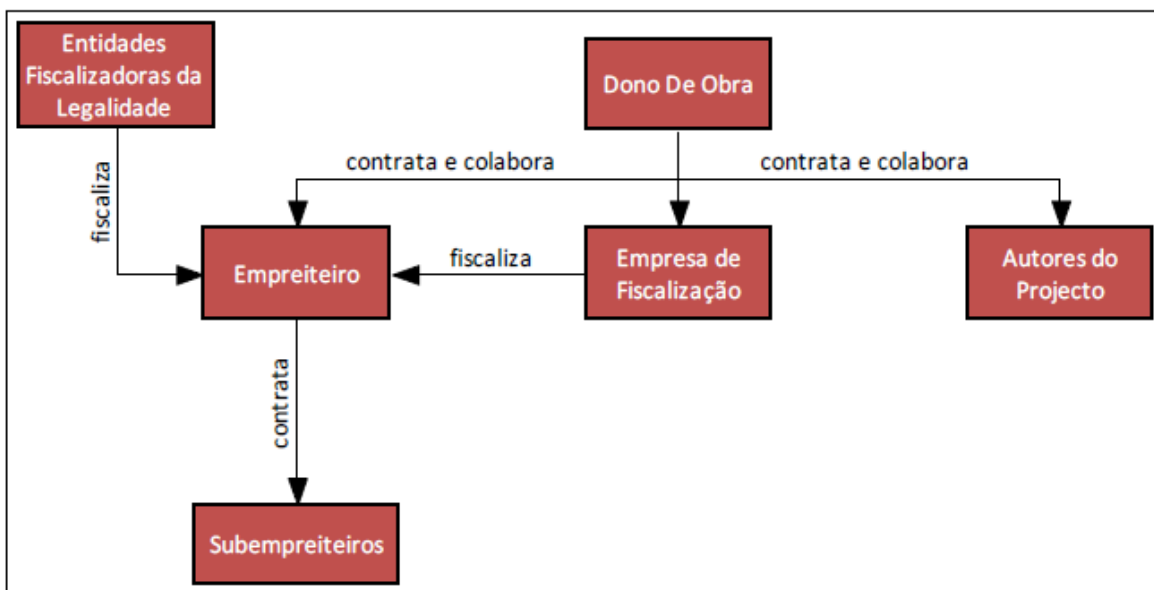


Figura 6 - Relação entre os intervenientes na realização de uma empreitada, Fonte [11]

Como é possível verificar na figura 6, estes principais intervenientes (dono de obra, empreiteiro e autores do projeto), por regra geral, delegam parte das suas funções a entidades que os representam nos principais atos da realização da obra. O dono de obra é representado pelos elementos que constituem a fiscalização da obra (contratados por ele) e o empreiteiro é representado pelos diretores técnicos da empreitada/obra que fazem, em geral, parte dos seus

quadros de funcionários. Os autores do projeto raramente delegam funções e quando o fazem é a um assistente técnico, colaborador do projetista.

Dependendo da obra, poderão intervir outras entidades fiscalizadoras da legalidade que averiguam se a obra está a decorrer segundo a legislação em vigor. São exemplos dessas entidades fiscalizadoras da legalidade as Câmaras Municipais, as Delegações de Saúde e a Inspeção Geral do Trabalho [11].

2.2.5.1. Dono de Obra (Entidade Adjudicante)

Segundo Alves Dias [7], dono de obra é a pessoa, individual ou coletiva, por conta de quem a obra é realizada ou que contrate a elaboração de um projeto. Tratando-se de obras públicas, o artigo 2º do Decreto-Lei nº 18/2008 (CCP) define as entidades adjudicantes. Num contrato de concessão de obras públicas, o Dono da Obra é o concessionário. A designação de "Dono da Obra" aplica-se normalmente nos contratos de empreitada. No caso de se estar em presença de um contrato de prestação de serviços de ordem intelectual, utiliza-se, normalmente, o termo "Cliente".

Das três entidades mencionadas anteriormente, o dono de obra é o principal interessado na realização da obra, dependendo deste o sucesso da mesma. É ele o responsável pela contratação do autor do projeto, da fiscalização e pela seleção dos empreiteiros [5].

Assim, tem autoridade para obrigar o cumprimento das cláusulas estabelecidas nos contratos efetuados com as restantes entidades (autores do projeto e empreiteiros) e estabelecidas no caderno de encargos do projeto. Se durante a realização da obra for necessário proceder-se a alguma alteração, este, em sintonia com o autor do projeto, tem autoridade suficiente para a realizar, podendo, no entanto, acatar as consequências desse ato (exemplo: indemnização do empreiteiro em determinadas situações previstas na legislação).

Como foi dito anteriormente, o dono de obra tem a cargo a contratação da entidade fiscalizadora. Depois de o fazer, comunica aos empreiteiros quem é o diretor de fiscalização da obra (DFO). Este acompanha a evolução dos trabalhos de execução, tendo como principais responsabilidades a qualidade e segurança da realização da empreitada (comunicando ao

coordenador de segurança quando detectar uma anormalidade), bem como o cumprimento do prazo previsto e do valor monetário envolvente.

O art.302º do CCP enuncia os poderes do contraente público (dono de obra).

2.2.5.2. Autores do Projeto

Os autores do projeto ou projetistas são empresas, técnicos ou grupo de técnicos contratados pela entidade adjudicante que têm como função elaborar o projeto e dar a respectiva assistência técnica durante a sua realização, delegando funções apenas em casos especiais (quando o fazem, o seu representante designa-se por assistente técnico). Essa assistência técnica consiste em assegurar a correta realização da obra, ou seja, se esta está em conformidade com o caderno de encargos e se cumpre todas as normas legais e regulamentares aplicáveis.

Segundo o art.9.º n.º2 e n.º3 da Portaria n.º.701-H/2008 de 29 de julho de 2008, a assistência técnica do projetista ao dono de obra compreende as seguintes atividades:

- Esclarecimento de dúvidas relativas ao projeto durante a preparação do processo do concurso para adjudicação da empreitada ou fornecimento;

- Prestação de informações e esclarecimentos solicitados por candidatos a concorrentes, sob a forma escrita e exclusivamente por intermédio do Dono da Obra, sobre problemas relativos à interpretação das peças escritas e desenhadas do projeto;

- Prestação do apoio ao Dono da Obra na apreciação e comparação das condições da qualidade das soluções técnicas das propostas de molde a permitir a sua correta ponderação por aquele, incluindo a apreciação de compatibilidade com o projeto de execução, constante do caderno de encargos, de variantes ou alterações que sejam apresentadas.

- Esclarecimento de dúvidas de interpretação de informações complementares relativas a ambiguidades ou omissões do projeto, bem como elaboração das peças de alteração do projeto necessárias à respectiva correção e à integral e correta caracterização dos trabalhos a executar no âmbito da referida correção;

- *Apreciação de documentos de ordem técnica apresentados pelo empreiteiro ou Dono da Obra, incluindo, quando apropriado, a sua compatibilidade com o projeto;*

- *Proceder, concluída a execução da obra, à elaboração das Telas finais a ela respeitantes, verificando a conformidade das mesmas com o projeto de execução e das eventuais alterações nele introduzidas, de acordo com as informações fornecidas pelo Dono da Obra.*

2.2.5.3. Empreiteiros (Adjudicatário)

O empreiteiro é a pessoa singular ou coletiva contratada pelo dono de obra, e que é responsável pela execução da empreitada.

A escolha de um empreiteiro não poderá ser somente baseada no preço, mas também na sua capacidade de executar o trabalho no período pré-estabelecido no planeamento de obra, na sua capacidade técnica e *know-how*, etc.

De uma forma geral, os empreiteiros realizam várias obras em simultâneo, sendo comum delegarem funções a técnicos (diretores técnicos de empreitada). Esses técnicos têm que possuir as qualificações mínimas exigidas no caderno de encargos, tendo como principal responsabilidade o desenvolver a preparação da obra, gerir e controlar a sua execução de forma a atingir ou melhorar o planeamento estabelecido, e gerir a segurança da empreitada [5].

O art.349º e 350º do CPP enunciam as obrigações que o empreiteiro tem que cumprir perante o dono da obra, quando se trata de trabalhos preparatórios ou acessórios. Entende-se por estes trabalhos de montagem, de construção, de segurança para as pessoas frequentam o local da obra, entre outros.

2.3. Formação do Contrato

Entende-se por formação do contrato todas as condicionantes existentes antes da fase de realização dos trabalhos.

2.3.1. Fases de formação de um contrato

Apesar de os contratos poderem ter inúmeras diferenças, o seu procedimento de formação envolve sempre os mesmos conjuntos de atividades, ou seja, as fases de formação de um contrato são sempre as mesmas, respeitando, em regra, uma ordem sequencial [3]. Essa ordem sequencial é indicada na figura 7.

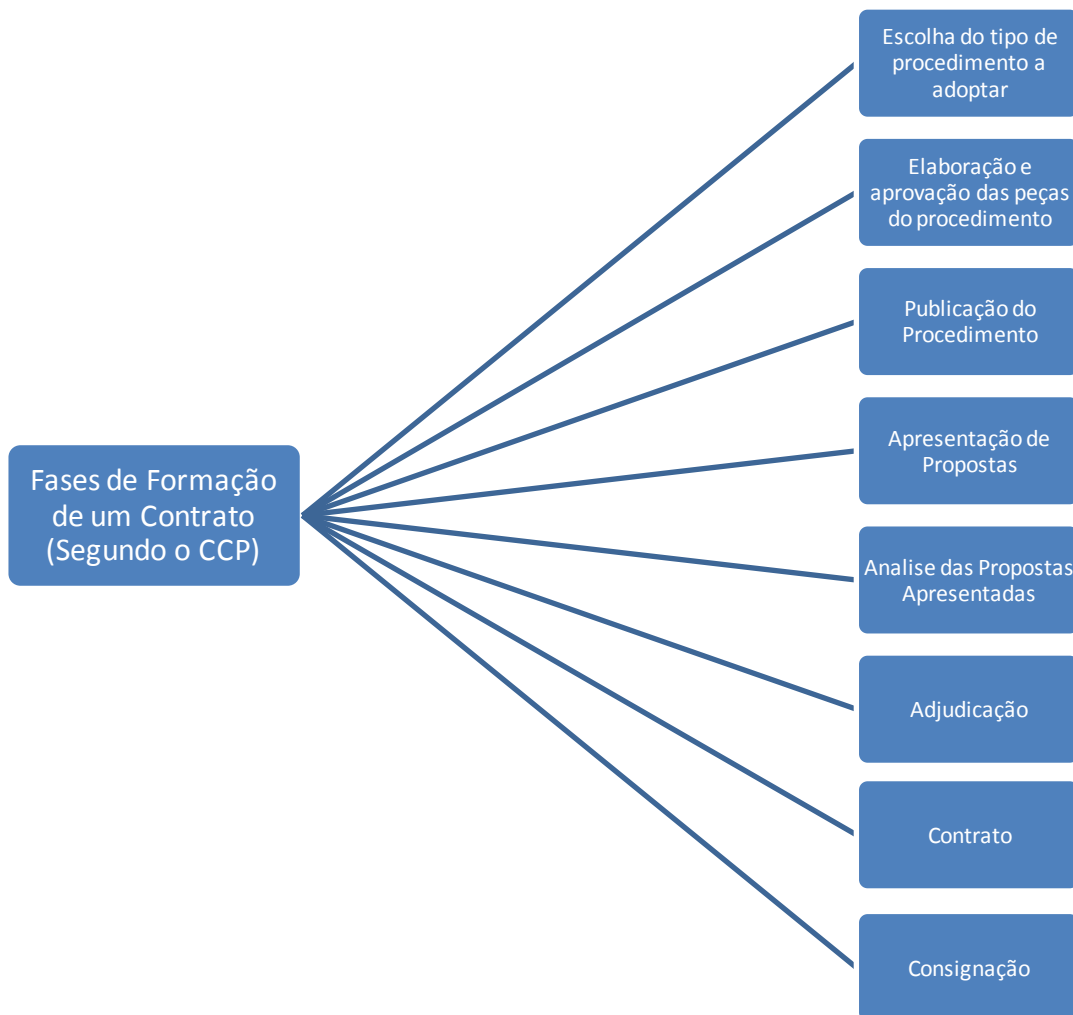


Figura 7 - Fases de Formação de um Contrato

2.3.2. Tipo de procedimentos adotados para a formação de contratos e sua escolha

Segundo o art.16°.nº1 do CCP, as entidades adjudicantes devem adotar um dos seguintes procedimentos:

- Ajuste direto (Art.ºs 24º a 27º e 112º a 129º);
- Concurso público (Art.ºs 130º a 161º);
- Concurso limitado por prévia qualificação (Art.ºs 161º a 192º);
- Procedimento de negociação (Art.ºs 29º e Art.ºs 193º a 203º);
- Diálogo concorrencial (Art.ºs 30º e Art.ºs 204º a 218º);

A figura 8 indica os cinco procedimentos acima enunciados.



Figura 8 - Tipo de Procedimentos adotados para a formação de contratos

A escolha do tipo de procedimento tem presente a noção do tipo de trabalhos a executar e do valor do contrato.

Segundo o art.17º do CCP, valor do contrato é o valor máximo do benefício econômico que, em função do procedimento adotado, pode ser obtido pelo adjudicatária (entidade que é adjudicada) com a execução de todas as prestações que constituem o seu objeto.

O valor do contrato inclui o preço a pagar pela entidade adjudicante, o valor de quaisquer contraprestações a efetuar a favor do adjudicatário e as vantagens que este pode obter pela realização do contrato.

Por forma a melhor entender estes tipos de procedimentos e a sua escolha, realizou-se uma análise cuidada da documentação [3], [5], [7], [10], [11], [26].

2.3.2.1. Ajuste Direto

Segundo art.112º do CCP, neste procedimento o dono de obra convida à sua escolha, uma ou mais entidades para apresentarem uma proposta. Este procedimento só permite a celebração de contratos de empreitadas de obras públicas de valor inferior a 150000€ (art.19º.a) do CCP) e de valor inferior a 75000€ no caso de celebração contratos de aquisição de serviços (art.20º nº1.a) do CCP).

A tabela 1 demonstra, com maior clareza, os limites do procedimento de ajuste direto.

Tabela 1 - Ajuste Direto

Ajuste Direto		
Entidade Adjudicante	Tipo de Contrato	Valor do Contrato
Sector Público Administrativo Tradicional	Bens e Serviços	Até 75.000 €
	Empreitadas	Até 150.000 €
Sector Empresarial Público	Bens e Serviços	Até 193.000 €
	Empreitadas	Até 1.000.000 €

Comparando com os demais procedimentos, este é bastante flexível o que faz com que seja geralmente aplicado nos contratos de empreitadas públicas de menor valor.

É enunciado, nos artigos 114º a 127º do CCP todos os detalhes e condições deste tipo de procedimento, desde a sua fase inicial (determinação do número de entidades a convidar) até à publicação do contrato.

2.3.2.2. Concurso Público

Este procedimento é frequentemente utilizado uma vez que permite a qualquer entidade a apresentação de uma proposta, desde que se encontre dentro das condições gerais estabelecidas no programa de contratos/procedimento [7]. Este procedimento, à semelhança do concurso limitado por prévia qualificação, permite a celebração de contratos de qualquer valor, sendo que, para valores superiores a 5.150.000 euros o concurso público deve ser publicado no Jornal Oficial da União Europeia (JOUE) [5].

O anúncio da empreitada é publicitado no Diário da República, podendo também ser publicitado através de uma plataforma eletrônica utilizada pela entidade adjudicante (exemplo: <http://portugal.vortal.biz/>).

Os art.130º a 161º do CCP enunciam todos os detalhes e condições deste tipo de procedimento, desde a publicação do anúncio até à sua adjudicação. De realçar que a adjudicação das propostas apresentadas é estabelecida pela proposta economicamente mais vantajosa para o dono de obra.

2.3.2.3. Concurso limitado por prévia qualificação

Este procedimento está definido nos art.162º a 192º do CCP, e à semelhança do procedimento de concurso público é vulgarmente utilizado para realização de obras públicas de grande dimensão. À semelhança do concurso público, o contrato a celebrar aplica-se a qualquer valor desde que o anúncio seja publicado no JOUE, e a um máximo de 5.150.000 € no caso de não haver publicação [26].

Segundo o art. 163º do CCP, este procedimento de concurso é constituído por duas fases, a apresentação das candidaturas e qualificação dos candidatos, e a apresentação e análise das propostas e adjudicação.

De forma a encontrarem-se válidos para participar no concurso, os candidatos têm que possuir os requisitos mínimos previamente estabelecidos. Uma vez conhecidos os candidatos, verifica-se os que são aptos a poder concorrer a este tipo de concurso. É realizada uma “triagem” recorrendo-se a um dos dois modelos [3]:

- Modelo simples de qualificação: os candidatos são classificados caso preencham os requisitos mínimos de capacidade técnica e financeiros fixados no programa de procedimento.

- Modelo complexo de qualificação: consiste num sistema de seleção de um número pré-definido de candidatos (nunca inferior a 5). Estes candidatos são classificados segundo o critério de maior capacidade técnica e financeira.

É importante referir que o modelo utilizado para determinar a qualificação do concorrente deve ser indicado no programa do concurso. No caso de ser o modelo complexo de qualificação, o método de avaliação utilizado também tem que ser indicado.

2.3.2.4. Procedimento de negociação:

Este procedimento possibilita à entidade adjudicante negociar diretamente as condições do contrato com as entidades selecionadas (o processo de seleção é idêntico ao aplicado ao concurso limitado por prévia qualificação). Segundo o art.194º do CCP, este procedimento é dividido em quatro fases:

- Apresentação das candidaturas e qualificação dos candidatos;
- Apresentação e análise das versões iniciais das propostas;
- Negociação das propostas;
- Análise das versões finais das propostas e adjudicação.

Segundo o art.29º do CCP, este procedimento só pode ser adotado em obras públicas quando se tratar de:

- Contratos de empreitada a realizar apenas para fins de investigação, experimentação e afins;
- Contratos de empreitada de obras públicas que, em anterior concurso público ou concurso limitado por prévia qualificação tenham sido excluídos (o anúncio tem que ter sido publicado no Jornal Oficial da União Europeia ou em anterior diálogo concorrencial).
- Concursos de empreitada de obras cuja natureza ou condicionalismos de prestação não permitam a fixação prévia e global de um preço base no caderno de encargos.

A regulamentação deste tipo de procedimento está definida nos art.193º a 203º do CCP.

2.3.2.5. Diálogo concorrencial

Segundo o art.30º do CCP, este procedimento só é utilizado quando o contrato a celebrar é demasiado complexo, impossibilitando a adoção do concurso público ou o concurso limitado por prévia qualificação (entende-se por um contrato complexo um em que seja impossível definir a solução e meios técnicos mais adequados para satisfação das necessidades do dono de obra, o seu tempo de realização, etc.). Assim, e dada a complexidade do contrato, é permitido ao dono de obra debater com os potenciais interessados os aspetos mais complexos.

Neste procedimento, a entidade adjudicante não pode recorrer a um leilão eletrónico nem adotar uma fase de negociação.

Segundo o art.206º do CCP, este procedimento “exige” o cumprimento dos seguintes termos:

- Deve indicar o montante da eventual remuneração (ou o critério do respectivo cálculo) a atribuir aos candidatos qualificados para participar no diálogo que apresentem soluções que sejam admitidas;
- O número de candidatos a qualificar não pode ser inferior a três;
- O critério de adjudicação das propostas só pode ser o da proposta economicamente mais vantajosa.

A regulamentação deste tipo de procedimento está definida nos art.204º a 218º do CCP.

Dos cinco procedimentos apresentados acima, por regra geral, apenas os três primeiros, o ajuste direto, concurso público e concurso limitado por prévia qualificação, são adotados. A sua escolha reside na maior simplicidade do procedimento, bem como no condicionamento do valor do contrato a celebrar. O procedimento de negociação é pouco utilizado devido aos requisitos descritos acima, e estabelecidos no art.29º do CCP. Quanto ao procedimento do diálogo concorrencial, e como foi dito, este é apenas utilizado quando o contrato a celebrar é muito complexo. Dada a situação atual do nosso país, é seguro afirmar que existem poucas empreitadas com um grau de complexidade que justifique o uso deste procedimento.

2.3.3. Peças dos procedimentos de formação de contratos

As peças de procedimento de formação de contratos estão definidas no art.40º do CCP. Entende-se por peças dos procedimentos a informação/documentação que tem que estar presente na formação de contratos.

Como foi dito no ponto acima, na maioria dos casos, a escolha do procedimento a adotar para formação de contratos varia entre o procedimento de ajuste direto, o concurso público e o concurso limitado por prévia qualificação. Assim, apenas foram detalhados estes três.

A tabela 2 foi construída com base no art.40º do CCP, [7], [10] e [26].

Tabela 2 - Peças de Procedimentos dos três Tipos de Procedimentos mais utilizados

Peças de Procedimentos de Formação de Contratos				
Tipo de Procedimento	Convite	Índice Geral	Programa de Procedimento	Caderno de Encargos
Ajuste Direto	Sim	Sim	-	Sim
Concurso Público	-	Sim	Sim	Sim
Concurso Limitado por Prévia Qualificação	Sim	Sim	Sim	Sim

- Índice Geral: Este é um documento de grande importância para os empreiteiros, uma vez que inclui todos os elementos e dados referentes ao processo de concurso. Desta forma, todos os concorrentes devem verificar se no processo de concurso possuem todos os documentos enunciados no índice geral e, em caso negativo, solicitar uma cópia dos mesmos [7].
- Programa de Procedimentos: Definido no art.41º do CCP, é o regulamento que define os termos a que obedece a fase de formação do contrato, desde o início até à sua celebração.
- Caderno de Encargos: O código dos contratos públicos (art.42.º do CCP) atribui grande importância a este documento uma vez que nele consiste todos os artigos (devidamente ordenados), técnicas e cláusulas gerais a incluir no contrato a celebrar, ou seja, todas as obrigações e deveres existentes entre a entidade adjudicante e adjudicatária [3]. Este documento tem como objetivo enunciar os parâmetros que limitam a execução do contrato, especificar os aspetos técnicos da execução da empreitada e regular os direitos e obrigações de ambas as partes. Define também o prazo de execução da obra, o regime de cumprimento e incumprimento, um preço base (preço máximo que a entidade adjudicante deve pagar pela execução de todos os trabalhos) etc. [5]. Tem que conter todos os documentos que especifiquem os termos a que a obra a executar deve cumprir, sendo parte integrante do projeto de execução [3]. Segundo [7], entende-se por projeto de execução o documento elaborado pelo autor do projeto e que contém todas as peças escritas e desenhadas suficientes para definir a obra. Tais peças devem ser de fácil interpretação para os intervenientes na execução, de forma a possibilitar uma rigorosa realização dos trabalhos a executar. Enuncia a localização da obra, a natureza e quantidade de trabalho a realizar, pormenores construtivos entre outros. Para contratos de valor superior a 25.000.000€, o caderno de encargos deve prever a obrigação do adjudicatário elaborar um ou vários projetos de investigação e desenvolvimento, no valor de pelo menos 1% do valor do contrato. Caso o contrato seja considerado de baixa densidade tecnológica, apenas é aplicada uma taxa de 0,5% [7].

O conceito de preço base (acima enunciado) está definido no art.47. ° do CCP. Quando o contrato a celebrar implica o pagamento de um preço, o caderno de encargos deve fixar um preço base, ou seja, um preço máximo que a entidade adjudicante se dispõe a pagar pela execução de todas as prestações que constituem o seu projeto.

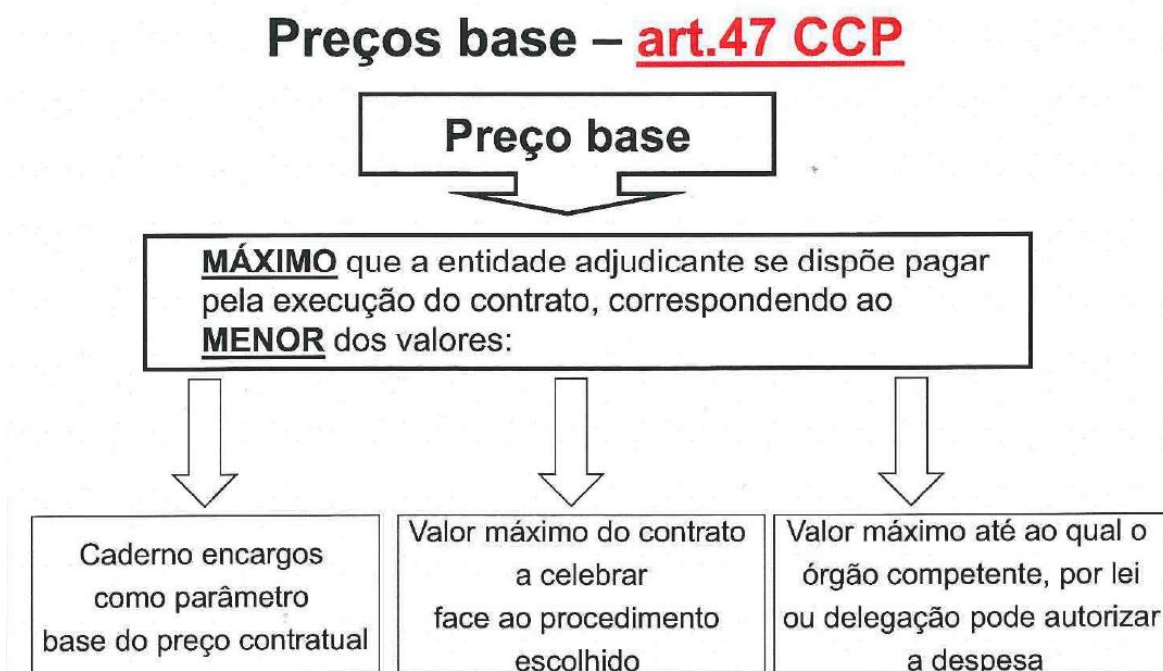


Figura 9 – Preço Base [10]

As especificações técnicas que devem constar no caderno de encargos estão presentes no art.49. ° do CCP e são definidas em função de:

- Normas nacionais que transponham normas europeias;
- Homologações técnicas europeias;
- Normas internacionais;
- Outro referencial técnico elaborado pelos organismos europeus de normalização, acompanhadas da menção (ou equivalente);
- Normas nacionais a homologações técnicas nacionais;

- Especificações técnicas nacionais em matéria de concepção, de cálculo e de realização de obras e de utilização de materiais, acompanhadas da menção (ou equivalente).

Quanto ao esdarecimento e retificação das peças do procedimento, estes devem ser solicitados por escrito, pelos interessados, ao dono de obra durante o prazo definido por lei (consultar o art.50. ° do CCP). Todos os esdarecimentos e retificações realizadas devem ser disponibilizadas na plataforma eletrônica utilizada pela entidade adjudicante, devendo todos os concorrentes ser imediatamente notificados desse fato.

2.3.4. Publicação do Procedimento

Uma vez efetuados e aprovados os procedimentos adotados para a formação do contrato a celebrar, é realizado a publicação do mesmo. A publicação é feita na plataforma eletrônica utilizada pela entidade adjudicante, seguindo um “*template*” legalmente definido [3].

2.3.5. Proposta

2.3.5.1. Apresentação das Propostas

De acordo com o art.56° do CCP, proposta é a declaração pelo qual o concorrente manifesta à entidade adjudicante a sua vontade de contratar e o modo pelo qual se dispõe a fazê-lo.

Nesta fase, a apresentação da proposta por parte dos concorrentes tem que ser, obrigatória e diretamente feita na plataforma eletrônica utilizada pela entidade adjudicante (plataforma esta que a entidade adjudicante utilizou para publicar o procedimento), sucedendo o mesmo com os documentos que constituem as propostas variantes. Uma vez enviada a proposta, a sua recepção é registada com referências às respectivas data e hora, sendo entregue aos concorrentes um recibo eletrónico comprovativo desta recepção (art.62° do CCP).

Existem dois tipos de propostas, a proposta base e a proposta variante, conforme indicado na figura 10.

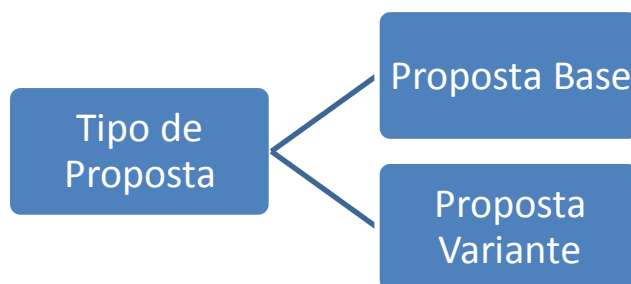


Figura 10 - Tipo de Proposta

Na proposta base, o concorrente apresenta o preço pelo qual realiza a obra, de acordo com os termos propostos em concurso, e estabelecidos no caderno de encargos. É apresentada em resposta ao projeto base da empreitada. Na proposta variante (art.59º do CCP), o concorrente identifica e propõem ao dono de obra condições alternativas às estabelecidas no caderno de encargos, ou seja, apresenta alterações ao projeto base de concurso. Caso sejam admitidas variantes ao projeto, estas devem obedecer a uma sistematização idêntica à proposta base. De referir que o valor da proposta variante não pode ser superior ao valor estabelecido no caderno de encargos para a proposta base.

Independentemente do tipo de proposta adotada, o preço presente tem, obrigatoriamente, que ser indicado em algarismos, não incluindo o imposto sobre o valor acrescentado (IVA) de acordo com o art.60º do CCP.

Todas as propostas apresentadas têm que ser acompanhadas de documentos exigidos pelo dono de obra no programa do procedimento, documentos esses que têm que estar escritos em língua portuguesa (art.58º do CCP). Estes documentos estão estabelecidos no art.57º do CCP, sendo os seguintes:

- Declaração do concorrente de aceitação do conteúdo do caderno de encargos;
- Documento que contenham os atributos da proposta, de acordo com os quais o concorrente se dispõe a contratar;

- Documentos exigidos pelo programa de procedimento que a entidade adjudicante pretende que o concorrente se vincule;

- Documento que justifiquem a apresentação de um preço anormalmente baixo das peças do procedimento;

- Lista de todos os trabalhos previstos no projeto de execução;

- Um plano de trabalhos quando o caderno de encargos seja integrado por um projeto de execução;

- O projeto de execução quando este tiver sido submetido à concorrência pelo caderno de encargos.

➤ **Erros e omissões do caderno de encargos**

Este ponto de grande importância é definido no art.61.º do CCP. O ponto nº2 do mesmo artigo estabelece que até ao termo do quinto sexto do prazo fixado para a apresentação das propostas, os interessados devem apresentar ao órgão competente para a decisão de contratar uma lista na qual identifiquem, expressa e inequivocamente, os erros e as omissões que digam respeito a:

- Aspectos ou dados que se revelem desconformes com a realidade;

- Espécie ou quantidade de prestações estritamente necessárias à integral execução do objeto do contrato a celebrar.

A apresentação da lista por parte de qualquer interessado suspende, automaticamente, o prazo fixado para a apresentação das propostas desde o termo fixo daquele prazo até à publicação da decisão, não havendo decisão expressa até ao termo do mesmo prazo. Esta lista com a identificação dos erros e das omissões deve ser disponibilizada na plataforma eletrónica utilizada pela entidade adjudicante, devendo todos aqueles que adquiriram as peças do procedimento serem imediatamente notificados de tal fato.

A exceção é feita para os erros e omissões que os concorrentes, atuando com a diligência objetivamente exigível em face das circunstâncias concretas, apenas pudessem detectar na fase de execução do contrato.

Depois de entregue ao dono da obra a lista que identifica os erros e omissões detectados pelos interessados, a entidade adjudicante deve pronunciar-se sobre a mesma, podendo não aceitar todos ou alguns pontos identificados. Tal decisão deve ser publicitada na mesma plataforma eletrônica anteriormente utilizada, devendo todos os interessados serem imediatamente notificados do fato.

➤ **Fixação do prazo para a apresentação das propostas e a sua prorrogação**

Este ponto é definido no art.63º e 64º do CCP. A fixação do prazo para apresentação de propostas é feita de forma livre, tendo em conta o tempo necessário para a elaboração da mesma. A especificidade da proposta, a sua dimensão e a complexidade das prestações objeto do contrato a celebrar são fatores determinantes para a fixação de um prazo para a apresentação da proposta. Este prazo pode ser prorrogado quando as retificações ou esdarecimentos (independentemente do momento da sua comunicação), ou a aceitação de erros ou de omissões do caderno de encargos implicarem alterações de aspetos fundamentais das peças do procedimento.

No caso de haver um pedido fundamentado por parte de qualquer interessado, o prazo fixado para a apresentação das propostas pode ser prorrogado por um período considerado adequado, sendo este válido para todos os interessados. A decisão de prorrogar a apresentação de uma proposta cabe ao órgão competente para a decisão de contratar, e deve ser junta às peças do procedimento e notificada a todos os interessados que as tenham adquirido, sendo imediatamente publicado um aviso das decisões tomadas.

Quanto aos prazos mínimos para apresentação de propostas, a figura 11 enuncia com clareza os diferentes cenários:

**Prazos mínimos para apresentação de propostas
(Concursos públicos nacionais e no âmbito da União Europeia)**

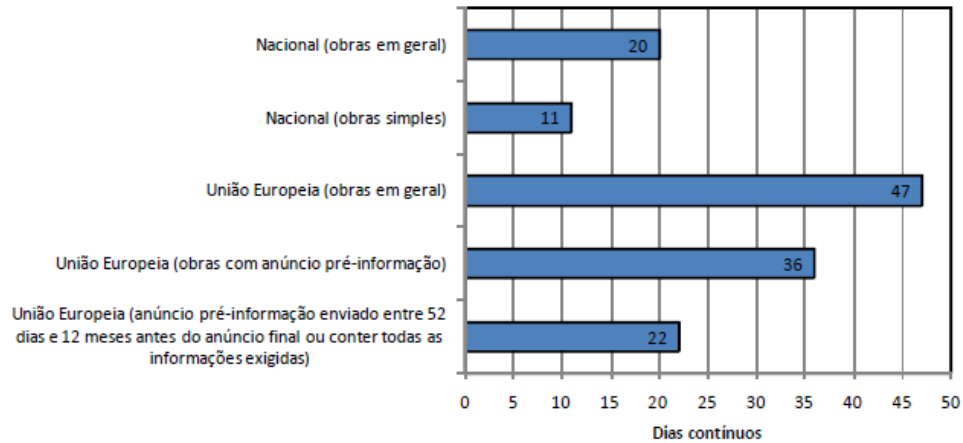


Figura 11 - Prazos mínimos para apresentação de propostas, Fonte [7]

Durante o prazo de apresentação de propostas, os concorrentes podem sentir a necessidade de esclarecimentos sobre o projeto em causa (art.50º do CCP), bem como apresentar ao dono de obra uma lista de erros e omissões do caderno de encargos (referido no ponto anterior) [7]. A figura 12 enuncia com clareza os prazos admissíveis para solicitação de esclarecimentos por parte dos concorrentes e os prazos de resposta por parte do dono de obra.

Prazos máximos relativos a esclarecimentos e a erros e omissões durante a preparação das propostas

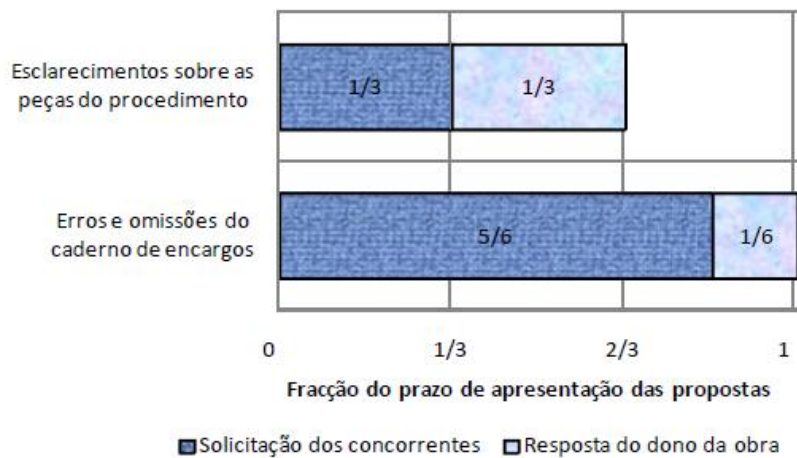


Figura 12 - Prazo para esclarecimentos e deteção de erros e omissões, Fonte [7]

Como foi dito anteriormente, durante a fase do concurso, os esclarecimentos dados a um concorrente, bem como quaisquer erros ou omissões detectados têm que ser sempre comunicados a todos os concorrentes.

Uma vez apresentada a proposta, os concorrentes são obrigados a manter as respectivas pelo prazo de 66 dias contados da data do termo do prazo fixado para apresentação das propostas (art.65° do CCP).

2.3.5.2. Avaliação das Propostas

Uma vez recebidas todas as propostas, passa-se à fase da sua avaliação com a finalidade de determinar a proposta mais vantajosa para a entidade adjudicante. Segundo o art.70° n°1 do CCP, as propostas são analisadas em todos os seus atributos, representados pelos fatores e subfatores que densificam o critério de adjudicação, e termos ou condições. O n°2 do mesmo artigo enuncia os fatores que levam à exclusão da proposta (exemplo: preço contratual superior ao preço base).

Quando o valor da proposta apresentada é 40% inferior ao preço base definido no caderno de encargos, o CPP (art.71°) classifica-a como preço anormalmente baixo de uma empreitada de obra pública (no caso de se tratar de um procedimento de formação de qualquer dos restantes contratos, considera-se preço anormalmente baixo a uma proposta de valor 50% inferior ao preço base). Nestes casos, o dono de obra deverá soliditar por escrito os devidos esclarecimentos e a justificação para a obtenção de um preço tão reduzido. Sem o fazer, nenhuma proposta pode ser exduída com fundamento no fato de dela constar um preço total anormalmente baixo.

Por sua vez, o art.74° n°1 do CCP enuncia os critérios de adjudicação utilizados, sendo eles o da proposta economicamente mais vantajosa e o do preço mais baixo. O primeiro implica um modelo de avaliação dos fatores e subfatores que densificam o critério, coeficientes de ponderação, escala de pontuação e modo de atribuição das pontuações a cada fator [26]. Quanto ao critério do mais baixo preço, este só pode ser adotado caso se verifique que todos os restantes parâmetros presentes no caderno de encargos foram cumpridos, sendo o único fator de diferenciação o preço a pagar pela realização dos trabalhos estabelecidos [10].

Feita a análise das propostas, o júri elabora um relatório preliminar que deve propor a ordem de classificação das propostas, bem como as que foram excluídas e seus motivos. Uma vez finalizado o relatório preliminar, este é enviado para todos os concorrentes, sendo-lhes concebido um prazo para se pronunciarem por escrito (ao abrigo do direito de audiência prévia). Terminado esse prazo, e com base nas observações efetuadas pelos concorrentes ao abrigo do direito de audiência prévia, o júri elabora um relatório final, mantendo ou modificando as conclusões realizadas no relatório preliminar. No caso de alteração das ordens de classificação das propostas, é concebido uma nova audiência prévia, restrita aos concorrentes interessados [3].

Por fim, procede-se à notificação (acompanhada do relatório final de análise das propostas) da decisão de adjudicação. Este comunicado deve processar-se em simultâneo com todos os concorrentes [3]

2.3.6. Adjudicação

Entende-se por adjudicação o ato pelo qual o dono de obra aceita a proposta de um dos concorrentes (depois da devida avaliação) tendo por base o método da proposta economicamente mais vantajosa (implicando a ponderação de fatores e subfatores previamente definidos, conforme referido no ponto anterior) ou o método do preço mais baixo.

Deverá ser feita a notificação da decisão de adjudicação a todos os concorrentes em simultâneo, conforme se encontra estabelecido no art.77º nº1 do CCP. Segundo o ponto 2 do mesmo artigo, a entidade adjudicante deverá, juntamente com a notificação de decisão de adjudicação, notificar o adjudicatário para:

- Apresentar os documentos de habitação exigidos nos termos do disposto no art.81º;
- Prestar a caução¹, se esta for devida, nos termos do disposto nos artigos nº 88 até ao nº 91, indicando expressamente o seu valor;

¹ Entende-se por caução o valor pago pelo empreiteiro ao dono da obra, com o intuito de garantir o exato e pontual cumprimento das obrigações que o empreiteiro assume com a celebração do contrato de empreitada. Em casos de irregularidade por parte do empreiteiro, o dono de obra pode recorrer à caução, sem necessidade de intervenção dos tribunais.

- Confirmar no prazo para o efeito fixado, se for o caso, os compromissos assumidos por terceiras entidades relativos a atributos ou a termos ou condições da proposta adjudicada.

Dos pontos enunciados acima, é importante realçar o pagamento da caução por parte do adjudicatário ao dono de obra. Segundo o art.88º do CCP, não é exigível a prestação de caução quando o preço contratual foi inferior a 200.000€. Para estas empreitadas, e caso esteja especificado no caderno de encargos, a entidade adjudicante pode proceder à retenção de até 10% do valor dos pagamentos a efetuar. Para valores acima de 200.000€, o art.89º do CCP estipula o valor da caução em 5% do preço contratual da empreitada, sendo que, caso este preço seja considerado anormalmente baixo, o valor da caução sobe para os 10%.

Para o pagamento da caução, a entidade adjudicatária pode optar pelas seguintes hipóteses [7]:

- Depósito em dinheiro;
- Títulos emitidos ou garantidos pelo governo;
- Garantia autónoma ou bancária;
- Seguro caução;

Das formas de pagamento referidas acima, as mais utilizadas são a garantia autónoma ou bancária e o seguro de caução, justificando assim uma análise mais detalhada.

- Garantia autónoma ou bancária – implica a concessão eventual de um crédito equivalente ao do montante garantido, mediante uma contrapartida. Frequentemente o “papel” de quem garante é assumido por uma instituição bancária, sendo por isso vulgarmente designada por garantia bancária. A garantia autónoma é frequentemente utilizada com caução de indemnização derivada de um potencial incumprimento de obrigações, em especial, para o caso do não cumprimento da obra no contrato de empreitada (quer durante a sua execução, quer durante o período de garantia considerado, de geralmente 5 anos a partir do auto de recepção provisória da obra). Neste tipo de garantia, o garante obriga-se a pagar ao beneficiário uma determinada importância, sendo que este pagamento operará à primeira solicitação “*on first demand*”. A garantia autónoma não possui regulamentação própria no

ordenamento jurídico português, encontrando, no entanto, um grande acolhimento doutrinal e jurisprudencial [10].

- Seguro caução – garantia prestada por uma entidade autorizada (companhia de seguros), mediante o pagamento de uma comissão, a que se dá o nome de prémio. Cobre direta ou indiretamente o risco de incumprimento ou atraso no cumprimento das obrigações por parte do empreiteiro perante o dono de obra [10].

É importante referir que existe a possibilidade de nenhuma proposta apresentada ser adjudicada, desde que se verifique uma das causas de não adjudicação estabelecidas no art.79ºnº1 do CCP. Por outro lado, caso a proposta seja adjudicada e à posteriori o dono de obra não promover a celebração do contrato, o adjudicatário terá direito a ser indemnizado pelas despesas inerentes à aquisição do processo de concurso e sua realização.

2.3.7. Contrato

Depois de realizada a adjudicação procede-se à celebração do contrato. Segundo os termos do art.94º do CCP, o contrato deve ser escrito através da elaboração de um clausurado em suporte papel ou em suporte informático, desde que contenha as respectivas assinaturas. Paralelamente é realizada a minuta do contrato aprovado pelo órgão competente para a decisão de contratar, depois de comprovada a prestação da caução pelo adjudicatário (art.98º do CCP).

As exceções a este procedimento, ou seja, a não obrigatoriedade da escritura do contrato, encontram-se descritas no art.95º do CCP. Independentemente da existência da escritura do contrato, este tem que apresentar os seguintes elementos (art.96º, nº2 do CCP):

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

- Os esclarecimentos sobre a proposta adjudicada prestados pelo adjudicatário.

A maioria dos contratos celebrados é redigido por escrito. Desta forma, para além das obrigações enunciadas anteriormente, o primeiro ponto do art.96º do CCP acrescenta mais algumas, entre as quais o conceito de preço contratual. Entende-se como preço contratual (art.97º do CCP) “o preço a pagar pela entidade adjudicante, em resultado da proposta adjudicada, pela execução de todas as prestações que constituem o objeto de contrato”. O preço contratual nunca pode ser superior ao preço base (art.47º do CCP).

Por fim, o art.104º do CCP estipula que a celebração do contrato deve ter lugar no prazo de 30 dias contados da data de aceitação da minuta do contrato, ou da decisão sobre a redamação [5].

2.3.8. Consignação

A consignação da obra está definida no CPP nos art.355º até ao art.360º.

Entende-se por consignação o ato pelo qual o dono da obra (ou o representante do mesmo) faculta ao empreiteiro o acesso aos locais onde serão executados os trabalhos, bem como as peças escritas e desenhadas complementares ao projeto [7].

De acordo com o art.359 do CPP, na falta de estipulação contratual, a consignação deverá ter lugar no prazo máximo de 30 dias contados após a data da celebração e assinatura do contrato. Se o dono da obra não estiver na posse de todos os terrenos necessários para a execução da obra, proceder-se-á à consignação logo que essa posse seja adquirida. No entanto, e de forma a não interromper a obra, é comum para estes casos proceder-se a consignações parciais.

Em seguida a consignação é formalizada em auto. No caso de consignação ser parcial, a cada uma deve corresponder um auto autónomo. Caso o empreiteiro não compareça no local, na data e na hora que o dono da obra comunicar a realização da assinatura do auto de consignação, será notificado para comparecer em outra data e local, sem prejuízo de o dono da obra poder resolver o contrato.

A data de assinatura do auto de consignação é de extrema importância uma vez que marca o início da contagem do prazo acordado para a execução da obra, ou seja, para o início dos trabalhos e para a apresentação do plano definitivo de trabalhos [5]

3. Planeamento de obra

A gestão de um projeto é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas, a fim de cumprir os objetivos do projeto. Segundo a norma NP ISO 10006:2006, entende-se por gestão de projetos o planeamento, organização, monitorização, controlo e relato de todos os aspetos de um projeto, e motivação de todos os que nele estão envolvidos, por forma a atingir os objetivos do projeto.

Os processos de gestão de projetos são agrupados no tempo em cinco categorias, que compreendem o início, o planeamento, a execução, o controlo e o encerramento. A figura 13 indica as categorias enunciadas.

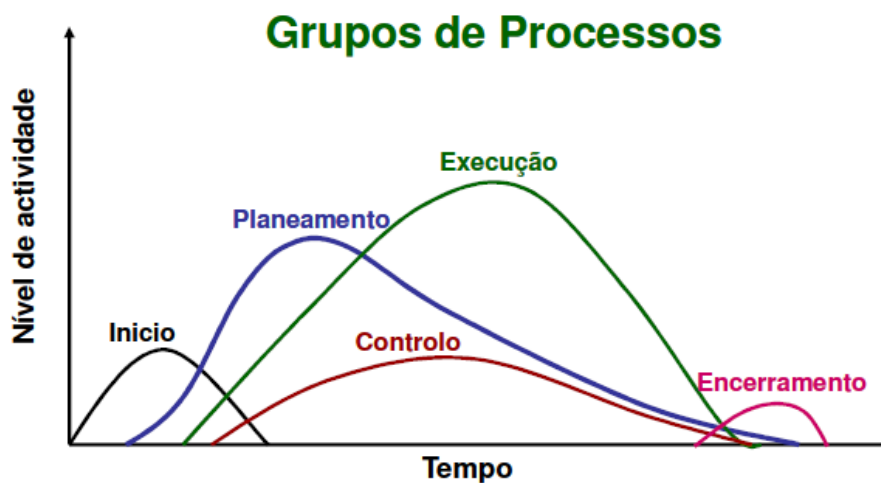


Figura 13 - Os cinco grupos de processos de gestão de projetos, fonte [28]

No âmbito desta dissertação, apenas será abordado o planeamento de um projeto realizado antes da adjudicação (ou seja, em fase de concurso), dado que se pretende entender a importância do planeamento de obra na fase de orçamentação de uma empreitada de obras de instalações mecânicas.

Como documentação de referência considerou-se o PMBOK (Project Management Body of Knowledge).

3.1. Noção de Planeamento

O planeamento de uma empreitada é um dos pontos mais importantes na realização de um orçamento, sendo decisivo para o seu sucesso ou insucesso. Numa fase inicial (fase de concurso), é necessário estar em posse da maior quantidade possível de informação sobre o projeto, e dos prazos finais e parciais envolvidos, por forma a realizar um planeamento detalhado, possibilitando assim prever possíveis fases “críticas” (como atrasos na realização de uma atividade, ou atividades que dependem de outras), otimizando a gestão de recursos e minimizando as perdas em casos não favoráveis. Este “balanceamento” é delicado e necessita de bastante perícia e experiência por parte de quem realiza o planeamento, uma vez que, por um lado, não pode apresentar um custo demasiado alto correndo o risco de a empreitada não ser adjudicada, por outro, não pode apresentar um planeamento susceptível a perdas no caso de ocorrência de imprevistos.

Face à quantidade de elementos e informações disponíveis na fase de concurso, o planeamento inicial normalmente não atinge o nível de detalhe pretendido, pelo que, adjudicada a empreitada, é usualmente refeito, sendo levado em conta vários pormenores do projeto e informações obtidas na fase de negociação da proposta, resultando daí a informação necessária para realização de um planeamento detalhado para a fase de execução da obra. Contudo, uma vez na fase de execução, é imperial acompanhar a evolução dos trabalhos, podendo assim controlar o planeamento da obra, e ajustá-lo consoante as necessidades, fornecendo informação útil para o futuro desenvolvimento dos trabalhos [1].

3.2. Planeamento do Âmbito

Segundo o PMBOK (2008), o planeamento do âmbito do projeto inclui os processos necessários para assegurar que o projeto inclui todo o trabalho necessário, e apenas o necessário, para terminar o projeto com sucesso. Este planeamento tem por base definir e controlar o que está e não está incluído no projeto.

Segundo [29], os processos de gestão do âmbito do projeto são os seguintes:

- Coletar os requisitos
- Definir o âmbito

- Criar a estrutura analítica do projeto (EAP)
- Verificar o âmbito
- Controlar o âmbito

Entende-se por criar a estrutura analítica do projeto (EAP ou WBS2) o processo de subdivisão do trabalho do projeto em componentes menores, de melhor gestão e suficientemente detalhados para suportar a execução, acompanhamento e controlo do trabalho a desenvolver [29]. Esta estrutura decompõe, de forma hierárquica, o trabalho a ser executado pelas diferentes equipas do projeto. A decomposição de cada tarefa depende da especificidade da mesma, da experiência da equipa, entre outros fatores, sendo que o princípio da decomposição assenta na máxima de que o trabalho a realizar deve ficar perceptível. No entanto, por regra, qualquer tarefa que exija mais de 80 horas por homem de esforço, deve ser subdividida para que seja possível um melhor controlo [28].

A implementação de uma boa estrutura analítica do projeto permite [28]:

- Facilitar a comunicação;
- Visualizar a totalidade do trabalho a efetuar;
- Atribuir responsabilidades de um modo claro;
- Facilitar o planeamento de tempos e recursos;
- Facilitar a elaboração do orçamento;
- Facilitar o controlo.

3.3. Planeamento do Tempo e Recursos

Segundo o PMBOK (2008), o planeamento do tempo e recursos do projeto deve incluir todos os processos necessários para finalizar o projeto em causa durante o período definido.

Os processos de planeamento do tempo e recursos do projeto podem ser definidos por:

² *Work Breakdown Structure*

- Definição das atividades;
- Sequenciamento das atividades;
- Estimativa dos recursos;
- Estimativa da duração;
- Desenvolvimento do cronograma (o controlo do mesmo é feito em fase de realização da obra, e não na fase de concurso);

Estes processos apresentam-se segundo a sequência representada na figura 14.

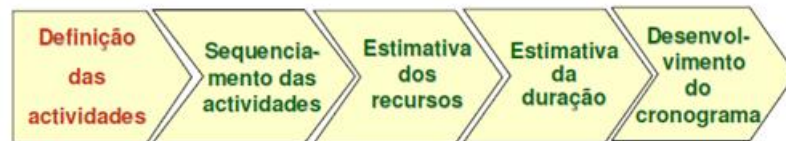


Figura 14 - Processos inerentes à gestão do tempo do projeto, fonte [28]

Os processos enunciados atrás, e descritos em seguida, interagem entre si e com outras áreas de conhecimento, ocorrendo pelo menos uma vez no projeto.

3.3.1. Definir as atividades

É o processo de identificação e documentação das ações e tarefas a serem realizadas para a execução e conclusão de um projeto dentro do tempo previamente delimitado.

Tem como objetivo identificar as tarefas/ações do nível mais baixo do EAP (estrutura analítica do projeto) resultantes dos designados pacotes de trabalho. Entende-se por pacotes de trabalho o “agrupamento” de determinadas atividades que representam o trabalho necessário para completar o pacote de trabalho [28]. Estas atividades proporcionam uma base para a estimar, executar, monitorizar e controlar o trabalho do projeto, permitindo assim que os objetivos sejam alcançados.

Uma forma simples de organizar as atividades é a construção de um cronograma das atividades.

3.3.2. Sequenciamento das atividades

É o processo de identificação e documentação dos relacionamentos lógicos entre as diferentes atividades do projeto.

Segundo [1], as tarefas podem estar ligadas entre si de quatro formas:

- **Fim-Início (*Finish-to-Start*, FS)**

O início da atividade B depende do fim da atividade A.

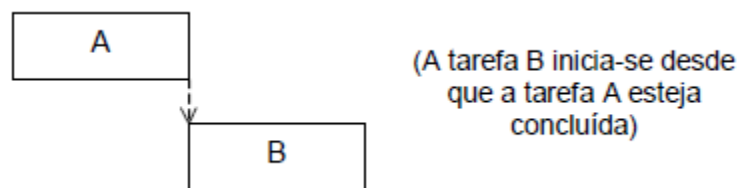


Figura 15 - Atividade Fim-Início, fonte [1]

- **Fim-Fim (*Finish-to-Finish*, FF)**

O fim da atividade B depende do fim da atividade A.

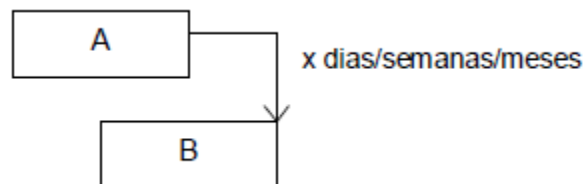


Figura 16 - Atividade Fim-Fim, fonte [1]

- **Início-Início (*Start-to-Start*, SS)**

O início da atividade B depende do início da atividade A.

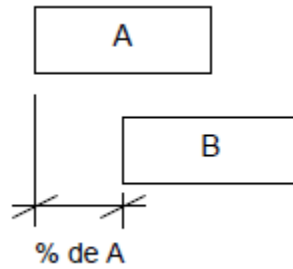


Figura 17 - Atividade Início-Início, fonte [1]

- **Início-Fim (*Start-to-Finish, SF*)**

O fim da atividade B depende do início da atividade A.

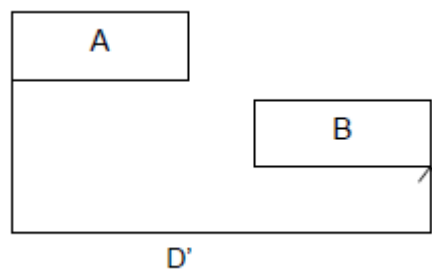


Figura 18 - Atividade Início-Fim, fonte [1]

Os tipos de relação apresentados em cima podem ser designados de MDP (método do diagrama de precedência). O MDP é uma técnica de diagramação de rede do cronograma onde as atividades são representadas por caixas (ou nós). As atividades do cronograma são graficamente ligadas por relacionamentos lógicos, demonstrando a sequência entre a realização das atividades [29]. É um método bastante utilizado no Método do Caminho Crítico (CPM) para proceder à construção de um diagrama de rede do cronograma do projeto.

Para definir a sequência entre atividades, segundo [28] e [29], são usados três tipos de dependências:

- Dependências Obrigatórias: São inerentes à natureza do trabalho a realizar. Geralmente envolvem limitações físicas, tais como, a construção da fundação antes de erguer a superestrutura, construção de um protótipo antes de o testar, entre outros;

- Dependências Arbitradas: São dependências definidas pela equipa de projeto. São estabelecidas com base no conhecimento das melhores práticas numa determinada área de aplicação, ou consoante alguma singularidade do projeto. Devem ser utilizadas com precaução uma vez que podem limitar as opções posteriores de elaboração do cronograma;

- Dependências Externas: São identificadas durante o processo de sequenciamento das atividades. Envolvem uma relação entre as atividades inerentes ao projeto e que não fazem parte do projeto. Como exemplo, o ensaio da matriz de desenfumagem pode estar dependente da entrega e montagem um ventilador por parte de uma fonte externa.

3.3.3. Estimativa dos Recursos

Neste processo é estimado a quantidade de material, o número de pessoas, equipamentos ou suprimentos que são necessários para a realização de cada atividade previamente definida. É também estimado quando é que cada recurso está disponível para realizar as atividades do projeto [29]. Este processo é estritamente coordenado com o processo de estimativa dos custos do projeto. O indivíduo/equipa responsável pela estimativa dos recursos necessita de ter algum *background*, por forma a estar familiarizado com a legislação, e com o “mercado”, conhecendo assim os fornecedores, os prazos de entrega *standard*, entre outros fatores.

A estimativa é geralmente realizada com base no número de recursos atribuídos, aptidões dos recursos para realizar o trabalho, e do desempenho em projetos anteriores [28].

3.3.4. Estimativa da Duração

É o processo de estimativa do número de períodos de trabalho (duração da atividade) necessários para terminar as atividades definidas, tendo em conta os recursos estimados [29]. Esta estimativa deve ser elaborada pela pessoa/grupo com mais experiência sobre o trabalho a

desenvolver, por forma a que os valores estimados se aproximem tanto quanto possível dos verificados durante a execução da empreitada. Para desenvolver a estimativa de duração de cada atividade, recorre-se por regra, aos seguintes elementos [28]:

- Informação sobre as características do trabalho a realizar em cada atividade do cronograma;
- Tipo e quantidade de recursos necessários, quer sejam pessoas, materiais ou equipamentos;
- Aptidões dos recursos para realizar o trabalho previsto;
- Histórico de desempenhos anteriores;
- Calendários com a disponibilidade de cada recurso.

Existem bastantes ferramentas para o cálculo estimado da duração das atividades previamente definidas. Das existentes, distinguem-se duas:

3.3.4.1. Opinião especializada

Como foi dito anteriormente, esta opinião é dada por alguém que esteja familiarizado com o trabalho a desenvolver. Baseia-se, na maioria dos casos, em projetos anteriores, ou seja, num histórico de projetos anteriormente realizados.

3.3.4.2. Estimativas a três pontos (PERT)

A Técnica de Revisão e Avaliação de Programa (PERT) considera as incertezas e riscos dos tipos de estimativas geralmente utilizadas, usando três estimativas para definir uma faixa aproximada para a duração de uma atividade. São estas:

- Otimista: A duração da atividade é baseada na análise do melhor cenário para a atividade;
- Mais Provável: É o ponto intermédio entre a estimativa otimista e pessimista. Tem em conta os recursos prováveis e espectáveis em fase de realização da obra, como a produtividade dos diferentes recursos, a sua disponibilidade, a dependência de outros participantes, interrupções, etc.

- Pessimista: A duração da atividade é baseada na análise do pior cenário para a atividade;

A construção do diagrama de PERT será explicada mais adiante.

3.3.4.3. Análise das Reservas

Por norma, as equipas de projeto incorporam ao planeamento um tempo adicional para reservas de contingência (por vezes designadas por reservas de tempo, ou simplesmente *Buffers*). Estas reservas podem vir a ser reduzidas ou eliminadas à posterior, à medida que fiquem disponíveis informações mais precisas. Este *Buffer* pode ser uma percentagem da duração estimada da atividade, um número fixo de períodos de trabalho, ou desenvolvido pela análise quantitativa de riscos do cronograma [28].

3.3.5. Desenvolvimento e Controlo do Cronograma

O desenvolvimento do cronograma tem como objetivo fundamental “organizar” todos os processos inerentes ao projeto, criando assim um documento de fácil interpretação, que sirva de base para acompanhar e controlar as evoluções do projeto. O cronograma determina as datas planeadas de início e de término para as atividades e marcos do projeto. É necessário, à medida de o trabalho progride, rever continuamente o cronograma, realizando as alterações e ajustes que se considerarem mais apropriadas.

Uma vez realizado, o cronograma pode ser apresentado num formato resumido (designado por cronograma mestre) ou mais detalhado. Derivado da maior facilidade de interpretação, o cronograma é geralmente apresentado graficamente, assumindo um ou mais dos seguintes formatos [29]:

- Gráficos de marcos: Estes gráficos são semelhantes aos gráficos de barras. No entanto, apenas identificam as datas de início e conclusão das principais entregas e interfaces externas.

- Gráficos de barras: Estes gráficos identificam as datas de início e conclusão de uma atividade, assim como as durações esperadas. Estes gráficos são de fácil interpretação, sendo por isso frequente utilizados em apresentações gerenciais, bem como no controlo mais generalizado

da empreitada. O gráfico de *GANTT* é um exemplo de um gráfico de barras, e vai ser abordado no próximo subcapítulo.

- Diagramas de Rede: Estes diagramas, para além de conterem as datas de início e de fim de cada atividade, mostram a lógica da rede do projeto, a interação e relação entre as diferentes atividades e o seu caminho crítico. São exemplo de diagramas de rede os diagramas CPM e de PERT, sendo estes abordados em seguida.

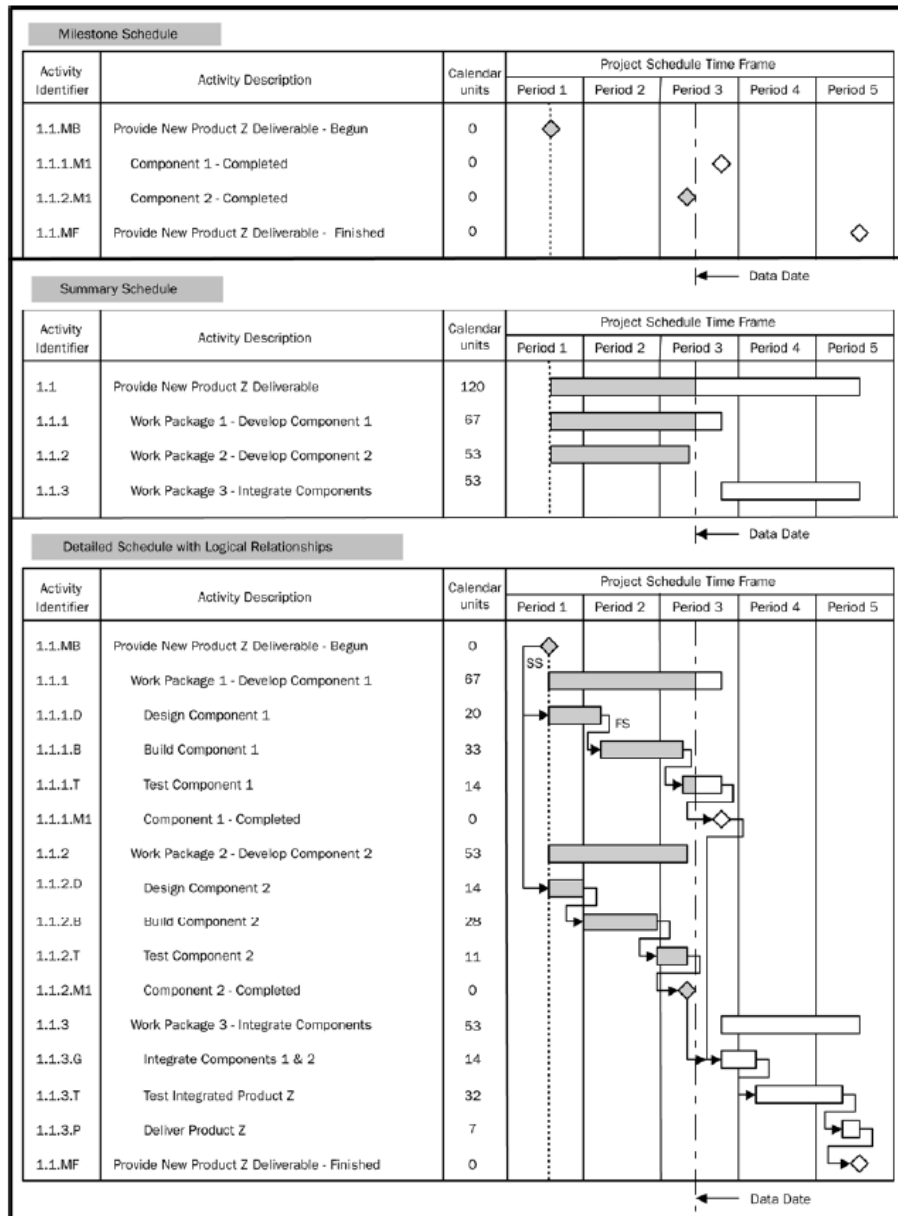


Figura 19 - Diferentes tipos de Cronograma, o Gráfico de Marcos, o Gráfico de Barras e o Diagrama de Rede, fonte [29]

Dada a importância do cronograma, em seguida vai ser detalhado dois dos três tipos de gráficos enunciados acima.

3.3.5.1. Gráfico de Barras – Gráfico de GANTT

Conforme foi dito, o gráfico GANTT representa a duração das várias atividades que constituem o projeto. A figura 20 demonstra um exemplo de um gráfico do tipo GANTT.

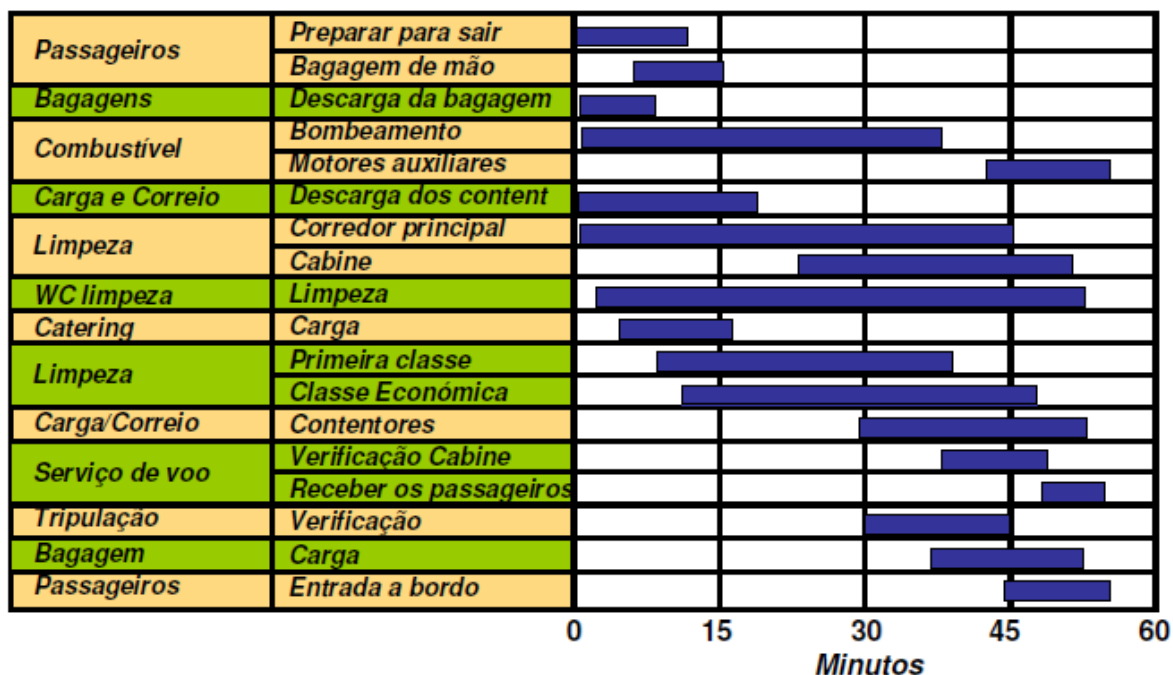


Figura 20 - Exemplo de um gráfico tipo GANTT, fonte [28]

A tabela 3 indica as principais vantagens e desvantagens de um gráfico tipo GANTT:

Tabela 3 - Vantagens e Desvantagens de um gráfico tipo GANTT

Vantagens / Desvantagens de um gráfico tipo GANTT	
Vantagens	Desvantagens
- Eficaz em projetos simples e de curta duração.	- Não permite identificar qual a atividade acedente e precedente de uma dada atividade.
- Identifica a duração de cada tarefa, bem como o início e conclusão do projeto.	- Não é possível saber se o cronograma construído permite conduir o projeto no prazo mais curto possível, nem se os recursos são utilizados da forma mais eficaz.

3.3.5.2. Diagramas de Rede – CPM e PERT

Como já foi dito, os diagramas de rede demonstram a sequência e as relações entre as várias atividades que constituem o projeto. Estas atividades possuem relações de dependência, tendo sido explicadas anteriormente.

Para além das relações de dependências entre as atividades, existem outras “características” que tem que ser tomadas em conta num planeamento, sendo elas:

- Restrições de datas e compromissos (*Deadlines*)

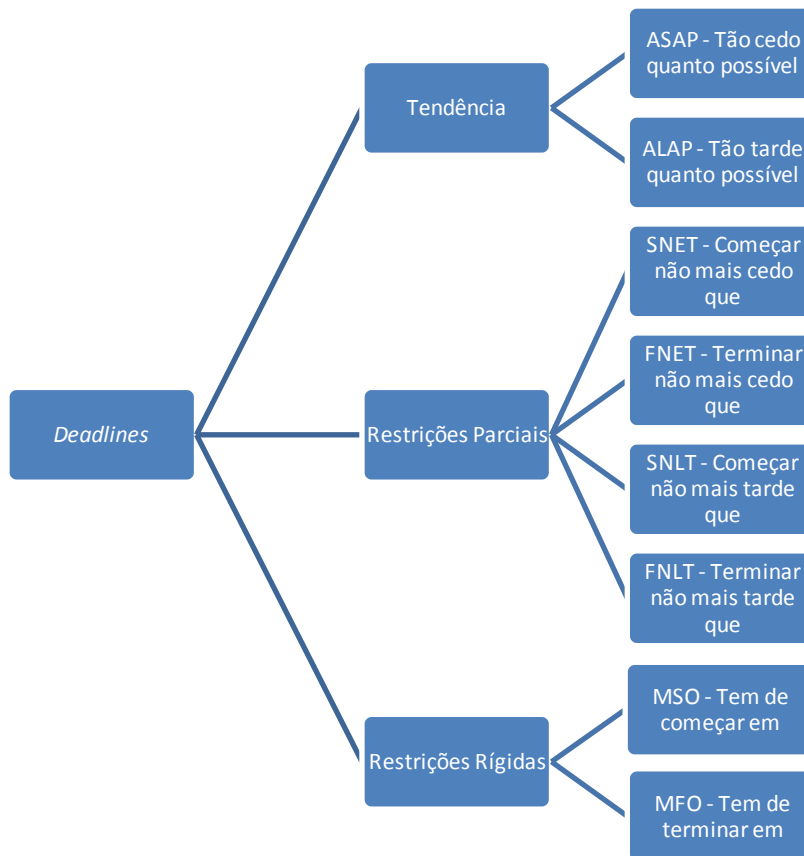


Figura 21 - Possíveis restrições de datas e compromissos

- Variáveis de atraso e avanço (LEG/LEAD) – Em alguns projetos, pode haver dependência entre atividades que podem requerer um atraso “LEG” ou um avanço “LEAD”. Por definição, “LEG” é uma modificação de um relacionamento lógico que gera um atraso na atividade sucessora. Por outro lado, “LEAD”, por definição, é uma modificação de um relacionamento lógico que permite uma antecipação da atividade sucessora.
- Marcos do Projeto (*Milestones*) – São atividades que não têm duração, nem consomem recursos. Apenas são utilizadas para indicar acontecimentos. A figura 22 indica algumas atividades que costumam ser consideradas como *Milestones*.



Figura 22 - Marcos do Projeto (*Milestones*)

Uma vez identificados todos os fatores que podem ser considerados na elaboração de um cronograma, e antes de identificar as ferramentas e técnicas utilizadas para o desenvolver, é importante ter presente a diferença entre os conceitos CPM e PERT.

Por definição, CPM (Método do caminho crítico) é uma técnica de análise de rede do cronograma, utilizada para determinar a flexibilidade (quantidade de folga) nos diversos caminhos lógicos da rede do cronograma do projeto, de forma a determinar qual a duração mínima do projeto. As datas de início e de conclusão “mais cedo” são calculadas através de um “caminho de ida”, usando uma data de início especificada. As datas de início e de conclusão “mais tarde” são calculadas através de um “caminho de volta”, começando de uma data de conclusão especificam que corresponde à data de conclusão “mais cedo” do projeto, determinada durante o cálculo do “caminho de ida”. A técnica CPM é uma técnica determinista. Por sua vez, a técnica PERT (Técnica de Revisão e Avaliação de Programa), como já foi visto, é uma técnica de estimativa que aplica uma média ponderada de estimativas, otimista, pessimista e mais provável (subcapítulo 3.3.4.2) quando existe incerteza em relação às estimativas da atividade distinta [29]. Esta técnica pode ser utilizada juntamente com a técnica CMP. Desta forma, é possível obter três tipos de cronogramas,

um otimista, um pessimista e um que se entende de mais provável. A técnica PERT é uma técnica probabilística.

3.3.5.2.1. Técnica CPM

Neste ponto realizou-se uma breve explicação de como é determinado o caminho crítico na rede CPM.

Considere-se a figura 23 onde se indica os parâmetros associados a uma atividade. Entende-se por data de início mais cedo (ES, *early start date*) o momento mais cedo possível de início de uma determinada atividade do projeto, e por início mais tarde (LS, *late start date*) o momento mais tarde possível no qual uma atividade pode ser iniciada, sem comprometer a data de término do projeto. Por outro lado, entende-se por data de fim mais cedo (EF, *early finish data*) o momento mais cedo possível em que uma atividade definida no cronograma pode ser terminada, e por data de fim mais tarde (LF, *late finish data*), o momento mais tarde possível em que uma atividade do cronograma pode ser finalizada, sem atraso na data de término do projeto. As datas de fim mais tarde são determinadas através do cálculo do caminho de volta do cronograma do projeto, sendo todo o processo explicado de seguida.

Rede CPM

Determinação do caminho crítico

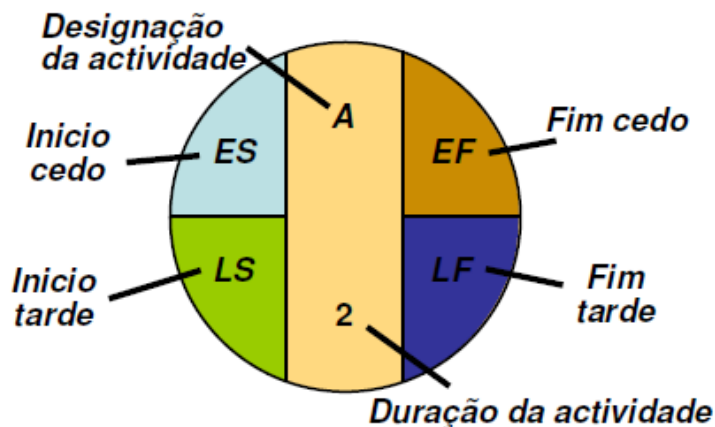


Figura 23 - Parâmetros associados a uma atividade, fonte [28]

A figura 24 demonstra como o cálculo é realizado. A mesma lógica é aplicada para o Início e Fim tarde.

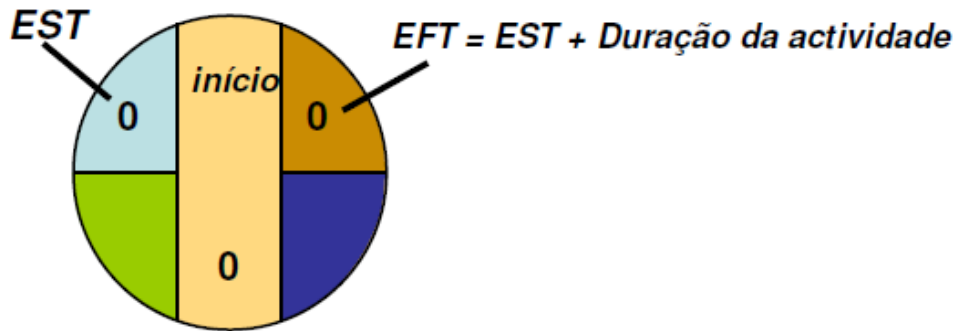


Figura 24 - Método de cálculo da duração de uma atividade, fonte [28]

Prosseguindo o cálculo do "caminho de ida" obtém-se o resultado espelhado na figura 25 (considerou-se valores arbitrários).

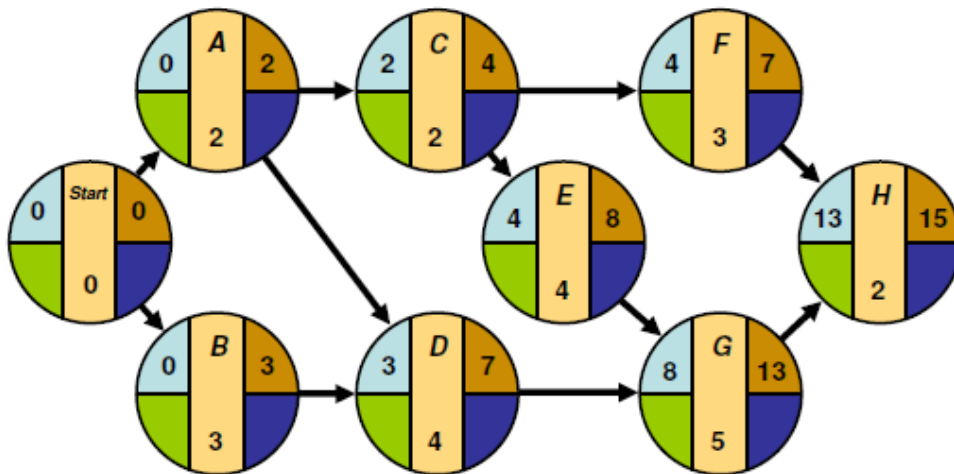


Figura 25 - Cálculo do "Caminho de Ida" terminado, fonte [28]

Uma vez terminado o cálculo do “caminho de ida”, é possível efetuar o cálculo do “caminho de volta” e com isto determinar qual o caminho crítico do projeto. Na maioria das vezes, entende-se por caminho crítico a sequência de atividades que leva à maior duração do projeto. Para determinar o caminho crítico, utiliza-se um método de cálculo designado de método dos dois passos. Esta assenta nos seguintes parâmetros [28]:

- Quando uma atividade tem como predecessor apenas uma atividade, o seu LFT (fim mais tarde) vai ser igual ao LST (início mais tarde) da atividade que lhe segue. Na figura 23, estas nomenclaturas são “encurtadas” para dois dígitos;
- Quando uma atividade tem como predecessor várias atividades, o seu LFT (fim mais tarde) vai ser mínimo de todos os LST (início mais tarde) das atividades que lhe seguem;
- O tempo de início mais tarde (LST) de uma atividade, é a diferença entre o tempo de fim mais tarde (LFT) e a duração da atividade.

A figura 26 enuncia o anteriormente explicado.

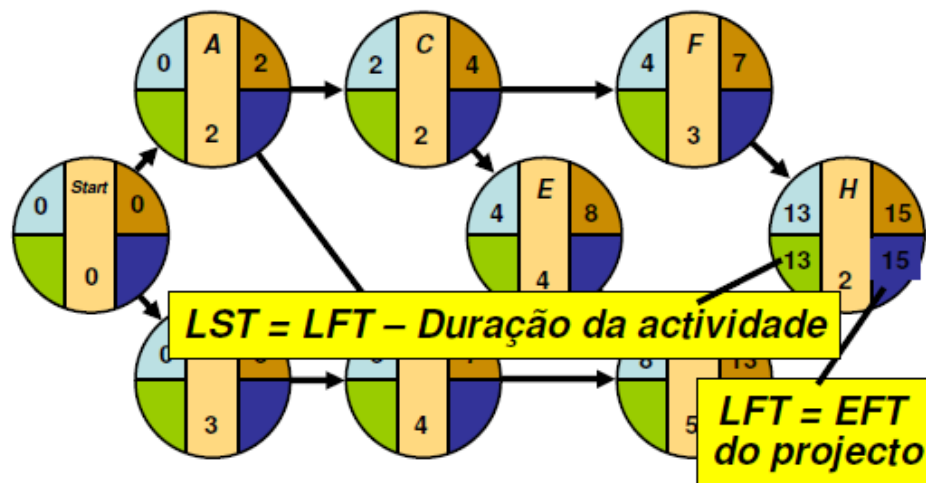


Figura 26 - Variáveis do Método dos dois passos, fonte [28]

Por fim, é necessário ter presente o conceito de folgas ou margens, ou seja, a quantidade de tempo que uma atividade pode ser atrasada, sem que seja comprometida a duração inicial do projeto. Desta forma é recorrente a utilização da seguinte equação:

$$TS = LST - EST \quad (1)$$

ou

$$TS = LFT - EFT \quad (2)$$

sendo designado como TS - folga total, LST – Tempo de início mais tarde, EST – Início Cedo, LFT – duração da atividade, e EFT – Fim Cedo.

Definidos todos estes parâmetros, é possível obter o caminho crítico do projeto, como indica a figura 27.

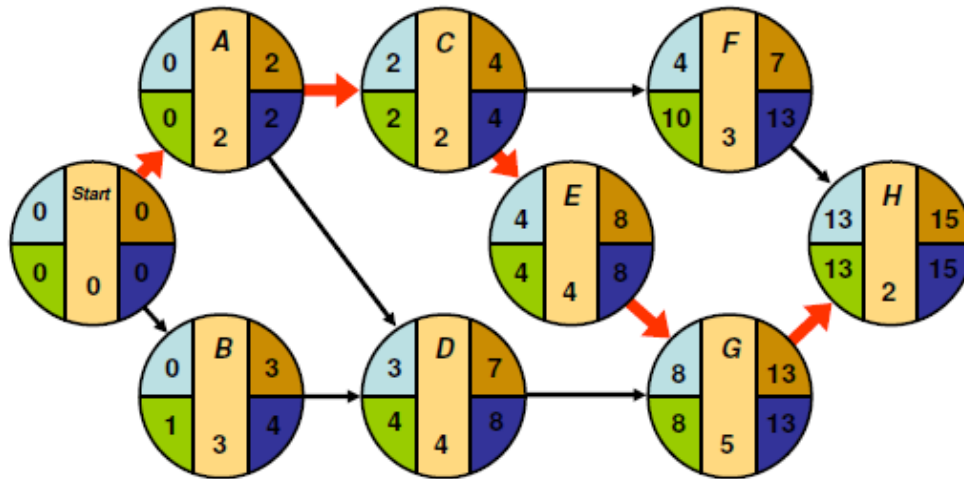


Figura 27 - Caminho crítico do projeto, fonte [28]

Como ficou demonstrado, a utilização da técnica CPM é de considerável importância, uma vez que a sua aplicação resulta na atribuição do caminho crítico do projeto, podendo desta forma identificar quais as atividades mais críticas, quais as atividades que possuem folga, e por aí adiante, otimizando assim o planeamento.

3.4. Planeamento de Custos e Riscos

O planeamento dos custos é um componente do planeamento. Contudo, na fase de orçamentação, os custos são contabilizados no orçamento, sendo o planeamento uma atividade de apoio deste, pelo que não é prática considerar o planeamento dos custos no planeamento da obra, embora o custo das atividades influencie as opções acerca dos caminhos a considerar no planeamento.

Quanto aos riscos, estes devem ser levados em conta no orçamento. Os riscos associados ao projeto podem assumir muitas formas, podendo afetar o seu custo, a duração das tarefas, entre outros. Assim, é importante ter presente essa sensibilidade durante a realização do planeamento. Desta forma, e conforme foi dito anteriormente, é possível reduzir o risco alocado às diferentes envolventes do projeto caso sejam tomadas as devidas precauções. A título de exemplo, durante a realização do cronograma do projeto, serem deixadas folgas entre as atividades de maior importância pode ser o suficiente para reduzir substancialmente o risco associado à sequência de tarefas.

3.5. Importância do Planeamento na fase de Orçamentação

Por norma, o orçamento (ou parte dele) só é realizado depois de o planeamento estar feito. Para realização do orçamento é necessário saber-se a duração da obra, as várias etapas da obra e qual a duração de cada uma, que tipos de trabalho vão ser necessários, entre outros. Sem estes aspectos não é possível determinar os custos da empreitada, como os de mão de obra (formação e reforço das equipas, especialidades dos trabalhadores em função de cada tipo de trabalho, encadeamento de trabalhos, etc.), os custos de estaleiro (quais os equipamentos e materiais necessários, características da instalação, entre outros), os custos dos equipamentos, entre outros. Desta forma, a “qualidade” do orçamento depende de como o planeamento está construído.

O orçamento pode ser influenciada pelo tipo de empreitada. Caso esta seja de projeto-concepção-construção, por norma o planeamento e conseqüente orçamento são mais fáceis de realizar, uma vez que foi a mesma pessoa/empresa a realizar o projeto. No entanto, a maioria das empreitadas realizadas em Portugal não possuem este formato. Existe uma entidade que realiza o

projeto, e outra que é responsável pela sua execução. Nestes casos, por vezes não está presente no caderno de encargos (onde está toda a documentação do projeto) toda a informação suficiente e essencial para realização de um correto planeamento (a título de exemplo, a omissão de algumas datas importantes). Neste tipo de situações (algo frequentes) recorre-se muitas vezes à experiência de quem realiza os planeamentos e orçamentos, por forma a estimar o custo de trabalhos não enunciados no caderno de encargos.

O planeamento de obra é sempre um fator importante na realização do orçamento, aumentando essa importância à medida que a complexidade de obra aumenta. Em obras de complexidade elevada, o planeamento assume um papel fulcral na coordenação de equipas e trabalhos, no cumprimento de tarefas chave dentro dos prazos previstos (*milestones*), entre outros.

De forma geral, sem um bom planeamento não é possível realizar um bom orçamento.

4. Orçamentação de uma empreitada

Como foi visto anteriormente, por norma, as empresas têm um departamento responsável pela parte comercial, designado por direção comercial (sub-capítulo 2.1). Esta é normalmente “dividida” na divisão do *marketing* e na divisão de orçamentação e propostas, sendo esta última de especial interesse para o âmbito desta dissertação de mestrado.

Este departamento é o responsável pela angariação de novas obras para a empresa, dependendo do volume de negócios da mesma. Por outro lado, é um departamento que pode introduzir bastante risco na atividade da empresa, devido à oscilação dos seus resultados. A obra a que se concorreu pode, ou não, ser adjudicada, mas os custos inerentes à realização dos orçamentos estão sempre presentes [13].

4.1. Introdução

O orçamento tem como objetivo determinar o custo global de uma determinada obra e o preço pelo qual a empresa o pretende vender [1].

Tem por base os seguintes objetivos:

- Determinação do valor a propor pela empresa para execução dos trabalhos previstos no projeto a concurso;
- Constituir um documento contratual que defina os trabalhos que a empresa pretende realizar;
- Suporte à elaboração da reorçamentação da obra e controlo dos seus rendimentos e custos (mão de obra, materiais, subempreitadas, equipamentos, etc.);
- Disponibilização de dados com vista à elaboração de mapas de previsões de consumos, controlo de custos e determinação de rácios que no futuro podem servir de suporte para eventuais estimativas.

O valor final do orçamento corresponde ao somatório do produto das quantidades de trabalho previstas no mapa de trabalhos pelos preços unitários determinados (obtidos pela

recolha de preços no exterior ou pela base de dados da empresa, feita devido à experiência em obras passadas), e dos custos estruturais da empresa.

A definição dos diferentes tipos de custos, e como estes são calculados, irá ser abordada de seguida.

4.2. Processo de Orçamentação

Todo o processo de orçamentação tem como finalidade a apresentação da proposta ao cliente e respectiva adjudicação, trazendo assim trabalho para a empresa e o conseqüente lucro.

Por norma, o prazo para a apresentação das propostas é muito reduzido, o que exige à equipa de orçamentistas da empresa uma grande organização, colaboração e concentração no método de trabalho aplicado, de forma a evitar atrasos de entrega da proposta (ou a não entrega), ou mais grave ainda, a entrega da proposta com erros orçamentais graves, acarretando prejuízos irreversíveis à empresa.

Assim, e de forma a evitar situações menos agradáveis, a equipa de orçamentistas deve ter em posse todas as peças escritas e desenhadas que constituem o processo de concurso. São estas:

- Anuncio/carta convite;
- Programa de concurso;
- Caderno de encargos;
- Mapa de quantidades e medições;
- Documentos adicionais.

Depois de ter em posse a documentação enunciada em cima, a equipa orçamentista deverá proceder a uma análise detalhada (apesar de tal tarefa ser complicada, devido aos curtos prazos para apresentação das propostas) e em seguida proceder à elaboração do orçamento. A construção de um orçamento sólido, que se aproxime o mais possível da realidade é uma tarefa árdua, que envolve inúmeros fatores. Tais fatores serão abordados com maior detalhe mais à frente neste capítulo, sendo que, de uma forma geral, é necessário ter em consideração os seguintes:

- Condições jurídicas e administrativas;
- Requisitos especiais sobre garantia da qualidade e segurança;
- Equipamentos de estaleiro a utilizar;
- Subempreiteiros e fornecedores;
- Eventuais visitas ao local da construção;
- Apoio técnico e administrativo necessário.

De forma a fazer face às exigências do mercado, a maioria das empresas (ou pelo menos as de média/grande dimensão) utilizam softwares próprios de orçamentação (como o *Microsoft Project*, o *Primavera*, etc.). Isto permite-lhes “ganhar” tempo na elaboração das propostas, evitando em simultâneo menos erros orçamentais, uma vez que todos os processos assumidos durante a realização do orçamento ficam devidamente registados. A estes *softwares* são associados uma base de dados própria (varia consoante a empresa) e informação complementar de apoio à consulta de fornecedores e empreiteiros. Esta base de dados terá que ser constantemente atualizada à medida que se vão realizando propostas e adjudicações, ou seja, consoante a experiência profissional adquirida, de forma a aumentar a competitividade da empresa e diminuir a probabilidade de cometer erros orçamentais.

De uma forma geral, o processo de orçamentação pode ser dividido em três parcelas. A Figura 28 permite ter uma ideia das componentes envolvidas neste processo.

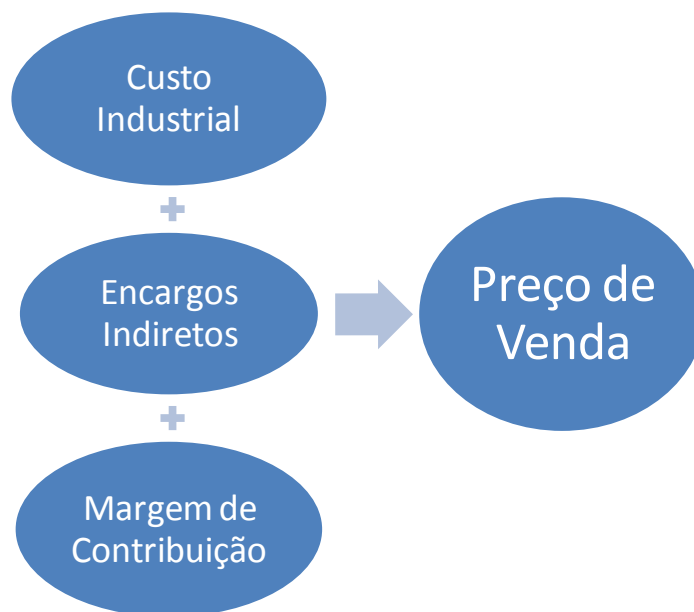


Figura 28 - Conceitos Presentes no Processo de Orçamentação

Considerou-se como custo industrial todos os custos relacionados com a execução de uma determinada obra (custos diretos e de estaleiro), sendo os custos da estrutura e o lucro considerados na margem de contribuição. Este esclarecimento é importante uma vez que neste documento considerou-se como custos indiretos os custos aplicados à realização da obra (despesas de contrato, garantias bancárias, entre outros) enquanto noutras bibliografias (por exemplo [7] e [9]) opta-se por determinar como custos indiretos os custos da estrutura da empresa.

O somatório do custo industrial com os encargos indiretos e a margem de contribuição representam o preço de venda ao cliente.

4.3. Custo Industrial

Entende-se por custo industrial o valor que a obra custa à empresa, não contabilizando nenhum encargo que não diga diretamente respeito à execução da obra.

O custo industrial deve complementar todos os encargos necessários para a correta execução da empreitada, sendo habitualmente subdividido nos seguintes componentes, conforme é indicado na figura 29:

- Custos Diretos;
- Custos de Estaleiro.

O somatório dos custos diretos com os custos do estaleiro espelha os encargos previstos para a realização da empreitada (encargos relacionados com a execução da obra).

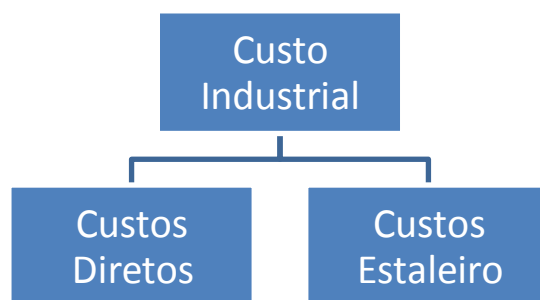


Figura 29 - Custo Industrial

4.3.1. Custos Diretos

Consideram-se como custos diretos todos os encargos que incidem (em termos físicos) direta e exclusivamente sobre a execução de uma determinada atividade, em que seja fácil associar o custo a uma única tarefa. Se os materiais/equipamentos realizam trabalhos bem definidos ou se os custos variáveis são os mais significativos deve fazer-se a atribuição de custos aos custos diretos. [1].

Por norma, são considerados os seguintes custos [13]:

- Mão-de-obra;
- Sub Empreitadas;
- Materiais;
- Equipamentos (Máquinas);

4.3.1.1. Mão-de-obra

A mão-de-obra pode ser própria ou de terceiros. Há alguns anos atrás, as empresas, principalmente as de maior dimensão, recorriam à mão de obra interna para a realização de todas ou de grande parte das funções a desempenhar em obra. No entanto, e devido aos custos envolvidos, essa “cultura” foi mudando e hoje em dia cada vez mais se recorre à contratação de terceiros. No caso das empresas de pequena dimensão, o recurso a mão-de-obra de terceiros sempre foi recorrente uma vez que a sua estrutura é reduzida.

- **Mão-de-obra própria**

Neste caso, as empresas recorrem a mão-de-obra interna. Ao número de horas “consumidas” diretamente pelo operário na execução de um determinado trabalho terão que estar considerados todos os encargos relacionados, [9], [13], [25]:

- Encargos sociais e legais: São as despesas estabelecidas pela legislação em vigor. São exemplos dessas despesas a taxa social única, seguros, medicina no trabalho, férias, subsídios, higiene e segurança no trabalho, entre outros.

- Encargos sociais atribuídos por iniciativa da empresa: Estes encargos variam de empresa para empresa e devem ser determinados especificamente para cada obra. Podem complementar os custos de horas extraordinárias, de prémios de assiduidade, de alojamento e refeições, de transporte, etc.

- Salário dos operários afetos diretamente à realização de cada trabalho. De uma forma geral, o custo horário com os encargos de um determinado operário é determinado da seguinte forma [13]:

$$C = \frac{VM}{4,333 * NS * 40H} * (1 + E) \quad (3)$$

em que:

C – Custo por hora de cada operário (€/h);

VM – Vencimento Mensal (€);

NS – Número de semanas (un.);

E – Encargos (%);

Para além do custo por hora de um determinado operário, é necessário ter em conta, para efeitos de orçamentação e planeamento de tarefas, os conceitos de rendimento de mão-de-obra (traduz a quantidade de tempo que um trabalhador necessita para a realização de uma unidade de trabalho) e a produtividade da mão-de-obra (traduz a quantidade de trabalho produzida por determinada equipa num dado período de tempo) [7].

- **Mão-de-obra de terceiros**

Como foi dito anteriormente, é cada vez mais comum as empresas, principalmente as de estrutura reduzida, recorrerem à mão de obra de terceiros (subcontratação). Isto torna-as bastante mais flexíveis e competitivas, podendo adaptarem-se mais facilmente às solicitações do mercado, cada vez mais exigente em termos de especialização e competitividade. Para além disso,

a empresa que subcontrata não tem que ter em consideração os encargos referidos na alínea anterior, pagando apenas o serviço a ser prestado.

4.3.1.2. Subcontratação (Regime de Subempregada)

O empreiteiro, após aferir os trabalhos a executar e decidir optar pela subcontratação, deverá analisar o preço dado pela empresa subcontratada de forma a verificar se este é justo e competitivo, ou se, por outro lado, é demasiado elevado, sendo necessário procurar alternativas (contratar outra empresa para realização dos trabalhos). Esta análise é feita com base nos dados internos referentes a rendimentos e adjudicações anteriores, sendo assim possível “construir” um modelo plausível e real dos preços praticados no mercado. O empreiteiro deverá determinar a quantidade necessária de um recurso para a execução de uma unidade de trabalho e multiplicar esse valor pela quantidade de trabalho previsto no mapa de medições. Desta forma é obtido um valor para os trabalhos a realizar, podendo efetuar-se uma comparação com o proposto pelo subempreiteiro.

Frequentemente são feitos pedidos de cotação a empresas com capacidade técnica para realizar o trabalho em causa, de forma a apurar os valores de mercado e qual a proposta mais vantajosa.

Segundo [1] o recurso à subcontratação surge de três formas:

- Quando os meios da empresa são insuficientes face ao volume de negócio (obras);
- Quando a empresa não possui condições para executar alguns trabalhos (muito especializados);
- Quando se verifica que a utilização de recursos internos é mais dispendiosa que a subcontratação (no caso de trabalhos especializados).

4.3.1.3. Materiais

É necessário determinar-se a quantidade de materiais que serão necessários para executar uma unidade de um determinado trabalho, bem como aquele que vai ser desperdiçado [9].

Do ponto de vista teórico da orçamentação, entende-se por materiais, equipamentos como o *Chiller*, a UTA, condutas, tubagem, entre outros.

O seu custo será obtido recorrendo a fornecedores, representantes, distribuidores ou a fabricantes dos mesmos [7]. Em alguns casos, principalmente nas médias e grandes empresas, é inserido numa plataforma *online* os materiais necessários, fazendo os fornecedores licitações entre si. O objetivo deste processo é gerar competição entre os interessados no fornecimento dos respectivos materiais, fazendo assim baixar o seu preço de venda, sendo, no entanto, possível comparar os preços obtidos. De qualquer forma não é apenas o fator do preço mais baixo o único a ser levado em conta. A qualidade dos equipamentos, as condições comerciais entre as empresas, o prazo de entrega dos equipamentos, entre outros fatores, são relevâncias a ter em conta. A coordenação entre a área técnica e a área comercial neste processo, é de extrema importância, possibilitando que a empresa adquira o material da forma mais vantajosa possível.

4.3.1.4. Equipamentos (Maquinas)

À semelhança do que acontece para os materiais, é necessário determinar-se o tempo de trabalho necessário de um determinado equipamento para a execução de uma unidade de um determinado trabalho, ou seja, é necessário calcular os custos de exploração de um equipamento [1]. O consumo de cada máquina e o seu rendimento são exemplos de custos a ter em conta.

O termo equipamento, do ponto de vista teórico da orçamentação, que está muito associado à engenharia civil, corresponde às máquinas necessárias para a execução de um determinado trabalho. Como exemplo tem-se as gruas, as plataformas elevatórias, entre outros.

4.3.1.5. Determinação dos custos diretos

Por definição, o custo direto de um determinado trabalho resulta da multiplicação do preço unitário desse trabalho pela quantidade indicada no mapa de quantidades, como indica a equação 4: [9], [15]:

$$CD = \sum (q * cd) \quad (4)$$

em que:

CD – Custo direto total (€);

q – Quantidade de trabalho (un.);

cd – Custo direto unitário (€).

O custo direto unitário pode ser determinado de duas formas [9]:

- Obtido junto a uma entidade exterior;
- Ficha de preços compostos;

No primeiro caso, o empreiteiro principal não tem que se preocupar em determinar o valor dos trabalhos a serem prestados ao Dono de Obra. Este valor é definido pela empresa subcontratada, que vai realizar o trabalho daquela especialidade.

No caso de o trabalho ser diretamente realizado pelo empreiteiro, é necessário determinar os respectivos preços. A forma mais correta de calcular os preços dos trabalhos a executar é, recorrendo à da ficha de preços compostos existente na base de dados da empresa, ajustando-a às particularidades e especificidades do projeto.

O nome de ficha de preços compostos deriva do fato de o valor calculado resultar da composição de todos os recursos diretamente ligados à execução de uma unidade de trabalho. Assim, o somatório dos custos dos diferentes recursos que constam na ficha de preços compostos corresponde ao preço unitário de custo do trabalho em causa.

O próximo subcapítulo aborda com maior detalhe as variáveis presentes numa ficha de preços compostos.

4.3.1.6. Fichas de Preços Compostos

Com já foi dito, a ficha de preços compostos é um documento que procura enunciar todos os fatores envolvidos em uma determinada atividade, com o objetivo de se aproximar o mais possível do valor real (o que só será obtido em obra, depois da atividade estar concluída). Desta forma, cada empresa constrói e adapta a sua ficha de preços compostos consoante a área de negócio em causa. No entanto, existe um “modelo” de ficha de preços compostos que, independentemente da empresa, está subdividida nos seguintes componentes [9], [13]:

- Mão-de-obra;
- Materiais;
- Ferramentas e equipamentos;
- Subempreitadas;
- Fichas auxiliares;
- Fichas principais.

- **Mão-de-obra**

Dos componentes enunciados acima, o mais determinante e suscetível a erros de cálculo é a mão-de-obra, representando, na maioria dos casos, um valor muito significativo do custo final [13]. Desta forma, para evitar erros que podem ser bastante prejudiciais para a empresa, é importante incluir na ficha de preços compostos todos os fatores que influenciam o rendimento da mesma, como as características da tarefa a realizar e o seu método de realização, o fluxo de materiais, o estado das ferramentas, entre outras [9]. Assim é possível aferir um preço “prudente” a considerar no orçamento.

- **Materiais**

Devem ser considerados os materiais que, apesar de não incorporados no produto, são indispensáveis na realização da obra. A determinação das quantidades de materiais necessários

baseia-se na medição dos trabalhos, aplicando coeficientes de majoração de forma a contabilizar as quebras e desperdícios [9].

Quanto a custos, como já foi dito anteriormente, é realizado todo um processo com a finalidade de obter o custo unitário de um determinado material. Sabendo esse custo determina-se o custo dos materiais por unidade de trabalho (somam-se os custos de todos os materiais necessários para a sua realização). Neste custo deve-se considerar quer os materiais que ficam incorporados na obra, quer os materiais consumidos em tarefas auxiliares (parafusos, porcas, etc.) [7].

- **Ferramentas e equipamentos**

Os equipamentos a considerar nas fichas de preços compostos devem ser aqueles em que seja fácil determinar, com elevado grau de precisão, os tempos de permanência necessários à execução das várias tarefas em que se prevê utilizar o equipamento em causa [9]. As tarefas que necessitam do equipamento bem como o seu tempo de utilização têm que ser conhecidas e bem definidas.

Por vezes, e de forma a determinar a eficiência e eficácia do planeamento de utilização de um determinado equipamento (modo escolhido para realização do trabalho, sequência de trabalhos, tipo de trabalho, etc.), analisa-se os tempos de funcionamento da máquina (tendo por base o conceito de produtividade da máquina que traduz a quantidade de trabalho produzida por essa máquina numa dada unidade de tempo [7]), bem como os tempos em que esta, estando operacional, não está a ser utilizada [13]. O preço dos combustíveis, do aluguer (se aplicável), entre outros fatores têm que ser imputados ao equipamento em causa.

Quanto à atribuição de custos, quando um equipamento está direta e exclusivamente ligado à realização de um trabalho, o seu encargo é considerado nos custos diretos [1]. No entanto, na maioria dos casos, os equipamentos são utilizados simultaneamente na execução de diferentes trabalhos, sendo complicado realizar a “repartição” do seu tempo de utilização por tarefa. Desta forma, por simplificação de orçamentação, consideram-se os seus custos nos encargos do estaleiro [25].

4.3.1.7. Lista/Mapa de previsão de consumo

Uma vez em posse das quantidades (materiais, equipamentos, etc.) necessárias para a execução da obra (enunciadas no mapa de medições), bem como dos pressupostos introduzidos nas fichas de preços compostos é possível construir uma série de listagens que permitem a obtenção de informações importantes sobre as características, particularidades e previsões de consumos.

Das possíveis listas enunciadas acima, é comum a construção das seguintes:

- Lista de materiais: Discrimina todos os materiais utilizados na execução de cada trabalho, indicando as principais características e os respectivos preços, incluindo o transporte até ao estaleiro da obra [9];
- Lista de mão-de-obra: Indica a “contribuição” de cada categoria profissional na execução de cada trabalho previsto [13]. São indicados os respectivos salários, os encargos sociais, as despesas de viagem e estadia, e outras despesas associadas ao pessoal envolvido na execução da obra [9];
- Lista de subempreitadas: Indica os trabalhos que iram ser realizados em regime de subempreitada e os respectivos preços.

4.3.2. Custos de Estaleiro

São considerados custos de estaleiro todos os encargos inerentes à realização da obra, mas que não incidam diretamente na realização das várias atividades que constituem a mesma [13]. Abrange todos os custos relacionados com a obra que não são considerados como custos diretos.

Para determinar o custo de estaleiro é necessário ter definido o planeamento da obra. Este planeamento inclui as diferentes frentes de trabalho previstas, a sequência de trabalhos, o número de operários necessários para a sua execução, e o prazo de execução da empreitada [13].

Por norma, os encargos presentes no estaleiro podem ser subdivididos nos seguintes grupos [13]:

- Despesas com as instalações do estaleiro

Entende-se por instalações do estaleiro todos os serviços a realizar/assegurar no local onde o estaleiro vai ser instalado. São contabilizados, entre outros, os seguintes pontos:

- Trabalhos de transporte, montagem, desmontagem e conservação das instalações (armazéns, ferramentas, dormitórios, etc.);
- Ramais de Ligação de água, esgotos, eletricidade, etc.;
- Remoção de instalações antigas;
- Rede elétrica do estaleiro, como quadros elétricos, aparelhos de iluminação, etc.;
- Custos de exploração das instalações, como sanitários e balneários, refeitório, armazém para materiais, etc.
- Desmontagem e transporte das instalações, incluindo demolições, transporte de contentores e pré-fabricados, etc.;

A tabela 4 enuncia uma folha de cálculo tipo, onde são colocadas todas as despesas relacionadas com as instalações do estaleiro, organizadas por grupos.

Tabela 4 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com as instalações do estaleiro

DESPESAS COM INSTALAÇÕES				
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 TRANSPORTE E MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES	VG			
1.1 PRÉ-FABRICADAS	M ²			
1.2 TELHEIROS	M ²			
1.3 CONTENTORES	UN			
2 RAMAIS DE LIGAÇÃO	VG			
2.1 ÁGUA	UN			
2.2 ESGOTOS	UN			
2.3 ELECTRICIDADE	UN			
3 REMOÇÃO DE INSTALAÇÕES ANTIGAS	VG			
3.1 CONSTRUÇÃO CIVIL	M ²			
3.2 CABOS ELÉCTRICOS	VG			
4 REDE ELÉCTRICA DO ESTALEIRO	VG			
4.1 QUADROS ELÉCTRICOS	UN			
4.2 CABOS ELÉCTRICOS	ML			
4.3 APARELHOS DE ILUMINAÇÃO	UN			
5 EXPLORAÇÃO DAS INSTALAÇÕES	VG			
5.1 CONTENTORES	MM			
5.2 ARMAZÉM PARA MATERIAIS	MM			
5.3 REFEITÓRIO	M ²			
6 DESMONTAGEM E TRANSPORTE DAS INSTALAÇÕES	VG			
6.1 VEDAÇÕES E TAPUMES	VG			
6.2 DEMOLIÇÕES	VG			
TOTAL				

3

- Despesas com Equipamento

Por vezes o mesmo equipamento é utilizado para a realização de diferentes trabalhos. Assim, é difícil e impraticável associar o seu tempo de utilização em cada trabalho, imputando um custo por atividade (custo direto). Desta forma, é contabilizado como um todo as despesas associadas a esse equipamento, sendo esse valor associado aos encargos do estaleiro.

³ M²=Metro quadrado; UN=unidade; VG=Valor Global; MM=Valor Mês

A título de exemplo, se uma grua for alugada única e exclusivamente para o transporte de um *Chiller*, este custo é imputado no custo da montagem do *Chiller*, sendo os seus custos são considerados nos custos diretos. Por outro lado, se a mesma grua for alugada para realizar mais funções além do transporte de um *Chiller* (transporte de uma bomba, de materiais necessários para a execução de trabalhos em pisos superiores, entre outros), as despesas de aluguer serão contabilizadas nos custos de estaleiro.

Por regra, os custos de todos os equipamentos que forem de fácil associação à realização de um determinado trabalho são considerados como custos diretos. Caso essa associação seja difícil e morosa, os custos desse equipamento serão contabilizados nos custos do estaleiro. Por regra, as empresas em Portugal atribuem ao estaleiro os custos de equipamentos que realizam mais de uma tarefa. Este processo tem como vantagem permitir calcular, com facilidade, a influência do custo dos equipamentos no custo total da obra [1]. Para além dos custos de exploração dos equipamentos, é necessário contabilizar os custos de transporte e montagem/desmontagem dos equipamentos;

A tabela 5 enuncia uma folha de cálculo tipo, onde são colocadas todas as despesas relacionadas com o equipamento utilizado no estaleiro, sendo esse equipamento organizado por grupo de trabalho.

Tabela 5 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com os equipamentos do estaleiro

DESPESAS COM EQUIPAMENTO				
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 TRANSPORTE E MONTAGEM DO EQUIPAMENTO	VG			
1.1 ANDAIMES	M ²			
1.2 ESCADOTES	UN			
2 EXPLORAÇÃO DO EQUIPAMENTO	VG			
2.1 ANDAIMES	M ²			
2.2 ESCADOTES	MM			
2.5 GUINCHOS	DD			
2.6 GRUAS	DD			
2.7 VIATURAS	MM			
3 MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO DO EQUIPAMENTO	VG			
3.1 EQUIPAMENTO DIVERSO	VG			
4 DESMONTAGEM E TRANSPORTE DO EQUIPAMENTO	VG			
4.1 EQUIPAMENTO DIVERSO	VG			
4.2				
TOTAL				

4

- Outros Encargos

Neste grupo são contabilizados os encargos que, pela sua natureza, são de difícil associação a um grupo específico. São considerados os encargos inerentes ao consumo de recursos (de água, eletricidade, gás, etc.), ao material de escritório, ao policiamento do local, transporte e alojamento do pessoal, despesas do projeto, etc.

A tabela 6 enuncia uma folha de cálculo tipo, onde são colocados todos os encargos que não dizem respeito à mão-de-obra e que não foram considerados, nem na folha das despesas com as instalações, nem na folha das despesas com equipamentos do estaleiro.

⁴ M²=Metro quadrado; UN=unidade; VG=Valor Global; MM=Valor Mês; DD=Valor por Dia

Tabela 6 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com os restantes encargos do estaleiro (exceto mão-de-obra)

OUTROS ENCARGOS				
DESIGNAÇÃO	UM		CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 CONSUMOS	VG			
1.1 ÁGUA	MM			
1.2 ELECTRICIDADE	MM			
1.3 GÁSÓLEO	LT			
2 MATERIAL DE ESCRITÓRIO	VG			
2.1 SECRETÁRIAS E CADEIRAS	VG			
2.2 ARMÁRIOS	UN			
2.3 COMPUTADORES	UN			
3 ENSAIOS	VG			
3.1 ENSAIOS EXIGIDOS NO CADERNO DE ENCARGOS	VG			
3.2 OUTROS ENSAIOS NECESSÁRIOS	VG			
4 DIVERSOS	VG			
4.1 DESPESAS COM PROJECTO	VG			
4.2 MATERIAL DE EXPEDIENTE E ESCRITÓRIO	MM			
4.3 POLICIAMENTO DO LOCAL	MM			
4.4 PLACAS PUBLICITÁRIAS	UN			
4.5 IMPREVISTOS	VG			
4.6 TRANSPORTES DE PESSOAL	MM			
4.7 ALOJAMENTO DE PESSOAL	MM			
4.8 MATERIAL DE PROTECÇÃO	VG			
TOTAL				

5

- Mão-de-obra indireta

Nesta componente são considerados todos os encargos relativos ao pessoal de enquadramento (diretor de obra, técnico da qualidade e higiene e segurança no trabalho, desenhador preparador, pessoal administrativo, entre outros), bem como ao pessoal que presta apoio na execução dos da obra (ferramenteiro, servente, entre outros), sendo, à semelhança do que acontece com os equipamentos, difícil e impraticável associar os seus custos às inúmeras funções que desempenham em obra. Deverá ser contabilizado como encargo de estaleiro o custo da mão-de-obra indireta. Por vezes, considera-se nesta rubrica o custo de algum pessoal para

⁵ UN=unidade; VG=Valor Global; MM=Valor ao Mês; LT=litros

reforço das equipas diretamente ligadas à produção. Isto ocorre no caso de se verificar que a mão-de-obra considerada nos custos diretos é insuficiente, em geral, para resolver as atividades situadas nas interfaces das subempreitadas. Segundo [13], o custo desta mão-de-obra (direta) deve situar-se nos custos diretos, podendo ser considerada nos custos de estaleiro se a verificação desta necessidade só ocorrer depois do encerramento dos custos diretos. A alocação do custo das horas extraordinárias da mão-de-obra direta é um tema bastante discutido, com opiniões repartidas por parte de orçamentista. Em função da metodologia de orçamentação que cada empresa adota, é usual encontrar empresas que, em determinadas situações, as horas extraordinárias sejam colocadas como uma percentagem acrescida do preço da mão-de-obra de cada categoria. Noutros casos, o custo da mão-de-obra extraordinária é colocado como um valor global que está contabilizado no custo de estaleiro. Estas decisões dependem da forma de contabilização e gestão dos custos de cada empresa. Na opinião do autor, faz mais sentido que os custos de horas extraordinárias da mão-de-obra direta, sempre que possível, seja contabilizado no preço da mão-de-obra direta para cada categoria.

A tabela 7 enuncia uma folha de cálculo tipo, onde são colocadas toda a mão-de-obra considerada no estaleiro.

Tabela 7 - Exemplo de folha de cálculo das despesas com a mão-de-obra do estaleiro

ORÇAMENTO CÁLCULO DO CUSTO DE ESTALEIRO					
PROJECTO: _____					
_____ PRAZO DE EXECUÇÃO PREVISTO: _____					
<i>DESPESAS COM PESSOAL</i>					
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	%	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 PESSOAL TÉCNICO					
1.1 ENGº. DIRECTOR	MM				
1.2 ENGº. ADJUNTO	MM				
1.3 ASSISTENTE TÉCNICO - ELECTRICIDADE	MM				
1.4 ASSISTENTE TÉCNICO - A.V.A.C.	MM				
1.5 DESENHADOR-PREPARADOR - ELECTRIC.	MM				
1.6 DESENHADOR-PREPARADOR - A.V.A.C.	MM				
1.7 CONTROLADOR DA QUALIDADE	MM				
1.8 TÉCNICO DE HIGIENE E SEGURANÇA	MM				
2 PESSOAL DE CONDUÇÃO DOS TRABALHOS					
2.1 ENCARREGADO GERAL	MM				
2.2 ENCARREGADO - ELECTRICIDADE	MM				
2.3 ENCARREGADO - TUBAGEM HIDRÁULICA	MM				
2.4 ENCARREGADO - CONDUTAS	MM				
3 PESSOAL ADMINISTRATIVO					
3.1 ESCRITURÁRIO	MM				
3.2 APONTADOR	HH				
3.3 ESTAFETA	HH				
4 PESSOAL DIVERSO					
4.1 FERRAMENTEIRO	MM				
4.2 SERVENTE - CARGAS E DESCARGAS	HH				
4.3 LIMPEZAS GERAIS	HH				
5 DIVERSOS					
5.1 HORAS EXTRAS DO PESSOAL DO ESTALEIRO	VG				
TOTAL					

⁶ VG=Valor Global; MM=Valor Mês; HH=horas/homem

Por vezes, dada a complexidade do projeto, é complicado identificar se o custo é direto ou indireto (estaleiro), podendo até este critério ser influenciado pelo próprio planeamento dos trabalhos a executar. Independentemente da designação atribuída, é necessário ter sempre presente que as previsões dos custos têm que ser tão próximas da realidade quanto possível, sendo assim imperioso contabilizar o montante correspondente a cada atividade envolvida no projeto e não tanto a que grupo pertence.

4.4. Encargos Indiretos (outros custos)

São contabilizados neste grupo os custos indiretos que estão imputados à obra, mas que não podem ser incluídos nos custos de estaleiro.

Estes custos podem ser:

- **Proporcionais:** Custos indiretos não integrados no estaleiro, cujo valor é proporcional ao preço de venda. São considerados como custos proporcionais as despesas de contrato e tribunal de contas, caixa geral de aposentações, seguros de obra, garantias bancárias, etc.;
- **Estudos e projetos:** custos relativos a estudos e projetos necessários para a realização da obra em causa;
- **Encargos Indiretos não proporcionais:** Nesta rubrica são incluídos todos os custos não considerados anteriormente. São contabilizadas as despesas associadas à revisão de preços, aos erros e omissões, ao período de garantia, ao *fee* de liderança (utilizado em consórcios ou ACE's, tema abordado no subcapítulo 4.7), riscos e imprevistos, entre outros.

Para além dos custos anteriormente enunciados, podem ser considerados outros tantos, dependendo do tipo de obra. Todos os encargos imputados à realização de uma obra são enunciados, de forma resumida, num documento geralmente designado por fecho de proposta. Este irá ser abordado no subcapítulo 4.8.

O anexo C.5.5. indica com maior pormenor os custos considerados como indiretos.

4.5. Margem de contribuição

A margem de contribuição é o valor a somar ao custo industrial e aos encargos indiretos, para obter o preço de venda ao cliente. Desta forma, e uma vez que o custo industrial e os encargos indiretos apenas englobam os custos previstos para a realização de uma empreitada, os restantes custos (chamados custos da estrutura), bem como o “lucro” que se pretende obter, são considerados na margem de contribuição. Assim, a margem de contribuição é o somatório dos encargos da estrutura com a margem de lucro, conforme indica a figura 30.

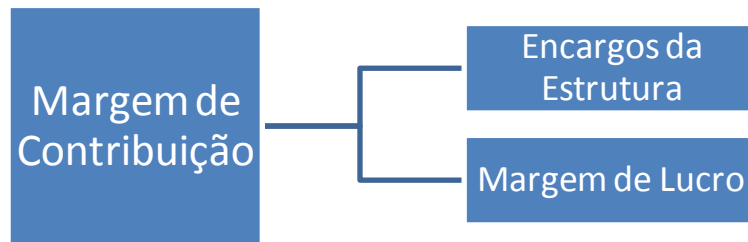


Figura 30 - Margem de Contribuição

4.5.1. Encargos da Estrutura

Por norma, as empresas pretendem que cada empreitada adjudicada contribua para amortizar os custos da estrutura.

Assim, e para saber qual a margem com que um “negócio” tem que contribuir para amortizar os encargos da estrutura, as empresas definem a percentagem que esses encargos representam sobre os objetivos de faturação fixados nos seus planos estratégicos. A parcela resultante é adicionada pelo custo industrial da obra obtendo o valor que terá que ser considerado no preço de venda [13].

São exemplos de custos de estrutura de uma empresa os seguintes [9]:

- Vencimentos e encargos sociais da direção da empresa (diretores, financeiros, desenhadores, secretárias, telefonistas, etc.);
- Gastos com a exploração e conservação dos edifícios onde estão instalados os serviços centrais da empresa;
- Gastos em equipamentos, viaturas, materiais de escritório, etc.;
- Contribuições, taxas e impostos.

Os encargos de estrutura variam de empresa para empresa, bem como de ramo de atividade. Uma empresa que subcontrate muito tem encargos de estrutura baixos, quando comparada a uma empresa que utiliza os recursos internos para realização das obras que foram adjudicadas.

4.5.2. Margem de Lucro

Entende-se por margem de lucro a contribuição que cada empreitada assume para os resultados da empresa. Não existe uma “fórmula” para calcular a sua percentagem, nem está por norma definida, uma vez que é determinada em função da competitividade esperada pelos outros concorrentes, pelo tipo de empreitada em causa, pela situação da carteira de obras da empresa, etc. [13].

Esta margem de lucro é influenciada pela margem de contribuição, sendo flexível e adaptando-se a esta. Existem empresas que não fixam de forma rígida a margem de contribuição, gerindo as margens de um modo dinâmico o longo do ano, consoante a situação em que se encontram (resultados económicos, carteira de obras) ou o tipo de obra em causa (duração, *cash-flow*, etc.).

A correta gestão das margens de contribuição pode permitir, uma vez amortizado os encargos de estrutura, a apresentação de preços muito competitivos, aumentando assim a probabilidade de adjudicação da proposta, sendo que o encaixe feito vai diretamente para os resultados (lucro).

Por outro lado, caso se verifique ao longo do ano que os objetivos traçados não estão a ser cumpridos, e uma vez que os encargos da estrutura têm que ser pagos, por norma sobe-se a percentagem que estes representam em cada obra, reduzindo a margem da mesma.

A figura 31 procura representar as diferentes situações.

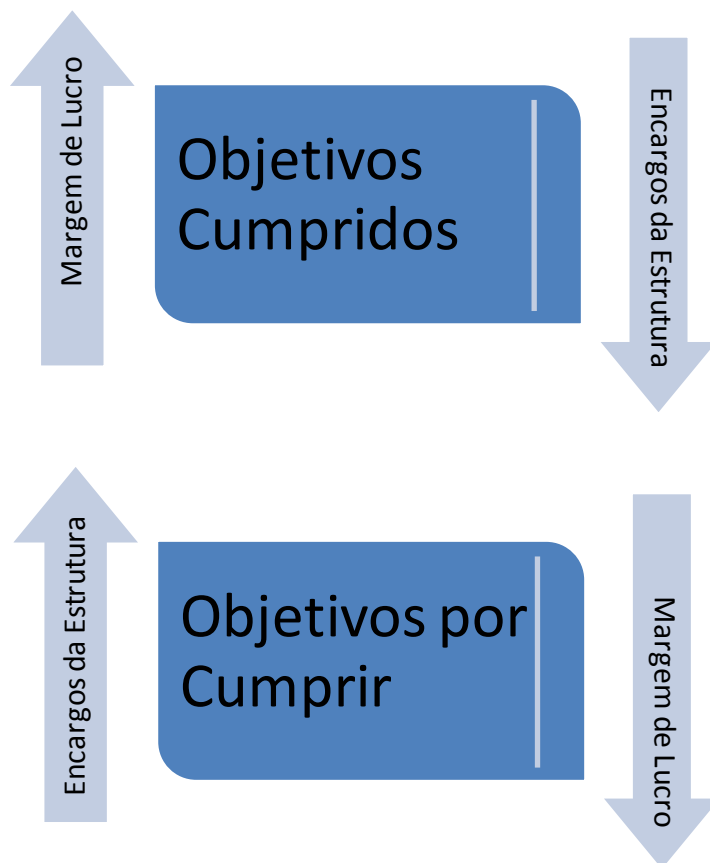


Figura 31 – Margem em função dos Objetivos

Por vezes, apresentam-se orçamentos com margem de contribuição zero (em alguns casos até negativa), dependendo da estratégia de cada empresa. Em algumas empresas, a obra não é apenas o único objetivo, havendo objetivos secundários como os contratos de manutenção, a venda de equipamentos, entre outros. Independentemente da estratégia de cada empresa, uma vez adjudicada a obra, é feita uma reorçamentação por forma a “alavancar” a margem da obra.

A margem de contribuição é uma área em que a parte técnica tem pouca influência, sendo determinada pela administração. Esta determina a estratégia da empresa, tendo em consideração

vários fatores, como a imagem da empresa, o tipo de obra em concurso, ganhos posteriores à proposta, a concorrência existente, entrada num cliente, etc.

4.6. Preço de venda

Como já foi dito, o preço de venda é obtido pela soma do custo total (custo industrial + encargos indiretos) e da margem de contribuição.

Irá ser demonstrado o método de cálculo da margem de lucro (margem em termos percentuais) e do preço de venda, explicando todas as variáveis envolvidas. Estas equações estão dinamizadas na folha de orçamento em *Excel* realizada para o caso de estudo, anexo C.5.

Cálculo do preço de venda:

$$m = \frac{M}{P_V} \quad (5)$$

em que:

m - Margem da empreitada ou margem de contribuição (%);

M – Margem absoluta (€);

Pv – Preço de venda (€).

Dado que a margem de contribuição é a diferença entre o preço de venda (Pv) o custo total (CT), a equação 6 pode ser decomposta em:

$$m = \frac{P_V - CT}{P_V} \quad (6)$$

em que:

CT – Custo total (€).

Nesta dissertação o custo total é o somatório do custo industrial (este abrange os custos diretos, os custos de estaleiro) com os encargos indiretos (outros custos).

Uma vez definida a margem (encargos gerais mais lucro) é possível obter o preço de venda. Na elaboração dos orçamentos é comum calcular-se o preço de venda de forma errada. Este é calculado multiplicando o preço de custo pela margem, enquanto que, a forma correta de calcular o preço de venda seria dividir o custo total por “1-margem da empreitada”, utilizando a expressão 6.

De forma a demonstrar a diferença entre estes dois conceitos no cálculo do preço de venda, toma-se o seguinte exemplo. Admitindo que o custo total (CT) de uma determinada instalação de um equipamento é de quatro mil e quinhentos euros, e que a margem da empreitada pretendida é de dez (10) por cento. Para obter o preço de venda correto, é necessário utilizar a expressão 6, ou seja, proceder à divisão do custo total pelo valor unitário subtraído pelo valor da margem da empreitada, perfazendo, com os valores assumidos neste exemplo, um total de cinco mil euros⁷. Por outro lado, é usual em técnicos menos experientes ou sem o conhecimento necessário de orçamentação, calcular o preço de venda de forma errada, multiplicando o custo total pela margem da empreitada pretendida. Assumindo os valores deste exemplo, obter-se-ia um preço de venda de quatro mil novecentos e cinquenta euros⁸. Comparando os diferentes resultados, verifica-se uma diferença de cinquenta euros (50€) para o preço de venda. Para esta grandeza de valores é um montante insignificante, podendo, no entanto, assumir outra importância quando se tratar de empreitadas de maior envergadura. O coeficiente multiplicativo K, indicativo muito importante em orçamentação e que irá ser abordado de seguida, também é afetado pelo mau cálculo do preço de venda.

Como ficou demonstrado, para obter o preço de venda é necessário dividir o custo total por 1-margem, e não multiplicar o custo total pela margem.

$$^7 m = \frac{P_v - CT}{P_v} \Leftrightarrow m = 1 - \frac{CT}{P_v} \Leftrightarrow \frac{CT}{P_v} = 1 - m \Leftrightarrow P_v = \frac{CT}{1 - m} = \frac{4500}{1 - 0,1} = 5000\text{€}$$

$$^8 P_v = m * CT = (1 + 0,1) * 4500\text{€} = 4950\text{€}$$

Um “indicativo” muito útil nos orçamentos é o coeficiente multiplicativo K. Para ser corretamente calculado, têm que ser obtido através da divisão do preço de venda (obtido de forma correta) pelo preço de custo, conforme a expressão 7:

$$K = \frac{P_V}{CT} \quad (7)$$

Assumindo os valores admitidos para o exemplo dado, o valor do coeficiente multiplicativo K assume o valor de 1.9.

Este fator multiplicativo, como é perceptível pela equação sete, só é obtido depois de realizado o orçamento, uma vez que é necessário conhecer-se o preço de venda (custo total + margem de contribuição). Uma vez obtido o K, este é tanto útil para análise do orçamento através do qual foi obtido, como para possíveis futuros trabalhos a realizar na empreitada. No primeiro caso, e com base num *background* de empreitadas anteriores, é possível identificar se existe alguma incoerência no orçamento em estudo, caso o valor de K seja dispare do esperado. Por outro lado, uma vez ganha a obra, e como já não existe concorrência, o orçamento para realização de trabalhos a mais (caso existam) é realizado com uma margem diferente da considerada em fase de concurso. Neste tipo de trabalhos procura-se “alavancar” as margens do projeto, aumentando assim o lucro da empresa. No entanto, é necessário que o bom senso atue, ou seja, que o custo para o dono de obra (ou outra entidade) não assuma valores acima do considerado razoável. Tendo como referência o fator multiplicativo K, obtido em fase de obra, é possível determinar um novo fator multiplicativo de forma prudente, maximizando o preço de venda e a margem, permitindo assim subir a margem da empreitada.

Por vezes, e por forma a otimizar a margem dos trabalhos a mais, são obtidos vários fatores multiplicativos (podendo o preço de venda ser relacionado não apenas com o custo total, mas também com o custo direto ou parte deste), dependendo da especificidade em causa. A título de exemplo, para os custos diretos é comum a criação de diferentes grupos de materiais, por forma a agrupar os custos por especificidade. É comum existir um grupo para os equipamentos (como UTAS, *Chillers*), outro para as condutas, outro para as tubagens, e assim adiante. Uma vez que se

⁹ $P_v = CT * K \leftrightarrow K = \frac{P_v}{CT} = \frac{5000}{4500} = 1,11$

trata de materiais diferentes, faz todo o sentido a obtenção de fatores multiplicativos diferentes, dado o seu valor de mercado. Se o trabalho a mais consistir na substituição de um metro de conduta, o preço de venda deste trabalho (material e mão-de-obra) não pode ser muito diferente do proposto em fase de concurso (por vezes não pode ser alterado, caso o seu preço esteja definido no caderno de encargos), sendo de todo o interesse aumentá-lo o mais possível em fase de concurso. Por outro lado, caso se trate de uma substituição de um *Chiller*, a margem aplicada a este trabalho/equipamento adicional pode ser bastante superior ao proposto em fase de concurso, uma vez não se tratar de um trabalho *standard* de mercado, o equipamento é novo. Assim, em fase de concurso, e como este tipo de materiais assume maioria das vezes um peso significativo no orçamento, pode optar-se por considerar margens muito baixas, podendo assim alavancar um pouco o preço de venda de materiais susceptíveis a trabalhos a mais, como é o caso das condutas ou tubagens. Em suma, obtenção de diferentes fatores multiplicativos permite uma maior aproximação à margem considerada para cada “grupo” na fase de concurso, permitindo uma melhor análise numa fase posterior. Independentemente dos diferentes fatores multiplicativos K obtidos, o somatório da multiplicação pelos respectivos custos diretos têm que perfazer o fator multiplicativo global da empreitada.

À medida que se vai realizando orçamentos, e se vão conhecendo diversos fatores multiplicativos K, é possível obter um valor de referência, tanto global como para os diferentes “grupos” acima enunciados. Este valor difere de empresa para empresa, e de especialidade para especialidade.

4.7. Formas de cooperação entre empresas

Hoje em dia a cooperação económica entre empresas constitui uma das formas mais vulgares de organização do mundo empresarial [20].

Por vezes, dada a complexidade do projeto, a sua dimensão, os seus custos e especialidades ou o local da sua realização, as empresas criam relações de cooperação entre si, deixando de atuar de forma isolada. Isto permite às empresas aumentar a sua competitividade face à concorrência, aumentando assim as suas hipóteses de sucesso, reduzindo por outro lado o risco (recursos financeiros, tecnológicos, humanos, etc.) associado à realização do projeto. Permite também a troca de experiências e *know-how* entre empresas, enriquecendo o seu portfolio [21].

Do ponto de vista do dono de obra, a associação temporária de empresas assegura, por um lado, maior qualidade de execução e maior segurança no cumprimento dos prazos, dando as garantias necessárias para realizar a adjudicação [21].

As relações de cooperação entre empresas podem assumir diferentes objetivos, obrigatoriedades e outros compromissos, sendo importante definir qual o método de acordo mais vantajoso.

A figura 32 enuncia os tipos de cooperação que as empresas têm entre si [18]:

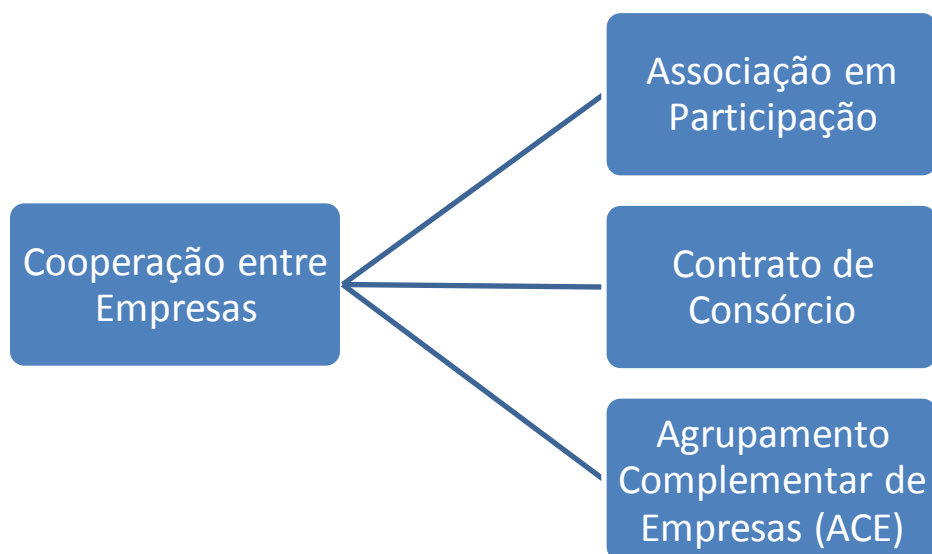


Figura 32 - Tipos de Cooperação entre Empresas

Os métodos de cooperação mais utilizados em Portugal são o Contrato de Consórcio e o Agrupamento Complementar de Empresas, sendo por isso dado maior ênfase a estes (principalmente ao consorcio) face à Associação em Participação. O anexo B enuncia com detalhe os três tipos de cooperação entre empresas.

4.8. Fecho da Proposta

Entende-se por fecho da proposta um documento que apresenta, de forma resumida, todos os encargos associados à obra. São apresentados todos os “diferentes” tipos de custos enunciados acima. Por norma, este documento segue a seguinte ordem:

- Custos Diretos: Primeiro são apresentados os custos diretos da obra e possíveis encargos não considerados, sendo considerado o somatório destas duas grandezas. Os custos diretos são calculados em outro documento, geralmente designado por “orçamento”, sendo discriminado as principais atividades do projeto (provenientes do mapa de quantidades) e o receptivo custo, tanto em material/equipamento, como em mão de obra;

- Custo de Estaleiro: Este custo é obtido recorrendo a um documento, geralmente designado por “Estaleiro ou Folha de Estaleiro”. Neste documento são imputados todos os custos considerados como custos de estaleiro (custos associados à obra mas não a uma atividade/tarefa específica), sendo subdividido segundo os pontos descritos no subcapítulo 4.3.2;

- Custo Industrial: Como é sabido, é o somatório do custo direto (corrigido) com o custo de estaleiro;

- Encargos Indiretos: São contabilizados os encargos indiretos imputados à obra (subcapítulo 4.4);


- Custo Total: É o somatório do custo industrial e dos encargos indiretos;

- Margem de Contribuição: Nesta rubrica são contabilizados os encargos definidos como gerais e a margem de lucro que se pretende obter. Estes conceitos são definidos no subcapítulo 4.5;

- Valor da Proposta: É obtido o valor final da proposta pelo somatório do custo total (somatório do custo industrial e os encargos indiretos) e da margem de contribuição (somatório dos encargos gerais e da margem de lucro).

A tabela 8 enuncia um exemplo de uma folha de fecho de proposta.

Tabela 8 - Exemplo de folha de fecho de proposta

 ORÇAMENTO FECHO DE PROPOSTA			
EMPREITADA:		PROJECTO:	
LOCALIDADE:		PROPOSTA Nº	
ENTIDADE:		DATA :	
ESPECIALIDADE:		PRAZO:	
DESIGNAÇÃO	VALOR (euros)	OBSERVAÇÕES	
CUSTO DE MATERIAIS		% do Custo Directo	
CUSTO DE MÃO-DE-OBRA		% do Custo Directo	
CUSTO DE EQUIPAMENTOS		% do Custo Directo	
CUSTO DE SUBEMPREITADAS		% do Custo Directo	
CUSTO DIRECTO CD		% do Valor da Proposta	
OUTROS CUSTOS NÃO CONSIDERADOS		% do Custo Directo	
DESCONTOS NÃO CONSIDERADOS		% do Custo Directo	
CUSTO DIRECTO CORRIGIDO CDc		% do Valor da Proposta	
CUSTO DE ESTALEIRO CE		% do Custo Directo Corrig. % do Valor da Proposta	
CUSTO INDUSTRIAL CI		% do Valor da Proposta	
DESPESAS DE CONTRATO		% do Custo Total	
SEGURO DE OBRA ESPECIAL		% do Custo Total	
GARANTIA BANCÁRIA		% do Custo Total	
TRIBUNAL DE CONTAS		% do Custo Total	
ENCARGOS FINANCEIROS		% do Custo Total	
FEE DE LIDERANCA		% do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS (Proporcionais)		% do Custo Total	
DESPESAS COMERCIAIS (projecto, etc)		% do Custo Total	
REVISÃO DE PREÇOS		% do Custo Total	
ERROS E OMISSÕES		% do Custo Total	
PERÍODO DE GARANTIA		% do Custo Total	
RISCOS E IMPREVISTOS		% do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS (Não Proporcionais)		% do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS EI		% do Valor da Proposta	
CUSTO TOTAL CT		% do Valor da Proposta	
ENCARGOS GERAIS		% do Valor da Proposta	
MARGEM DE LUCRO		% do Valor da Proposta	
MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO MC		% do Valor da Proposta	
VALOR DA PROPOSTA VV		Coef. s/ Custo Total	
BASE DE LICITAÇÃO		Coef. s/ Custo Directo	
NOTAS:		ELABORADO	APROVADO

Como é possível verificar, a folha de fecho de proposta está dividida em vários “grupos”, apurando em primeiro lugar o custo industrial (custo direto corrigido mais custo de estaleiro), sendo somado a esse valor os encargos indiretos (proporcionais e não proporcionais). O seu somatório perfaz o custo total, que somado à margem de contribuição (encargos gerais mais margem de lucro), resulta no valor da proposta.

O valor apresentado como “Coef. s/ Custo Direto” respeita o que anteriormente se explicou sobre o coeficiente multiplicativo K, sendo que este é aplicado ao custo direto e não ao custo total. Assim sendo, optou-se por designar por K’ o fator multiplicativo que relaciona o preço de venda pelo custo direto (não corrigido). Uma vez em posse deste indicativo, basta multiplica-lo pelos valores obtidos no orçamento (que segue o mapa de quantidades da obra) e obtem-se o valor da proposta final.

4.9. Metodologias de consideração de custos

Nos dias de hoje os mercados são cada vez mais internacionais e as fronteiras e barreiras ainda existentes tendem a desaparecer ao longo do tempo. A internacionalização dos negócios obriga à consideração de algumas variáveis, como a estratégia a aplicar, os mercados a explorar e ainda os direitos e obrigações legais de compradores e vendedores no momento da transação. Neste contexto, é necessário possuir um conhecimento sobre os procedimentos inerentes à exportação de produtos.

Em 1936, a Câmara de Comércio Internacional (CCI), situada em Paris, publica (em 1936 para os transportes marítimos e terrestres e a partir de 1976 para os transportes aéreos), sob a designação de *Incoterms (Internacional Comercial Terms)*, uma série de regras internacionais para definir as responsabilidades e deveres entre comprador e vendedor [22].

Desde 1936 foram introduzidas várias alterações, chegando assim atualmente aos *Incoterms 2010*, que sucederam os *Incoterms 2000* (a alteração principal foi a supressa de quatro *Incoterms* – DEQ, DES, DAF e DDU e a introdução de dois novos – DAT e DAP) [23].

O anexo B detalha os vários tipos de *incoterms*, as suas diferenças, os objetivos, entre outros tópicos.

5. Caso de Estudo

5.1. Introdução

Conforme enunciado anteriormente, no presente capítulo proceder-se-á análise de um caso de estudo, por forma a poder exemplificar a importância do planeamento e da orçamentação nas empreitadas de obras, nomeadamente de instalações mecânicas.

Para o efeito, foi escolhida a empreitada de concepção e remodelação das instalações de AVAC da farmacêutica JMHD, localizada supostamente na vila Lajes do Pico, na ilha do Pico, no Arquipélago dos Açores. O ano escolhido para realização da obra foi o de 2014, uma vez que os *softwares* utilizados durante a fase de projeto não possuíam dados do ano de 2015.

No caso de estudo, considerou-se que numa empresa farmacêutica existente e em funcionamento, existia a necessidade de reformular um dos pisos, advindo daí a necessidade de alterar a instalação de AVAC.

O edifício possui quatro pisos, sendo o último dividido entre um “armazém” e a cobertura do edifício. Com base nos dados disponibilizados, foi realizado o projeto de AVAC para reformulação de alguns compartimentos do piso três. Uma vez feito o projeto, procedeu-se à realização do seu orçamento e respectivo planeamento.

Não foi possível a realização do planeamento e do orçamento através de um dos softwares de orçamentação profissionais (como o caso do *Primavera*). Assim, irá ser utilizado a *Microsoft Project* para delinear o planeamento dos trabalhos, sendo paralelamente criado um ficheiro *Excel* que irá conter as respectivas fichas de preços compostos, e todos os fatores relevantes para a obtenção de um orçamento o mais aproximado possível do custo real da obra.

Em seguida abordam-se os procedimentos realizados, sendo possível consultar os respectivos anexos de forma a verificar detalhadamente o que foi feito.

5.2. Projeto

A reformulação da instalação de AVAC abrangerá alguns compartimentos do piso três e assenta na expansão do sistema já existente, tentando aproveitar ao máximo os equipamentos já existentes. Contudo, e de forma a garantir o bom funcionamento da farmacêutica, será necessário a instalação de alguns equipamentos novos, por forma a garantir uma boa resposta à necessidade do dono de obra.

Considera-se a instalação de uma nova unidade de tratamento de ar novo e o respectivo ventilador de extração (CTA.01 + CE.01). Juntamente com a instalação da UTA, irá ser instalado um condensador, sendo este responsável pela produção de água fria e de água quente. No inverno, caso seja necessário um sobreaquecimento, este é feito por intermédio de uma resistência elétrica instalada na UTA. Foi também dimensionado todas as condutas e acessórios necessários para o seu correto funcionamento, substituindo os antigos equipamentos/materiais existentes. Estes materiais (UTA, ventilador de extração e condensador) vão ser instalados no piso quatro (cobertura) e vão “alimentar” os compartimentos do piso três. Vão também ser instalados *Splits* (Ventiloconvectores), *Fan Filter Units*, e resistências elétricas em alguns compartimentos, consoante as especificações técnicas do projeto.

Será mantida a central de produção de água gelada, uma vez que se considerou que dispõe de capacidade suficiente para complementar as duas serpentinas de arrefecimento projetadas para as salas 3.29 e 3.30, quer em termos de potência frigorífica, quer em termos de capacidade de circulação de água. O grupo eletrobombas também será mantido. Contudo, terá que ser realizada a adaptação, quer do *Chiller*, quer do grupo eletrobombas às novas condições de funcionamento, sendo necessário proceder à expansão da rede principal de tubagem. Será necessário adicionar ao sistema existente, a tubagem e respectivos acessórios para as duas serpentinas de arrefecimento da sala 3.29 e 3.30 (SAT.03.29 e SAT.03.30). Para as salas 3.31, 3.32, 3.33 e 3.37, vão ser instalados equipamentos terminais (*Splits*). Estes equipamentos funcionam de forma independente, não necessitando do acréscimo de tubagem.

O aquecimento ambiente é garantido por meio do equipamento instalado, não sendo necessário qualquer tipo de alteração.

Para além dos trabalhos de expansão, será necessário efetuar trabalhos de desmontagem. Estes induem a desmontagem das antigas unidades dimatizadoras, das redes de tubagem e das redes aerólicas.

Para elaborar o projeto, recorreu-se à utilização do programa HAP (*Hourly Analysis Program*) da *Carrier* (aprovado pela *Ashrae*), disponibilizado para realização dos trabalhos no âmbito da Unidade Curricular Instalações Técnicas Especiais do Mestrado de Engenharia Mecânica do ISEL, Ramo de Energia, Climatização e Refrigeração.

A tabela 9 procura agrupar todos os novos equipamentos que foram projetados e que, à posterior, foram contabilizados no orçamento:

Tabela 9 - Novos Equipamentos Projetados

Materiais (Equip.)		Obtidos
UTA CTA.01	Registo Ar Novo	-
	Filtro G4	-
	Bateria (Inverte o estado)	21,6 kW
	Resistencia Eletrica	12 kW
	Humidificador	13,31 Kg/h
	VI	3,56 kW
	Filtro F7	-
Condensador	C.CTA.01	55,8 kW
Fann Filter Units	FFU.03.28	0,083 kW
	FFU.03.29.1	0,3315 kW
	FFU.03.29.2	0,3315 kW
	FFU.03.30	0,254 kW
Serpentinas Arrefecimento Terminal	FFU.03.29	4,4 kW
	FFU.03.30	1,6 kW
Splits	CSPT.03.31.1	3,75
	CSPT.03.31.2	3,75
	CSPT.03.32.1	6
	CSPT.03.32.2	6
	CSPT.03.33	5,2
	CSPT.03.37	1
Ventilador de Extração	CE.01	1,07 kW

Toda a documentação do projeto, bem como de um documento mais detalhado sobre os parâmetros considerados no *software* e os cálculos efetuados está disponibilizada no anexo C.1 e C.2. O diagrama aerólico e hidráulico também serão disponibilizados nestes anexos.

Uma vez elaborado o projeto, foi construído um mapa de quantidades, onde é indicado todos os equipamentos, materiais e trabalhos a serem realizados na empreitada. O mapa de quantidades está enunciado no anexo C.5.1.

5.3. Planeamento

Com base nos fundamentos teóricos enunciados no capítulo três, elaborou-se o planeamento de realização desta empreitada. Este planeamento foi realizado através do *software Microsoft Project*, tendo por base o mapa de quantidades indicado no anexo C.5.1. Foi criado um diagrama de rede, com base na técnica CPM (a técnica PERT não foi utilizada uma vez que apenas se considerou um planeamento, e não um planeamento otimista, pessimista e provável), que é enunciado no anexo C.3.

Quanto à duração da empreitada, foi definido um período total de sensivelmente seis semanas (início de fevereiro até meio de março). Entende-se como duração da empreitada, todo o processo de realização da obra, desde o início dos trabalhos até à recepção por parte do dono de obra.

Durante a realização do planeamento, procurou-se utilizar a mão de obra da empresa, subcontratando outras entidades para realização de trabalho específico, como o caso da eletrificação dos equipamentos mecânicos, e a gestão técnica centralizada (GTC). Todas as restantes tarefas foram garantidas pela mão-de-obra da empresa ISELJD.

Uma vez em posse da documentação do projeto, e dos trabalhos a efetuar, realizou-se o planeamento dos trabalhos a realizar na empreitada. Primeiramente, e antes de definir as equipas de trabalho, identificou-se os marcos do projeto (*milestones*). Depois, e já com os marcos do projeto definidos, alocou-se a mão-de-obra necessária a cada tarefa prevista. De seguida iram ser demonstradas as considerações e opções tomadas.

5.3.1. Marcos do Projeto (*Milestones*)

De forma a que a empreitada decorra dentro dos prazos estabelecidos, foram definidas datas cruciais que, ao serem cumpridas, garantem o sucesso da execução dos trabalhos. São elas:

➤ 03/02/2014 ao início do dia:

- Início da Obra;

➤ 03/02/2014 ao final do dia:

- Chegada do contentor com os materiais de obra, exceto UTA e condensador;

➤ - 07/02/2014:

- Chegada da UTA e do condensador. O dia da semana escolhido, sexta feira, foi propositado. Em caso de atraso, têm-se os dias do fim de semana como “segurança”, dando maiores garantias da chegada destes equipamentos antes de dia 10, dia em que a grua vai estar alugada;

- As condutas das Salas 3.28, 3.29 e 3.30 tem que estar montadas. Este marco serve de indicativo para a equipa que vai montar as condutas (equipa 3);

➤ 10/02/2014:

- Transporte para a cobertura do edifício, da UTA, Condensador e materiais para cobertura destes equipamentos. Neste dia vai ser alugada uma grua (incluindo operador e respetivo transporte), sendo por isso imperial o transporte dos equipamentos enunciados;

- A montagem das condutas das salas 3.28, 3.29 e 3.30 tem que estar prontas. Este marco serve de indicativo para a equipa que vai montar as condutas (equipa 3);

➤ 14/02/2014:

- Até ao final deste dia, as condutas das salas 3.31, 3.32 e 3.37 tem que estar montadas. Este marco serve de indicativo para a equipa que vai montar as condutas (equipa 3);

➤ 20/02/2014:

- Início dos trabalhos da empresa de eletrificação;

➤ 25/02/2014:

- Fim dos trabalhos da equipa de AVAC;

➤ 26/02/2014:

- Início dos trabalhos da empresa de GTC;

➤ 05/03/2014:

- Fim dos trabalhos. Foram considerados dois dias “livres” (dia 5 e 6 de março de 2014) antes do início dos ensaios, por forma a garantir alguma segurança no caso de haver alguma derrapagem da obra;

➤ 07/03/2014:

- Início dos Ensaios com o Dono de Obra e Fiscalização;

➤ 14/03/2014:

- Entrega da Obra;

5.3.2. Mão-de-Obra

Uma vez identificados os marcos do projeto, foi estruturado o planeamento da realização dos trabalhos a realizar. Para que a obra decorra dentro dos prazos definidos, foi considerada a seguinte mão-de-obra:

- Equipa de desmontagens: Esta equipa é constituída por dois elementos, o oficial de construção e o ajudante de construção. Planeou-se que a permanência em obra desta equipa é de seis dias úteis (48horas);

- Equipa de hidráulica: Esta equipa é constituída por dois elementos, o oficial de tubagem hidráulica e o ajudante de tubagem hidráulica. Planeou-se que a permanência em obra desta equipa é de um dia útil (8horas);

- Equipa de montagem de condutas: Esta equipa é constituída por dois elementos, o oficial de montagem de condutas e o ajudante de montagem de condutas. Planeou-se que a permanência em obra desta equipa é de 11 dias úteis (88horas);

- Equipa AVAC: Esta equipa é constituída por dois elementos, o oficial de AVAC e o ajudante de AVAC. Planeou-se que a permanência em obra desta equipa é de 11 dias (88 horas);

- Encarregado Geral, Ferramenteiro e Servente: Está previsto estes trabalhadores permanecerem no local da obra, desde o início dos trabalhos, até ao fim da mesma, ou seja, deste dia 3 de fevereiro de 2014 até dia 14 de março de 2014;

- Assistente Técnico de AVAC: Vai estar presente apenas na fase de ensaios da obra. Planeou-se que a duração do mesmo é de cinco dias úteis.

5.3.3. Constrangimentos

Como constrangimentos e considerações associadas ao planeamento, considerou-se o seguinte:

- Foi concedida a paragem de produção desta zona desde 03/02/2014 até 14/03/2014. Dia 17 de março de 2014, esta zona do piso 3 tem que estar em funcionamento, sendo pago ao dono de obra um valor de 2500€ por cada dia de atraso;

- O trabalho está limitado aos dias uteis. Não está considerado o trabalho aos fins de semana;

- Os materiais foram adquiridos a empresas portuguesas (ou representantes de empresas estrangeiras a atuar em Portugal), exceto a UTA e o condensador. Estes foram adquiridos a uma empresa sediada em Londres. De forma a simplificar o processo de negociação e o entendimento entre as duas partes (vendedor e comprador), foi acordado que o *incoterm* considerado é o DDP, *Delivered Duty Paid*, ou seja, fica a cargo do vendedor todos os custos envolventes, desde o local de produção até ao destino final (definido pelo comprador).

O planeamento realizado para esta obra está indicado no anexo C.3. A figura 33 enuncia a carta de Gantt construída para este caso de estudo.

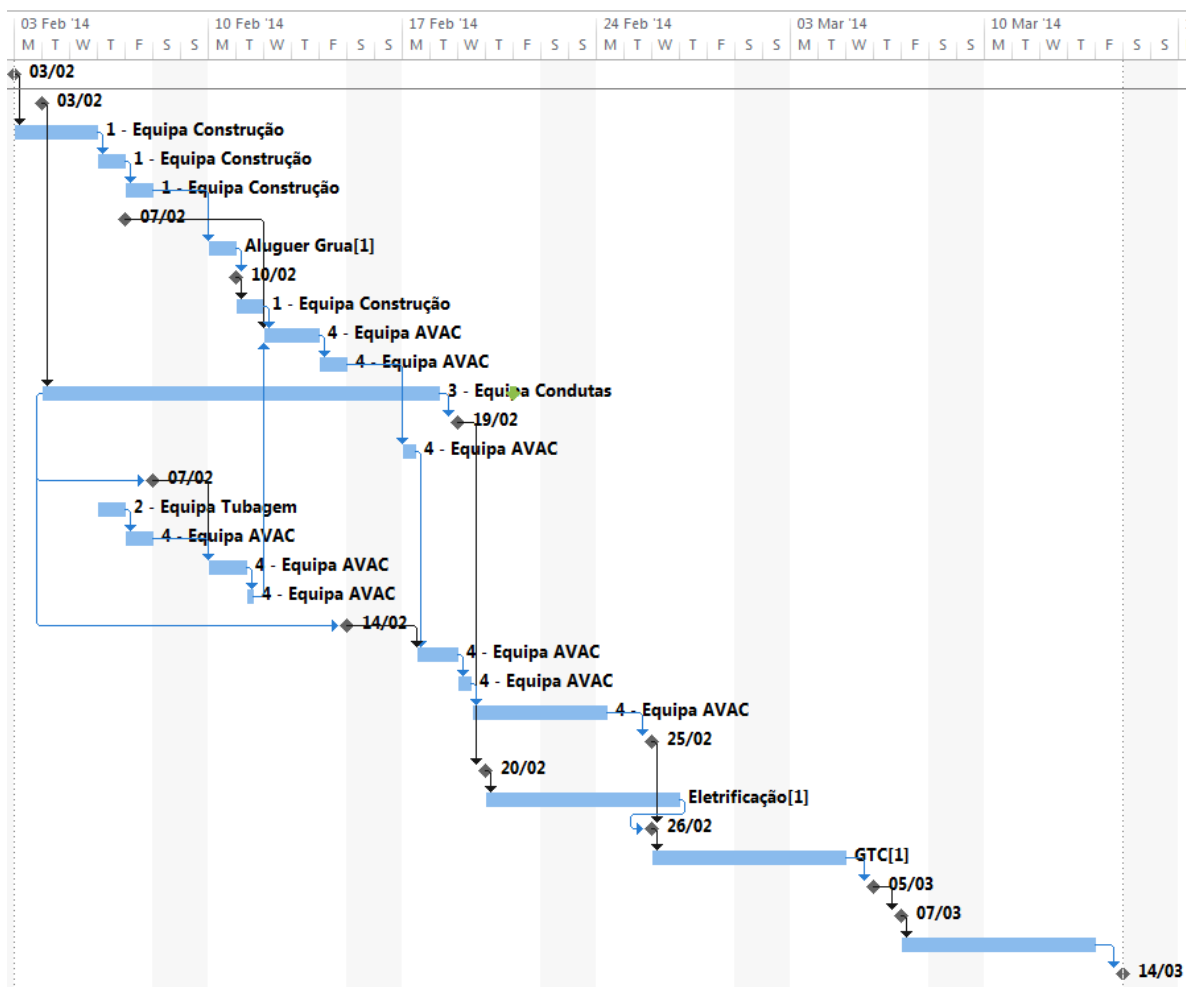


Figura 33 - Carta de Gantt construída para o caso de estudo

5.4. Proposta

Em paralelo com o planeamento, podem ser-se executadas várias tarefas relacionadas com o orçamento, nomeadamente o pedido de preços de materiais e equipamentos, a mão de obra envolvida, entre outros. No entanto, há um conjunto de tarefas que dependem do planeamento, nomeadamente os tempos a considerar por trabalhador ou por equipa, o número de equipas, a duração de cada atividade, os elementos necessários a considerar no estaleiro, entre outros. Terminado o planeamento, é possível completar o orçamento.

O orçamento teve como base o mapa de quantidades (anexo C.5.1.) realizado durante a fase de projeto, sendo dada cotação a todos os pontos deste mapa. É a partir do orçamento que é possível determinar o valor dos custos diretos da empreitada.

De seguida, e com o auxílio das folhas de cálculo dos encargos do estaleiro, determinou-se os encargos do estaleiro.

Uma vez em posse do custo industrial da empreitada, e estando estes já presentes na ficha de fecho de proposta, calculou-se os encargos indiretos (proporcionais e não proporcionais), bem como a margem de contribuição a considerar na proposta.

Definidos estes itens, obtém-se o valor da proposta. Sabendo este valor, é possível, como já foi dito, determinar qual o valor do indicativo a considerar para multiplicar esse valor aos custos anteriormente definidos (no orçamento), obtendo assim a proposta com os valores de venda ao cliente.

Em seguida são demonstradas todas as considerações e passos realizados para obtenção a proposta.

Quanto à margem de contribuição, relativamente à percentagem a considerar nos encargos gerais, e como este valor varia consoante a dimensão da empresa, a faturação prevista, e o tipo de mercado em que atua, optou-se, à semelhança do realizado para os encargos gerais, por considerar um valor baseado nos *inputs que foram* dados. Quanto à margem de lucro, o valor desejado e estabelecido é de cinco pontos percentuais face ao valor da proposta.

5.4.1. Encargos Incidentes sobre a mão-de-obra

Por forma a determinar qual o correto custo que um trabalhador representa para a entidade patronal. Assim sendo, e com base nos valores de referência da AICCOPN para o ano de 2013, foi possível obter um valor próximo do praticado nas empresas deste sector de atividade.

As tabelas seguintes demonstram as considerações feitas e os resultados obtidos.

Tabela 10 - Número de Horas Anualmente Trabalhadas

Número de Horas de Trabalho Efetivo no Período de 1 Ano			
Descrição	Dias	Horas Normais (AICCOPN)	Horas
Número de horas de trabalho existentes em 52 semanas do ano (40 horas por semana)	-	-	2080
<u>Numero de Horas a deduzir:</u>	-	-	
Feriados	9	5,78	52,02
Férias	22	8,00	176,00
Faltas Remuneradas	14	8,00	112,00
Faltas Não Remuneradas	2	8,00	16,00
Inatividade devido ao Mau Tempo	6	8,00	48,00
Tolerância de Ponto (Segundo Empresa JMHD)	2	5,78	11,56
Formação Profissional	-	-	35,00
Total de Horas a Deduzir	-	-	450,58
Número de Horas de Trabalho Efetivo	-	-	1629,42

A partir da tabela 10 obtém-se o cálculo do número de horas de trabalho efetivo durante um ano. Como é possível verificar, existem pontos de carácter geral, ou seja, são aplicáveis da mesma forma a todas as empresas, e existem pontos que variam de empresa para empresa. Para o primeiro caso, são exemplo desse tipo de pontos os feriados daquele ano e as férias do

trabalhador. Para o segundo caso, são exemplos o número de dias considerado para tolerância de ponto e as horas de formação.

Calculado o número de horas de trabalho efetivo de um trabalhador, é possível determinar o total de encargos incidentes sobre o salário hora desse trabalhador. A tabela 11 demonstra os cálculos realizados.

Tabela 11 - Cálculo dos Encargos Incidentes sobre o Salário Hora

Cálculo dos Encargos Incidentes sobre o Salário Hora		
Descrição	Encargos Fixos	Percentagens %
Taxa Social Única	-	23,75%
Seguro	-	8,60%
Segurança e Medicina no Trabalho	-	7,00%
Formação profissional	-	5,53%
Férias	$(1,325 \times 22d \times 8h) / 1629,42$	14,31%
Subsídio de Férias	$(1,325 \times 30d \times 5,78h) / 1629,42$	14,10%
Subsídio de Natal	$(1,325 \times 30d \times 5,78h) / 1629,42$	14,10%
Ferriados	$(1,325 \times 9d \times 5,78h) / 1629,42$	4,23%
Tolerância de Ponto	$(1,325 \times 2d \times 5,78h) / 1629,42$	0,94%
Faltas Remuneradas	$(1,325 \times 14d \times 8h) / 1629,42$	9,11%
Compensações por Cessação do Contrato de Trabalho:	-	-
Contratos sem Termo Anteriores a 1/11/2011	$(30d \times 0,5 \times 5,78h) / 1629,42$	5,32%
Contrato a Termo Anteriores a 1/11/2011	$(2d \times 12m \times 0,35 \times 8h) / 1629,42$	4,12%
Contratos Celebrados a Partir de 1/11/2011	$(20d \times 0,15 \times 5,78h) / 1629,42$	1,06%
Inatividade Devido Mau Tempo	$(1,325 \times 6d \times 8h) / 1629,42$	3,90%
Subsídio Refeição	-	23,44%
Ferramenta	-	5,00%
Total Encargos / Hora	-	144,52%

O valor obtido na tabela 11 varia de empresa para empresa, consoante as considerações realizadas. Contudo, a grandeza dos valores obtidos não varia muito do resultado obtido. Este resultado significa o valor que a entidade tem que pagar por cada hora pelo trabalhador, não sendo incluído o seu salário. A tabela 12 apresenta o valor total que a empresa acarreta por cada trabalhador.

Tabela 12 - Salário Horário, contabilizando os Encargos de Mão-de-Obra

Salário Horário com Encargos de Mão-de-Obra	Valor a pagar + Encargos Incidentes	244,52%
--	-------------------------------------	----------------

Por forma a ficar claro, e a título de exemplo, considere-se que um determinado trabalhador recebe 10€/hora. Para a entidade patronal, o custo horário desse trabalhador não é de apenas 10€/hora, mas sim de aproximadamente 24,45€/h.

Com base no valor obtido na tabela 12, é possível determinar o custo mensal que cada trabalhador representa para a empresa. Esse cálculo foi realizado para todos os colaboradores da empresa, conforme indicam as tabelas apresentadas no anexo C.4.

5.4.2. Materiais – Ficha de Preços Compostos

Com base no mapa de quantidades (anexo C.5.1), foi necessário cotar os diferentes materiais. Os preços considerados para cada item foram obtidos, ou por cotações pedidas a diversas empresas, ou por consulta de catálogos técnicos. Procurou-se ter os preços tão próximos quanto possível dos praticados atualmente neste mercado de trabalho.

Por forma a agrupar o custo de cada material (equipamentos, condutas e tubagem), quer estes sejam individuais ou agrupamentos de vários materiais (como no caso de um metro linear de conduta), construiu-se uma ficha de preços compostos. Os preços dos materiais apresentados no orçamento derivam todos desta ficha de preços compostos. De forma a auxiliar esta ficha, construiu-se um documento que contém o preço detalhado de todos os materiais considerados nesta empreitada, bem como dos descontos já previamente acordados (todos os descontos adicionais aos “acordados” são inseridos no orçamento, ou em última instancia no fecho da proposta).

As tabelas seguintes demonstram parte das considerações feitas. Foi dado o exemplo dos preços obtidos para os *Splits* e dos preços obtidos para um metro linear de conduta. Neste último caso, e conforme o realizado na fase de projeto (anexo C.2.5), foram contabilizados os custos de todos os acessórios necessários para constituir um metro linear de conduta. Os metros considerados têm por base o comprimento necessário de conduta a instalar, obtido através do anexo C.2.1.

Tabela 13 - Preços detalhados dos *Splits* considerados

Equipamentos						
Descrição	Qt.	Fabricante	Referência	Preço Tab.	Desc.	Total
Splits	-	Daikin	-	-	-	-
CSPT.03.31.01	1	-	FFQ50C + RXS50L	2.059,91 €	10,00%	1.853,92 €
CSPT.03.31.02	1	-	FFQ50C + RXS50L	2.059,91 €	10,00%	1.853,92 €
CSPT.03.32.01	1	-	FFQ60C + RXS60L	2.185,48 €	10,00%	1.966,94 €
CSPT.03.32.02	1	-	FFQ60C + RXS60L	2.185,48 €	10,00%	1.966,94 €
CSPT.03.33	1	-	FFQ25C + RXS25L3	1.568,92 €	10,00%	1.412,03 €
CSPT.03.37	1	-	FFQ25C + RXS25L3	1.568,92 €	10,00%	1.412,03 €

Tabela 14 - Preços detalhados dos diferentes acessórios para condutas

Condutas e Acessórios - Preços Detalhados - Parte 1							
Descrição	Qt.	Qt/MI	Fabricante	Referência	Preço Tab.	Desc.	Total
Condutas de Ar Metálicas Circulares tipo SPIRO	-	-	-	-	-	-	-
DN125	-	1	Eurospiro	SPST	4,73 €	20,00%	3,78 €
DN160	-	1	-	-	6,04 €	20,00%	4,83 €
DN200	-	1	-	-	7,63 €	20,00%	6,10 €
DN250	-	1	-	-	9,57 €	20,00%	7,66 €
DN315	-	1	-	-	11,89 €	20,00%	9,51 €
DN400	-	1	-	-	15,43 €	20,00%	12,34 €
DN630	-	1	-	-	23,05 €	20,00%	18,44 €
Mangas Fléxiveis (PVC)	-	-	Eurospiro	PVC	-	-	-
Mangas DN160	1	-	-	-	3,05 €	20,00%	2,44 €
Mangas DN200	1	-	-	-	3,40 €	20,00%	2,72 €
Mangas DN250	1	-	-	-	4,50 €	20,00%	3,60 €
Mangas DN315	1	-	-	-	7,15 €	20,00%	5,72 €
Mangas DN400	1	-	-	-	9,25 €	20,00%	7,40 €

Com base no documento que enuncia os preços detalhados de todos os materiais desta empreitada, apresentado no anexo C.2.5.1, é possível obter, de forma organizada e adaptada à empreitada, a ficha de preços compostos da mesma. As seguintes tabelas enunciam parte da ficha de preços compostos construída, sendo que esta está representada na totalidade no anexo C.2.5.2.

Tabela 15 - Ficha de Preços Compostos dos *Splits*

FPC Equipamentos - Parte 1		
Descrição	Quantidade	Preço Unitário [€]
Splits	-	-
CSPT.03.31.01	1	1.853,92 €
CSPT.03.31.02	1	1.853,92 €
CSPT.03.32.01	1	1.966,94 €
CSPT.03.32.02	1	1.966,94 €
CSPT.03.33	1	1.412,03 €
CSPT.03.37	1	1.412,03 €

Tabela 16 - Ficha de Preços Compostos para Conduta DN125

Condutas e Acessórios - Preços Projecto : Parte 1						
Condutas Metálicas Circulares SPIRO	Acessórios	Metros	Quantidade / Metros	Preço Unitário [€]	Preço Total [€]	Preço Conjunto por ML [€]
DN125	-	15	-	4,73 €	-	-
-	Curvas 90° DN125	-	4	4,17 €	16,67 €	-
-	Saída DN630 para DN125	-	3	3,20 €	9,60 €	-
-	União Fêmea DN125	-	8	0,63 €	5,04 €	-
-	Tampo DN125	-	0	1,86 €	0,00 €	-
-	Remates DN125	-	10	1,70 €	17,00 €	-
-	Flanges DN125	0,5	-	1,60 €	0,80 €	-
-	Abraçadeiras DN125	0,33	-	2,55 €	0,85 €	-
-	Fitas Metálicas para suspensão	0,33	-	0,82 €	0,27 €	-
-	União Macho DN125	0,5	-	1,48 €	0,74 €	-
-	Parafusos Sextavado M6	0,67	-	3,03 €	2,02 €	-
-	Porca Sextavada M6	0,67	-	0,60 €	0,40 €	-
-	-		Total de Acessórios por Metro		8,31 €	13,04 €

5.4.3. Custo Direto

O custo direto da empreitada é contabilizado no orçamento. Este contabiliza o custo da mão-de-obra direta, o custo dos materiais e o custo dos serviços subcontratados. O orçamento realizado para o caso de estudo está indicado no anexo C.5.3.

5.4.3.1. Mão-de-Obra considerada como Custo Direto

Uma vez na posse do encargo que cada trabalhador representa para a empresa, é possível determinar o custo de cada equipa considerada no planeamento da obra, sendo os seus custos considerados como diretos. A tabela 17 demonstra o custo que cada elemento das quatro equipas definidas no planeamento para realização de tarefas específicas representa (equipa 1 - remoção de materiais antigos, equipa 2 - montagem de condutas, equipa 3 – montagem de tubagens, equipa 4 – montagem materiais climatização).

Tabela 17 - Salário Horário, contabilizando os Encargos de Mão-de-Obra, das Quatro Equipas consideradas como Custo Direto

Tabela de Renunerações Base Empresa ISELJD			
Categories Profissionais	Salário Mensal	Salário Horário sem Encargos de MO	Salário Horário com Encargos de MO (2,4452)
OFICIAL - CONSTRUCAO	650,00 €	3,75 €	9,17 €
AJUDANTE - CONSTRUCAO	550,00 €	3,17 €	7,76 €
OFICIAL - TUBAGEM HIDRÁULICA	820,00 €	4,73 €	11,57 €
AJUDANTE - TUBAGEM HIDRÁULICA	550,00 €	3,17 €	7,76 €
OFICIAL - CONDUTAS	800,00 €	4,62 €	11,29 €
AJUDANTE - CONDUTAS	550,00 €	3,17 €	7,76 €
OFICIAL - AVAC	870,00 €	5,02 €	12,27 €
AJUDANTE - AVAC	550,00 €	3,17 €	7,76 €

Com base na tabela 17, construiu-se a tabela 18, onde é apresentado o preço horário que cada equipa representa para a empresa.

Tabela 18 - Custo que cada equipa representa para a entidade patronal

Custo Equipas (Considerado no Custo Direto)			
Equipa	Categorias Profissionais	Salário Horário com Encargos de MO (2,4452)	
1 - Desmontagens	OFICIAL - CONSTRUCAO	9,17 €	16,93 €
	AJUDANTE - CONSTRUCAO	7,76 €	-
2 - Tubagens	OFICIAL - TUBAGEM HIDRÁULICA	11,57 €	19,33 €
	AJUDANTE - TUBAGEM HIDRÁULICA	7,76 €	-
3 - Conduatas	OFICIAL - CONDUATAS	11,29 €	19,04 €
	AJUDANTE - CONDUATAS	7,76 €	-
4 - AVAC	OFICIAL - AVAC	12,27 €	20,03 €
	AJUDANTE - AVAC	7,76 €	-

Uma vez definido o custo que cada equipa representa para a empresa, é possível determinar o custo destas equipas quando alocadas a este projeto específico. Para além dos custos base, e uma vez que este projeto realiza-se na ilha do Pico, nos Açores, é necessário contabilizar outros custos, como o de deslocação, o da viagem, entre outros. Foi também tido em conta, com base no planeamento, o tempo de permanência em obra de cada equipa. A tabela 19 demonstra os custos adicionais considerados para a equipa 1. A mesma metodologia foi realizada para as restantes equipas, sendo o resultado apresentado no anexo C.4.2.

Tabela 19 - Custo que cada equipa representa para a entidade patronal no Projeto JMHD

Custo da Equipa 1 - Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
OFICIAL - CONSTRUCAO	9,17 €	6	-
AJUDANTE - CONSTRUCAO	7,76 €	6	-
-	EQUIPA/HORA	-	16,93 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	21,16 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	240€ / (nºdias x 8horas)	5,00 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	6,94 €
Total sem Imprevistos	-	-	39,36 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	43,29 €
-	Custo da Equipa por Hora	-	43,29 €
-	Custo da Equipa por Dia	-	346,32 €
-	Custo Total da Equipa durante a Obra	-	2 077,95 €

Definido o custo horário de cada equipa para a realização desta empreitada, e conforme o planeamento dos trabalhos, é possível determinar, com exatidão, o custo de cada tarefa a realizar.

O custo de cada equipa foi considerado no orçamento, consoante as horas de trabalho previstas no planeamento. O número de dias considerado na tabela 19 diz respeito aos dias úteis, sendo que todos os cálculos efetuados levam em conta os dias úteis da semana. A exceção foi feita para as despesas de alojamento. O custo da casa alugada é feito tendo por base o tempo de permanência de cada equipa em obra, e não o tempo de trabalho útil.

5.4.3.2. Subcontratação

Os trabalhos de eletrificação e de gestão técnica centralizada (GTC) foram subcontratados. O seu preço foi contabilizado nos custos diretos.

A tabela 20 demonstra parte do orçamento deste caso de estudo, onde foi dado cotação para os trabalhos subcontratados.

Tabela 20 - Demonstração da cotação de parte do orçamento referente

Item	Descrição	Qtd	Unid.	Custo Unitário											Custo Total				24 500
				Materiais						Mão-de-Obra			EQUIP.	SUB	Total	MAT	MO	EQ	SUB
				Equip.	Cond. E Ac.	Tub. Hid.	Inst. Elec.	desc.	Total	Hh	Th	MO							
B	Trabalhos Complementares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Eletrificação dos Equipamentos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.1	Eletrificação de todos os equipamentos considerados. Telas Finas dos Quadros Eletricos	1	cj	-	-	-	7 000 €	-	7 000 €	-	-	-	-	6 500 €	-	7 000	-	-	6 500
6	Sistema de Gestão Técnica Centralizada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.1	Sistema GTC, incluindo controlo, engenharia, posto de supervisão (computador), bastidores e ensaios. Telas Finas dos Quadros GTC	1	cj	-	-	-	6 000 €	-	6 000 €	-	-	-	-	5 000 €	-	6 000	-	-	5 000

5.4.3.3. Materiais

Os materiais foram contabilizados nos custos diretos. Entende-se por materiais os equipamentos mecânicos (UTAS, Condensador, *Splits*, *Fan Filter Units*, etc.), as condutas e acessórios e as tubagens hidráulicas e acessórios.

A tabela 21 demonstra parte do orçamento deste caso de estudo. A cotação dos trabalhos seguiu a descrição do Mapa de Quantidades (anexo C.5.1.).

Tabela 21 - Demonstração da cotação de parte do orçamento

Item	Descrição	Qtd	Unid.	Custo Unitário										Custo Total				
				Materiais						Mão-de-Obra			EQUIP	SUB	Total	MAT	MO	EQ
				Equip.	Cond e Ace.	Tub. Hid.	Inst. Elec.	desc.	Total	Hh	Th	MO						
A	Instalação de AVAC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.5	Condutas de Ar Metálicas Circulares tipo SPIRO e Respetivos Acessórios	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.5.1	DN125	15	ml	-	13,04 €	-	-	-	13,04 €	0,33	3	13,41 €	-	-	-	195,53 €	201,14 €	-
2.2.5.2	DN160	15	ml	-	14,55 €	-	-	-	14,55 €	0,33	3	13,41 €	-	-	-	218,24 €	201,14 €	-
2.2.5.3	DN200	39	ml	-	17,28 €	-	-	-	17,28 €	0,33	3	13,41 €	-	-	-	665,23 €	516,26 €	-
2.2.5.4	DN250	54	ml	-	18,29 €	-	-	-	18,29 €	0,33	3	13,41 €	-	-	-	987,42 €	724,10 €	-
2.2.5.5	DN315	22	ml	-	22,44 €	-	-	-	22,44 €	0,33	3	13,41 €	-	-	-	493,74 €	295,00 €	-
2.2.5.7	DN630	40	ml	-	27,03 €	-	-	-	27,03 €	0,33	3	13,41 €	-	-	-	1 081,26 €	536,37 €	-
2.2.5.8	Mangas Fléxíveis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2.5.8.1	Mangas Fléxíveis DN160	1	cj	-	2,44 €	-	-	-	2,44 €	0,17	3	6,70 €	-	-	-	2,44 €	6,70 €	-
2.2.5.8.2	Mangas Fléxíveis DN200	1	cj	-	2,72 €	-	-	-	2,72 €	0,17	3	6,70 €	-	-	-	2,72 €	6,70 €	-
2.2.5.8.3	Mangas Fléxíveis DN250	1	cj	-	3,60 €	-	-	-	3,60 €	0,17	3	6,70 €	-	-	-	3,60 €	6,70 €	-
2.3	Resistencias Elétricas (RET)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3.1	RET 3.26	1	un	412,50 €	-	-	-	-	412,50 €	0,20	3	8,05 €	-	-	-	412,50 €	8,05 €	-
2.3.2	RET 3.28	1	un	412,50 €	-	-	-	-	412,50 €	0,20	3	8,05 €	-	-	-	412,50 €	8,05 €	-
2.3.3	RET 3.29	1	un	412,50 €	-	-	-	-	412,50 €	0,20	3	8,05 €	-	-	-	412,50 €	8,05 €	-
2.3.4	RET 3.30	1	un	412,50 €	-	-	-	-	412,50 €	0,20	3	8,05 €	-	-	-	412,50 €	8,05 €	-
2.3.5	RET 3.35	1	un	412,50 €	-	-	-	-	412,50 €	0,20	3	8,05 €	-	-	-	412,50 €	8,05 €	-
2.3.6	RET 3.36	1	un	412,50 €	-	-	-	-	412,50 €	0,20	3	8,05 €	-	-	-	412,50 €	8,05 €	-

Conforme foi dito no subcapítulo do planejamento para o caso de estudo, o método de compra da UTA e o condensador difere dos restantes materiais. O custo considerado no orçamento, para além de considerar o custo dos próprios materiais, também engloba todos os encargos associados a estes (transporte, custo de alfândega, desembarque, etc.), tendo sido definido que a entrega era feita no local da obra (*incoterm DDP*, anexo B.1).

5.4.4. Custo de Estaleiro

Para o cálculo dos custos de estaleiro, dividiu-se os encargos por “categorias”, contabilizando-os em fichas diferentes, conforme se verifica de seguida.

5.4.4.1. Mão-de-Obra considerada como Custo de Estaleiro

Foram considerados como custo de estaleiro, todos os custos da mão-de-obra que não incidem diretamente sobre uma determinada atividade, mas que contribuem para a realização da empreitada no âmbito geral. Relativamente a esta mão-de-obra, e conforme o planejamento realizado, existem trabalhadores que vão estar destacados no local da obra durante o período de realização da mesma, e outros que vão estar a trabalhar para assuntos relacionados com a obra,

mas a partir do escritório. Pertencem aos trabalhadores destacados no local de obra o encarregado geral, o ferramenteiro, o servente e o assistente técnico de AVAC. Para estes, o custo horário de trabalho foi calculado de forma igual ao procedido para as equipas de trabalho, consideradas nos custos diretos. Quer isto dizer, que foram tidos em conta aspectos como o alojamento, as despesas de viagem, etc. No anexo C.4.2 é possível consultar as tabelas de cálculo do custo horário destes trabalhadores.

A Tabela 22 indica toda a mão-de-obra considerada como encargos de estaleiro, bem como a sua relevância. Para consultar as fichas dos encargos de estaleiro, ver o anexo C.5.4.

Tabela 22 - Custo do Estaleiro – Despesas com Pessoal no Projeto JMHD

ORÇAMENTO CÁLCULO DO CUSTO DE ESTALEIRO						
PROJECTO: <u>Farmacêutica JMHD</u>						
PRAZO DE EXECUÇÃO PREVISTO: <u>6 Semanas</u>						
DESPESAS COM PESSOAL						
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	%	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL	
1 PESSOAL TÉCNICO						
1.1 ENGº. DIRECTOR	HH	4	100	28,21	112,86	
1.2 ENGº. ADJUNTO	HH	8	100	21,16	169,29	
1.3 ASSISTENTE TÉCNICO - ELECTRICIDADE	HH	8	100	11,29	90,29	
1.4 ASSISTENTE TÉCNICO - A.V.A.C.	HH	8	100	30,28	242,21	
1.5 DESENHADOR-PREPARADOR - A.V.A.C.	HH	4	100	9,87	39,50	
1.6 TÉCNICO DE QUALIDADE E HIGIENE E SEGURANÇA	HH	8	50	11,29	45,14	
2 PESSOAL DE CONDUÇÃO DOS TRABALHOS						
2.1 ENCARREGADO GERAL	HH	240	100	25,39	6 094,03	
3 PESSOAL ADMINISTRATIVO						
3.1 ESCRITURÁRIO/ FINANCEIRO	HH	8	50	8,46	33,86	
4 PESSOAL DIVERSO						
4.1 FERRAMENTEIRO	HH	240	100	18,60	4 464,66	
4.2 SERVENTE	HH	240	100	18,60	4 464,66	
5 DIVERSOS						
5.1 HORAS EXTRAS DO PESSOAL DO ESTALEIRO	VG	1	100	1 000,00	1 000,00	
TOTAL					16 756,48	

5.4.4.2. Despesas com instalações

Foram consideradas no custo do estaleiro as despesas com a instalação. Foram contabilizadas as despesas de transporte e montagem das instalações, as despesas de exploração das instalações, entre outras. A tabela 23 demonstra os encargos considerados. As fichas de encargos do estaleiro estão representadas no anexo C.5.4.

Tabela 23 - Exemplo dos encargos considerados para as despesas com a instalação

DESPESAS COM INSTALAÇÕES				
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 TRANSPORTE E MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES	VG			
1.1 CONTENTORES	UN	1	200,00 €	200,00 €
2 REDE ELÉCTRICA DO ESTALEIRO	VG			
2.1 QUADROS ELÉCTRICOS	UN	1	50,00 €	50,00 €
2.2 CABOS ELÉCTRICOS	ML	50	0,90 €	45,00 €
2.3 APARELHOS DE ILUMINAÇÃO	UN	4	10,00 €	40,00 €
3 EXPLORAÇÃO DAS INSTALAÇÕES	VG			
3.1 CONTENTORES	MM	1	150,00 €	150,00 €
3.2 ARMAZÉM PARA MATERIAIS	MM	2	120,00 €	240,00 €
3.3 ARMAZÉM PARA FERRAMENTAS	MM	1	120,00 €	120,00 €
4 DESMONTAGEM E TRANSPORTE DAS INSTALAÇÕES	VG			
4.1 VEDAÇÕES E TAPUMES	VG	1	175,00 €	175,00 €
4.2 DEMOLIÇÕES	VG	1	650,00 €	650,00 €
TOTAL				1 670,00 €

Considerou-se que os contentores são alugados a uma empresa local. Assim considerou-se o preço a pagar à empresa local para o transporte e montagem do contentor nas instalações.

Os materiais apresentados no ponto dois são propriedade da empresa JMHD e não representam a totalidade do seu custo. Representa sim uma percentagem do seu custo, percentagem essa que é diluída em cada obra, até o material estar pago.

5.4.4.3. Despesas com Equipamentos

Todos os equipamentos presentes na obra, e que não foram contabilizados nos custos diretos, são contabilizados nos encargos do estaleiro, na ficha de despesas com equipamentos. A tabela 24

demonstra os encargos considerados. As fichas de encargos do estaleiro estão representadas no anexo C.5.4.

Tabela 24 - Exemplo das despesas com o equipamento considerado no estaleiro

DESPESAS COM EQUIPAMENTO				
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 EXPLORAÇÃO DO EQUIPAMENTO	VG			
1.1 ANDAIMES	M ²	20	25,00 €	500,00 €
1.2 ESCADOTES	MM	2	60,00 €	120,00 €
1.3 GUINCHOS	DD	5	1,20 €	6,00 €
1.4 GRUAS	DD	1	250,00 €	250,00 €
1.5 VIATURAS	MM	3	700,00 €	2 100,00 €
1.6 TORNAS E BERBEQUINS	VG	1	400,00 €	400,00 €
2 DESMONTAGEM E TRANSPORTE DO EQUIPAMENTO	VG			
2.1 EQUIPAMENTO DIVERSO	VG	1	190,00 €	190,00 €
TOTAL				3 566,00 €

À semelhança do realizado para as despesas com a instalação, considerou-se que todos os equipamentos são alugados a empresas locais. Esta metodologia, além de ser de facilitar o planeamento dos trabalhos (facilidade de processos, disponibilidade dos equipamentos, entre outros), é menos dispendiosa, uma vez que não é contabilizado o preço de transporte até à instalação (neste caso, ou por via aérea ou marítima).

5.4.4.4. Outros Encargos

Nesta ficha, contabilizou-se todos os encargos presentes na empreitada, e que não foram contabilizados nas outras fichas de encargos de estaleiro. Dada a especificidade do tipo de custo, decidiu-se não fazer sentido individualiza-los em várias fichas de encargos de estaleiro. Foram considerados nesta ficha encargos como o custo do material de escritório necessário em obra, os consumos realizados pelo pessoal em obra, entre outros. A tabela 25 demonstra os encargos considerados. As fichas de encargos do estaleiro estão representadas no anexo C.5.4.

Tabela 25 - Exemplo de outros encargos considerados nos encargos de estaleiro

OUTROS ENCARGOS				
DESIGNAÇÃO	UM		CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 CONSUMOS	VG			
1.1 ÁGUA	MM	1	175,00 €	175,00 €
1.2 ELECTRICIDADE	MM	1	450,00 €	450,00 €
1.3 GÁS OLEO	LT	200	1,20 €	240,00 €
1.4 COMUNICAÇÕES	UN	8	10,00 €	80,00 €
1.5 GÁS DE GARRAFA	KG	20	6,70 €	134,00 €
2 MATERIAL DE ESCRITÓRIO				
2.1 SECRETÁRIAS E CADEIRAS	VG	2	25,00 €	50,00 €
2.2 ARMÁRIOS	UN	2	20,00 €	40,00 €
2.3 COMPUTADORES	UN	2	50,00 €	100,00 €
2.4 IMPRESSORAS	UN	1	20,00 €	20,00 €
3 ENSAIOS	VG			
3.1 ENSAIOS EXIGIDOS NO CADERNO DE ENCARGOS	VG	1,0	5 000,00 €	5 000,00 €
3.2 OUTROS ENSAIOS NECESSÁRIOS	VG	1,0	1 000,00 €	1 000,00 €
4 DIVERSOS	VG			
4.1 DESPESAS COM PROJECTO	VG			
4.2 MATERIAL DE EXPEDIENTE E ESCRITÓRIO	MM	1,0	50,00 €	50,00 €
4.3 FOTOCÓPIAS	VG	1,0	100,00 €	100,00 €
4.4 MATERIAL DE LIMPEZA E HIGIENE	VG	1,0	100,00 €	100,00 €
4.5 LIMPEZAS FINAIS	VG	1,0	100,00 €	100,00 €
4.6 IMPREVISTOS	VG	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
4.7 MATERIAL DE PROTECÇÃO	VG	1,0	500,00 €	500,00 €
4.8 TRANSPORTE DOS MATERIAS VIA MARÍTIMA	VG	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
TOTAL				11 139,00 €

À semelhança do ocorrido para as despesas com a instalação, os materiais apresentados no ponto 2 (material de escritório) são propriedade da empresa JMHD. O custo apresentado representa uma percentagem do seu custo total, percentagem essa que é diluída em cada obra, até o material estar pago.

5.4.5. Encargos Indiretos

Os encargos indiretos considerados para esta empreitada são apresentados na tabela 26.

Tabela 26 - Encargos Indiretos considerados no caso de estudo

DESPESAS DE CONTRATO	800,00	0,45 % do Custo Total
SEGURO DE OBRA ESPECIAL	2.200,00	1,23 % do Custo Total
GARANTIA BANCÁRIA	6.000,00	3,34 % do Custo Total
TRIBUNAL DE CONTAS	500,00	0,28 % do Custo Total
ENCARGOS FINANCEIROS	5.000,00	2,79 % do Custo Total
FEE DE LIDERANCA	0,00	0,00 % do Custo Total
ENCARGOS INDIRECTOS (Proporcionais)	14.500,00	8,08 % do Custo Total
DESPESAS COMERCIAIS (projecto, etc)	3.500,00	1,95 % do Custo Total
REVISÃO DE PREÇOS	500,00	0,28 % do Custo Total
ERROS E OMISSÕES	9.000,00	5,02 % do Custo Total
PERÍODO DE GARANTIA	7.000,00	3,90 % do Custo Total
RISCOS E IMPREVISTOS	4.000,00	2,23 % do Custo Total
ENCARGOS INDIRECTOS (Não Proporcionais)	24.000,00	13,38 % do Custo Total
ENCARGOS INDIRECTOS EI	38.500,00	17,17 % do Valor da Proposta

Os valores apresentados foram baseados em *inputs* dados por pessoas que trabalham em orçamentação de obras. Procurou-se considerar valores tão próximos o quanto possível dos praticados nesta área de negócio.

5.4.6. Margem de Contribuição

Como foi dito anteriormente, a margem de contribuição é o somatório dos encargos gerais e da margem de lucro.

Para o cálculo dos encargos gerais, considerou-se que estes representavam 15 pontos percentuais do valor da proposta. Este valor foi considerado uma vez que, segundo o apurado, é o considerado razoável para médias empresas desta área de negócio. Quanto à margem de lucro, considerou-se que esta assumia um valor de cinco pontos percentuais do valor da proposta, dado

se tratar de uma obra de concepção-execução, ou seja, não haver concorrência direta para a sua adjudicação.

A tabela 27 demonstra o que foi considerado.

Tabela 27 - Margem de Contribuição considerada para este projeto

ENCARGOS GERAIS		33 638,00	15,00 % do Valor da Proposta
MARGEM DE LUCRO		11 213,18	5,00 % do Valor da Proposta
MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO	MC	44 851,18	20,00 % do Valor da Proposta

Conforme é possível verificar, a margem de contribuição a considerar nesta empreitada assume um valor de 20 pontos percentuais do valor da proposta.

O valor a considerar nos encargos gerais depende de empresa para empresa, e de especialidade para especialidade, não sendo fácil obter valores exatos. No entanto, segundo o aferido, uma empresa de construção civil tem uma margem de encargos gerais que ronda os 6 a 8%, nunca superior a 10%, uma empresa de instalação elétrica, de AVAC, tem uma margem de encargos gerais a rondar os 8 a 12%, não ultrapassando os 15%, e uma empresa de maior especialidade, como é o caso de empresas de segurança, de proteção de incêndio, GTC, possuem encargos gerais não superiores a 20%. Em casos específicos, ou seja, para empresas de grande dimensão, com uma grande capacidade de engenharia e que abrangem várias áreas de especialidade, os encargos gerais podem oscilar entre os 20 a 30%. No entanto, a percentagem considerada nos encargos gerais depende da forma como são contabilizados os custos. Existem empresas que optam por contabilizar os custos de estrutura na margem dos encargos gerais, e outras que optam por não “subcarregar” tanto este item, diluindo os seus custos noutros itens presentes na proposta.

5.4.7. Fecho de Proposta

Uma vez definidos os pontos anteriores, e de forma a sumarizar a informação, é construída uma ficha de fecho de proposta, conforme indica a tabela 28.

Tabela 28 - Fecho de Proposta

ISEL INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA		ORÇAMENTO FECHO DE PROPOSTA	
EMPREITADA:	Farmacêutica JMHD	PROJECTO:	001
LOCALIDADE:	Vila Lajes do Pico, Ilha do Pico, Açores.	PROPOSTA Nº	1001
ENTIDADE:	JMHD	DATA :	06/01/14
ESPECIALIDADE:	Electricidade + AVAC + Gestão Técnica Centralizada	PRAZO:	6 Sem.
DESIGNAÇÃO	VALOR (euros)	OBSERVAÇÕES	
CUSTO DE MATERIAIS	80.345,35	76,71 % do Custo Directo	
CUSTO DE MÃO-DE-OBRA	9.794,04	9,35 % do Custo Directo	
CUSTO DE EQUIPAMENTOS	0,00	0,00 % do Custo Directo	
CUSTO DE SUBEMPREITADAS	14.600,00	13,94 % do Custo Directo	
CUSTO DIRECTO	CD	104.739,39	46,71 % do Valor da Proposta
OUTROS CUSTOS NÃO CONSIDERADOS	3.142,18	3,00 % do Custo Directo	
DESCONTOS NÃO CONSIDERADOS	109,24	-0,10 % do Custo Directo	
CUSTO DIRECTO CORRIGIDO	CDc	107.772,34	48,06 % do Valor da Proposta
CUSTO DE ESTALEIRO	CE	33.131,48	30,74 % do Custo Directo Corrig. 14,77 % do Valor da Proposta
CUSTO INDUSTRIAL	CI	140.903,82	62,83 % do Valor da Proposta
DESPESAS DE CONTRATO	800,00	0,45 % do Custo Total	
SEGURO DE OBRA ESPECIAL	2.200,00	1,23 % do Custo Total	
GARANTIA BANCÁRIA	6.000,00	3,34 % do Custo Total	
TRIBUNAL DE CONTAS	500,00	0,28 % do Custo Total	
ENCARGOS FINANCEIROS	5.000,00	2,79 % do Custo Total	
FEE DE LIDERANCA	0,00	0,00 % do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS (Proporcionais)	14.500,00	8,08 % do Custo Total	
DESPESAS COMERCIAIS (projecto, etc)	3.500,00	1,95 % do Custo Total	
REVISÃO DE PREÇOS	500,00	0,28 % do Custo Total	
ERROS E OMISSÕES	9.000,00	5,02 % do Custo Total	
PERÍODO DE GARANTIA	7.000,00	3,90 % do Custo Total	
RISCOS E IMPREVISTOS	4.000,00	2,23 % do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS (Não Proporcionais)	24.000,00	13,38 % do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS	EI	38.500,00	17,17 % do Valor da Proposta
CUSTO TOTAL	CT	179.403,82	80,00 % do Valor da Proposta
ENCARGOS GERAIS	33.638,00	15,00 % do Valor da Proposta	
MARGEM DE LUCRO	11.213,18	5,00 % do Valor da Proposta	
MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO	MC	44.851,18	20,00 % do Valor da Proposta
VALOR DA PROPOSTA	VV	224.255,00	Coef. s/ Custo Total 1,2500
BASE DE LICITAÇÃO			Coef. s/ Custo Directo 2,1411
NOTAS:		ELABORADO	APROVADO
		JD	BB

Para além dos pontos explicados acima, foram considerados na ficha de preços compostos os seguintes campos:

- Outros custos não considerados: Tem por intuito considerar uma margem de segurança dos custos. Foi considerada uma percentagem de 3% do custo direto para cobrir possíveis custos não considerados. Teve-se em conta a distância da obra à empresa, necessidade de horas extra a mais, eventuais custos do transporte não considerados, eventuais esquecimentos durante a fase de orçamentação, entre outros.

- Descontos não considerados: Este item está presente para considerar descontos que não foram considerados no orçamento, quer por falta de informação, quer por falta de preço. No caso de serem dados descontos adicionais aos anteriormente dados (comum em obras de grande dimensão), estes valores são colocados neste campo, não sendo necessário alterar o orçamento. Neste caso de estudo, foi dado um desconto adicional de 3% para a compra de condutas e acessórios, o que perfaz um valor de cerca de 109€ ($3\% \times 3641,42\text{€}$).

- Período de Garantia: Geralmente é considerada uma percentagem do custo total para este item. O empreiteiro, ao adquirir um material/equipamento a uma entidade (fornecedor, distribuidor, etc.) “recebe” uma garantia sobre esse material/equipamento. Por sua vez, o empreiteiro vai vender esse mesmo material/equipamento ao dono de obra, exigindo este também um período de garantia sobre o mesmo. O que acontece é que muitas vezes, o período de garantia exigido pelo dono de obra é superior ao período de garantia dado pela entidade que vende o material/equipamento ao empreiteiro. Esta realidade coloca o empreiteiro numa situação pouco confortável. De forma a contornar este “problema” é boa prática considerar nos encargos indiretos uma percentagem do custo total para este item.

- Riscos e imprevistos: Foi considerada uma percentagem de cerca de 2% do custo total para cobrir alguns riscos e imprevistos, como por exemplo condições climáticas adversas, problemas com o transporte de material, entre outros.

- *Fee* de Liderança: No caso de se tratar de uma obra em que haja uma cooperação entre empresas (por exemplo, ACE ou consórcio, anexo A), por norma existe sempre uma empresa que lidera o processo e que é responsável pela organização do grupo, entre outras tarefas. A forma de compensar esse “trabalho” é atribuindo uma percentagem do custo total da obra a este item.

Como é possível verificar, para esta empreitada obteve-se um fator multiplicativo K' (o conceito é igual ao explicado no capítulo 4, mas neste caso designa-se por K' uma vez que o preço de venda relaciona-se com o custo direto e não com o custo total), assume um valor de 2,1411. Este valor é obtido pela divisão do valor da proposta pelo valor do custo direto. É um indicativo precioso uma vez que é utilizado para realização da proposta que vai ser apresentada ao diente. A título de exemplo, o custo direto do *Split* CSPT.03.31.1 (item 2.1.3.1) é de 1853,92€. Na proposta, este valor foi multiplicado pelo fator multiplicativo K' (2,1411) perfazendo um valor de 3969,39€. A tabela 29 enuncia um excerto da proposta realizada, onde é possível observar o preço de venda do *Split* CSPT.03.31.1.

Tabela 29 - Preço do *Split* CSPT.03.31.1 já contabilizando o fator multiplicativo K'

Item	Descrição	Qtd	Unid.	Preço Unitário	Preço Total
A	Instalação de AVAC	-	-	-	-
1	Sistema Geral de Produção de Água Gelada e Quente	-	-	-	-
2.1.3	Unidades Climatizadoras (Expansão Direta) - Splits	-	-	-	-
2.1.3.1	CSPT.03.31.1 (4kW)	1	cj	3.969,39 €	3.969,39 €
2.1.3.2	CSPT.03.31.2 (4kW)	1	cj	3.969,39 €	3.969,39 €
2.1.3.3	CSPT.03.32.1 (6kW)	1	cj	4.211,36 €	4.211,36 €
2.1.3.4	CSPT.03.32.2 (6kW)	1	cj	4.211,36 €	4.211,36 €
2.1.3.5	CSPT.03.33 (6kW)	1	cj	3.023,26 €	3.023,26 €
2.1.3.6	CSPT.03.37 (1kW)	1	cj	3.023,26 €	3.023,26 €

5.4.8. Proposta

A proposta tem por base o mapa de quantidades (anexo C.5.1). Os valores obtidos durante a realização do orçamento são multiplicados pelo fator multiplicativo K' , preenchendo assim todas as alíneas do mapa de quantidades com o valor que se pretende considerar. Desta forma, em todos os preços presentes na proposta já está incluído um “fator” que distribui todos os custos existentes, tanto ao nível da empreitada como da estrutura.

A proposta realizada para esta empreitada está indicada no anexo C.5.6.

Comparando o valor de venda obtido na proposta com o valor de venda obtido no fecho da proposta verifica-se que não existe diferença. Isto deve-se ao facto de o fator multiplicativo K' ser calculado a partir do custo direto, ou seja, não inclui os descontos não considerados no orçamento. No caso de o fator multiplicativo K' ser calculado a partir do custo direto corrigido

(considerando os descontos adicionais não assumidos no orçamento), o valor de venda obtido no fecho da proposta seria diferente do obtido na proposta (neste caso o valor da proposta seria menor).

6. Conclusão

Como ficou perceptível, a realização do planeamento e orçamento de uma empreitada são atividades de grande importância e responsabilidade, não podendo, de forma nenhuma, serem levadas de animo leve. O custo total da obra deve ser o mais exato possível, ou seja, devem-se considerar todos os custos ao mínimo detalhe, sem exceções. Para isto ser possível, o planeamento (forma como se vai executar a obra) tem de ser também o mais exato possível, por forma a que os custos associados sejam exatos. Este assume um papel crucial e indispensável no orçamento, representando uma grande fatia do valor final do mesmo. O correto planeamento dos trabalhos, minimizando o risco associado a cada tarefa, otimizando a sequência dos trabalhos e das equipas de trabalho, identificando quais as tarefas e as datas chave, são exemplos de conceitos que tem que ser abordados e pensados por quem realiza o planeamento de uma obra. Um planeamento que englobe e minimize os riscos, e que ao mesmo tempo esteja otimizado de forma a ser o menos dispendioso possível pode parecer tarefa fácil, mas não o é. É uma atividade de grande dificuldade, exigindo não só bastantes conhecimentos teóricos sobre gestão de projetos, mas também uma grande componente de experiência profissional. Uma vez que o orçamento engloba o planeamento, a realização um bom planeamento de obra permite avançar com segurança para a realização do orçamento.

Pode dizer-se que o orçamento/proposta é, de uma forma geral, dividido em duas componentes, a componente técnica e a componente de estratégia de mercado.

O orçamento de custos (sem margem de contribuição) é uma peça da proposta, ou seja, não envolve estratégia. É realizado pelo orçamentista, com auxílio da parte técnica, sendo abordados os custos dos equipamentos, a forma de realizar os trabalhos, as equipas envolvidas (planeamento), e por aí adiante. Até esta fase da proposta, são apenas abordados assuntos técnico-econômicos. Uma vez definida a componente técnica da proposta, é tido em consideração a estratégia da empresa, sendo esta definida pela administração. É a administração quem estabelece a margem de contribuição a considerar na proposta, tendo em conta inúmeros fatores, como a concorrência e rivalidade entre empresas, preço de mercado, tipo de cliente, objetivos futuros (a título de exemplo, os contratos de manutenção, que por norma tem margens bastante apetecíveis), historial em obras passadas, situação atual da empresa, imagem da empresa, entre outros.

Contudo, um orçamento bem realizado é um fator muito importante, uma vez que permite ter uma base sólida em fase de negociação da obra, podendo assim “jogar” com as margens do projeto (consoante a estratégia definida), sabendo qual o valor limite, ou seja, até que valor é possível baixar a proposta, superando assim a concorrência. Por outro lado, e no caso de a obra ser adjudicada, a má elaboração do orçamento pode resultar na redução da margem da empreitada, podendo em alguns casos gerar prejuízo para a empresa (as margens consideradas não chegam para colmatar as falhas cometidas no orçamento).

Outra vantagem da correta orçamentação é o tempo (dinheiro) despendido na reorçamentação, depois da obra estar adjudicada. Quanto mais correto estiver o orçamento, menos “tempo” é despendido a verificar possíveis erros e omissões do mesmo, sendo apenas alterado alguns preços conforme a renegociação com fornecedores, distribuidores, subcontratados, etc.

Com a crise que ainda vivemos, muitas empresas de construção e prestação de serviços foram obrigadas a declarar falência e fechar as suas portas. Desta forma, é imperial reduzir os erros de planeamento e orçamentação, por forma a calcular devidamente os custos previstos da empreitada a concurso, podendo assim assumir um risco maior ou menor na tentativa de angariar a obra, sabendo, no entanto, que os alicerces da proposta são sólidos. Por vezes, e dada a competitividade existente na fase de concurso de uma empreitada, é preferível apresentar valores de margem baixos (até mesmo negativos) desde que tenha sido contabilizado de forma correta e pormenorizada todos os custos afetos à obra e à estrutura da empresa. Desta forma, sabendo os resultados esperados numa situação pouco otimista, é possível realizar otimizações fazendo subir as margens, podendo obter os lucros pretendidos. Por outro lado, é muito frequente nas empresas Portuguesas (principalmente nas pequenas empresas), o cálculo do orçamento não ser rigoroso, não sendo contabilizado tudo ao pormenor, sendo aplicadas margens de segurança em determinadas atividades. Por norma obtêm-se margens de “lucro” bastante apetecíveis, podendo no desenrolar da obra, e com a ocorrência de imprevistos que não foram contabilizados durante a fase de orçamentação e planeamento, ocorrer uma redução dessa margem, chegando, em alguns casos, a provocar prejuízos para a empresa.

Em suma, o orçamento tem que garantir que todos os custos são contabilizados de forma exata (ou próximo disso), permitindo, conforme a estratégia adotada, ajustar a margem de lucro e de contribuição de maneira a ganhar a obra.

A realização deste documento serve de apoio a profissionais que desempenham funções nesta área, bem como a pessoas sem qualquer experiência. Este documento faz uma síntese de todo o processo que envolve a execução do orçamento e planeamento de uma empreitada, reunindo conceitos de diferentes disciplinas e especialidades, fazendo um enquadramento de todas as fases presentes desde o anúncio da obra à sua adjudicação.

Uma das lacunas desta dissertação foi a falta de recursos para adquirir *softwares* específicos para orçamentação, como por exemplo o *software Primavera*. Todos os cálculos foram realizados em folhas construídas no *Microsoft Excel*, não obtendo o grau de detalhe pretendido, não podendo, por exemplo, realizar o controlo de custos da empreitada. Esta lacuna, a par de outras que este documento pode vir a conter, abre uma “porta” de melhoria, possibilitando o assim a construção e constante atualização deste documento.

“Se as pessoas ao menos soubessem o quão duro trabalho para ser mestre no que faço, não lhes pareceria tão maravilhoso.”

Michelangelo

Bibliografia

[1] Faria, José Amorim. Gestão de Obras e Segurança, Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal, 2012/2013;

[2] Granel, Francisco. Análise comparativa entre o Código dos Contratos Públicos e o Regime Jurídico das Empreitadas de Obras, Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, apresentada ao Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal, 2009;

[3] Fradique, Nuno Miguel. A importância do Programa Preliminar e do Projeto no âmbito da Contratação Pública, Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, Área Departamental de Engenharia Civil, apresentada ao Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Portugal, 2012;

[4] Diário da República, 1.ª série — N.º 20 — 29 de janeiro de 2008;

[5] Botelho, Ana Emília Vieira Botelho. Modelo de Controlo de Custos de uma Obra Pública do Ponto de vista do Dono da Obra, Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, apresentada ao Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal, 2009;

[6] Queiroz, Mário Nalon, Programação e Controlo de Obras, Departamento de Construção Civil, Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil, 2001 (Revisto em janeiro de 2012);

[7] Dias, Luís Alves. Organização e Gestão de Obras, Documento de apoio às aulas da Disciplina de Organização e Gestão de Obras do Mestrado Integrado em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal, 2012;

[8] Pedro Miguel Pauleta de Almeida, A importância do Plano de Trabalhos à luz do novo Código dos Contratos Públicos sob o ponto de vista do Empreiteiro, Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, apresentada ao Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2009;

[9] Mata, Kelvio e Martins, João Guerra. Gestão e Coordenação de Obras, Medições e Orçamentos, documento de apoio dos cursos da Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal, 2008;

[10] Gestão de Sistemas e Processos, Gestão de contratos em projetos, ATEC, Portugal [10];

[11] Araújo, João Miguel Santos Melo. A Gestão do Conhecimento nas Empresas de Construção, Organização de Estaleiros e Fase de Arranque de Obras como Ponto de Partida, Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, apresentada à Faculdade de Engenharia Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2011;

[12] Revista de Direito Público e Regulação , Faculdade de Direito Universidade de Coimbra, Revista nº5, Coimbra, Portugal, Março de 2010;

[13] Henriques, Nuno. A importância da orçamentação das obras e a minimização do risco associado, Departamento do Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2015;

[14] Soares, Luís Estrela. Formação para orçamentistas, Enfic, Lisboa, Portugal, 1996;

[15] Dias, Paulo Roberto Vilela. Engenharia de custos, uma metodologia de orçamentação para obras civis, 5ª edição, Curitiba, Brasil, 2004;

[16] Vlentini, Joel. Metodologia para Elaboração de Orçamentos de Obras Civis, Curso de Especialização em Construção Civil, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil, 2009;

[17] Pinto, Alexandre Mota. Contratos Civis e Comerciais, Sumários desenvolvidos, Faculdade de Direito, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2011/2012;

[18] Duarte, Rui Pinto. Formas Jurídicas da Cooperação entre Empresas, documentação destinada aos alunos do mestrado em direito e gestão, Universidade Católica Portuguesa, Porto, 2010/2011;

[19] Silva, Susana Costa e Sousa, Maria João. Consórcios Internacionais de empresas de construção civil – o caso da Mota-Engil;

[20] Campos, Pedro Dias. Regimes Jurídico e Fiscal do Agrupamento Complementar de Empresas - o papel do ROC, Ordem dos Revisores Oficiais de Contas, Revista nº59, Porto, outubro a dezembro de 2012, <http://www.oroc.pt/>;

[21] Documentação Nuno Henriques sobre associação temporária de empresas;

[22] <http://www.bankofscotlandbusiness.co.uk>;

[23] <https://pt.santandertrade.com>;

[24] <http://www.iccwbo.org/>;

[25] Muñoz, Luís Orlando. Conferência sobre Gestão de Projetos e Contratação Pública, Auditório da Região Sul da Ordem dos Engenheiros, 14 de maio de 2015;

[26] Barrosa, Sandra. Procedimentos Pré-Contratuais Previstos no Código dos Contratos Públicos, Ordem dos Revisores Oficiais de Contas, <http://www.oroc.pt/>;

[27] <http://www.lneg.pt/>;

[28] Abreu, António João. Documentos de apoio às aulas da Disciplina de Avaliação e Gestão de Projetos do Mestrado em Engenharia Mecânica, Departamento de Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2012;

[29] Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK), Project Management Institute, 4ª edição, Newton Square, Pensilvânia, EUA, 2008;

Anexos

Anexo A – Formas de Cooperação entre Empresas

A.1. Associação em Participação

A associação em participação é o contrato em que alguém se associa à atividade económica exercida por outrem, participando nos lucros ou perdas que resultarem desse exercício [17].

Este “método” implica a existência de pelo menos duas “partes”, o associante, entidade que obtém o financiamento e mantém o controlo da sua atividade, sendo o único a surgir em relações externas, e o associado, entidade que realiza um investimento na atividade do primeiro, podendo ou não exercer a sua atividade. A relação entre estas entidades é meramente obrigacional, não sendo necessário possuírem um património comum [17].

O associado pode não ser uma empresa, mas sim um investidor, não exercendo assim a atividade comercial da entidade em que vai investir. Para este tipo de casos, apesar de não se tratar de duas empresas, é na mesma considerada uma associação em participação [18].

Perante terceiros (dientes) o associante (entidade que realiza a atividade comercial e que recebe o investimento do associado) surge como o único dono e titular do negócio, recaindo sobre ele todas as responsabilidades a nível jurídico (direitos e obrigações).



Figura A.1 - Relação entre os intervenientes na Associação em Participação

- **Legislação**

A legislação aplicável a este tipo de contrato é enunciada no decreto-lei 231/81, desde o artigo 21 até ao 31.

- **Objetivo Comum**

Como já foi dito, o objetivo comum deste tipo de associação é a obtenção de lucro por parte do associante, originado por consequência lucro para o associado. No entanto, e uma vez que o associado é considerado o “investidor”, este espera uma percentagem de retorno sobre o montante investido. Assim sendo, por vezes ocorre o caso de a entidade associante obter lucro (quando comparado com as despesas), mas não atingir a meta traçada pela entidade associada (por vezes os investidores esperam um retorno do investimento anual na ordem dos 7, 8% do valor investido, montante que para alguns sectores, e dada a situação atual do país, é deveras complicado).

Por outro lado, segundo o art.21,nº2 do Decreto-lei 231/81, a participação do associante nas perdas pode ser excluída [18].

- **Extinção da Associação**

A associação extingue-se pelos fatos previstos no contrato e pelos fatores enunciados no art.27 do Decreto-lei 231/81, que são:

- Completa realização do objeto da associação;
- Impossibilidade de realização do objeto da associação;
- Pela vontade dos sucessores caso haja a morte de um associante ou associado (art.28);
- Extinção da pessoa coletiva associada, se as pessoas a quem na liquidação vier a caber a posição na associação assim o entenderem (art.29);
- Confusão das posições de associante e associado;
- Pela vontade de um dos contraentes (art.30);
- Pela falência ou insolvência do associante.

A.2. Contrato de Consórcio

O contrato de consórcio foi instituído pelo decreto-lei 231/81 de 28 de julho de 1981.

Com base no art.1º do deste decreto-lei, entende-se por consórcio o contrato pelo qual duas ou mais pessoas singulares ou coletivas que exerçam uma atividade económica se obriguem entre si, de forma concertada, a realizar certa atividade ou efetuar certa contribuição com o fim de prosseguir um determinado escopo ou objeto.

Por outras palavras, e com base em [19], um consorcio é formado tendo como objetivo a execução de um determinado projeto de duração limitada, que pelas suas características (risco e investimento elevado, especificidade do trabalho, etc.) requer o trabalho conjunto de duas ou mais empresas, partilhando um objetivo comum. Por norma estes contratos ocorrem quando as empresas possuem algum tipo de vantagem competitiva e, atuando isoladamente, não são capazes de tirar partido dela.

Os acordos de cooperação entre empresas não envolvem a partilha de capital nem a criação de uma nova entidade legal, mantendo os intervenientes a sua autonomia jurídica e estratégica, bem como a independência económica dos seus membros [17].

A formação de consórcios permite atingir a dimensão necessária para a adjudicação dos projetos de grande envergadura, sendo por isso um “método” bastante utilizado pelas empresas de menor dimensão, que encontram nos consórcios uma oportunidade de crescimento, criando parcerias com empresas de maior dimensão e com mais recursos [19].

Outra vantagem que explica o porquê de os consórcios serem bastante utilizados em mercados internacionais é o fato de possibilitar a entrada das empresas nesses mesmos mercados. Em certos mercados, as empresas locais e o próprio governo dificultam o acesso da concorrência externa (mercados com elevado grau de protecionismo, como Espanha), sendo o consórcio encarado como a única forma de entrada. Para contrariar tal dificuldade, procede-se à constituição de consórcios com parceiros locais, ou seja, com empresas a operar nos país em questão. Desta forma é possível “penetrar” nesse mercado, e uma vez a operar nele, as oportunidades de obtenção de futuras empreitadas são maiores. Um exemplo deste tipo de atividade ocorreu e ocorre na Mota-Engil, no mercado de Angola. A cooperação em consórcio

permitiu à Mota-Engil penetrar no mercado Angolano e realizar a maior obra de construção civil da cidade de Luanda, as Torres Atlântico (investimento de 110 milhões de euros) [19].

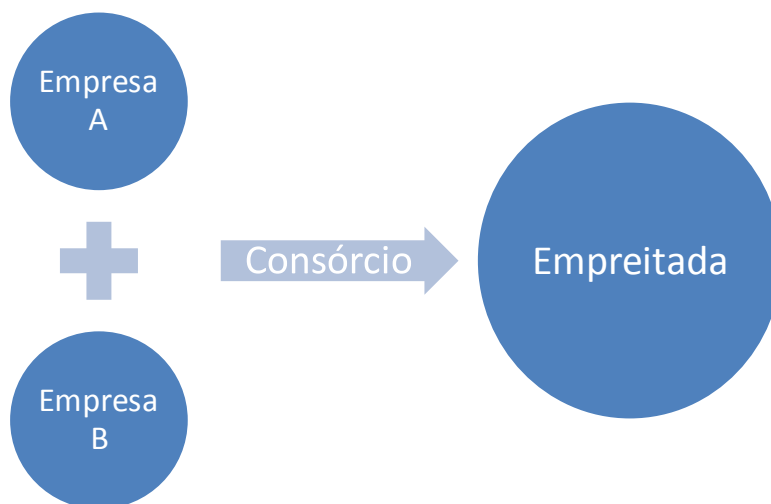


Figura A.2 - Intervenientes num Contrato de Consórcio

- **Legislação**

A legislação aplicável a este tipo de contrato está definida no decreto-lei 231/81, desde o artigo nº1 até ao nº20.

Como já foi dito, o contrato de consorcio não está sujeito a qualquer tipo de registo uma vez que não dá lugar a uma nova entidade jurídica. Regra geral, basta um documento escrito para formalizar o consórcio [18].

- **Objetivo Comum**

À semelhança do que já foi dito, o consórcio visa a realização de uma atividade económica. De realçar que este fim não consiste na realização de lucros uma vez que, o consórcio em si não obtém lucro, são os consorciados individualmente considerados que obtém lucro através da realização das suas atividades (como já foi dito, cada consorciado tem a sua independência económica) [17].

- **Modalidades de consórcio**

A lei distingue duas modalidades de consórcios, em função da sua revelação a terceiros [18]:

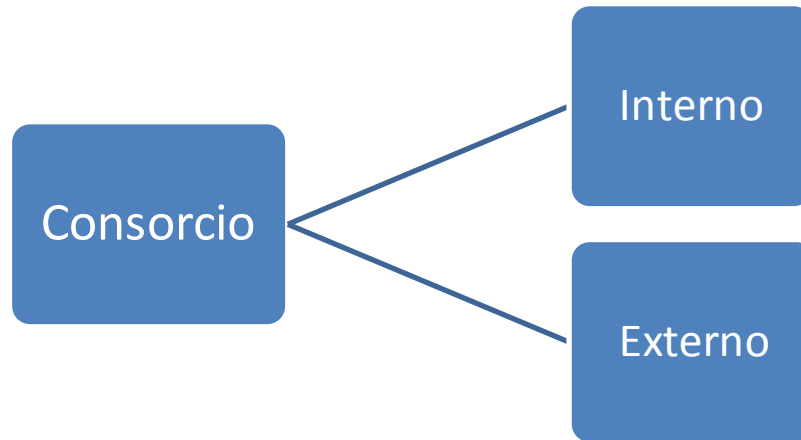


Figura A.3 - Modalidades de Consórcio

- **Consórcios Internos**

De uma forma simples, entende-se por consórcio interno aquele em que só um dos membros se relaciona com terceiros. No caso dos outros membros fornecerem serviços a terceiros, estes não podem invocar a sua qualidade [18].

Os membros põem em comum determinados meios que lhes permitem melhorar a sua capacidade técnica e administrativa, mas perante terceiros, incluindo o dono de obra, aparecem sempre por si, sem invocar a existência do consórcio. Um caso típico de consórcio interno é a adjudicação ter sido feita a uma empresa e com ela celebrado o respectivo contrato de empreitada, e essa empresa queira ver associadas a si outras empresas, sem, no entanto, lhes dar trabalhos de subempreitada, nomeadamente para poder partilhar custos e riscos. No entanto, perante o dono de obra será sempre a empresa adjudicada a aparecer e a assumir todas as responsabilidades [21].

➤ **Consórcios Externos**

Entende-se por consórcios externos aqueles em que todos os membros se relacionam com terceiros, invocando a sua qualidade [18].

Este tipo de consórcio tem uma legislação mais detalhada que a do consórcio interno, nomeadamente no que se refere à representação e responsabilidade das empresas associadas [17].

É frequentemente utilizado uma vez que possui as vantagens do consórcio interno, permitindo, por um lado, dar uma imagem mais favorável a terceiros (dono de obra) uma vez que este poderá avaliar com maior segurança as capacidades do grupo, e por outro permite que cada membro seja responsável (aos olhos do dono de obra) pela sua parte do trabalho, não tendo que ser apenas um dos membros a assumir a inteira responsabilidade perante terceiros [21].

A lei (art.12 do decreto-lei 231/81) prevê que neste tipo de consórcios seja criado um “chefe de consórcio”. As funções do chefe do consórcio estão definidas no art.nº13 e 14 do decreto-lei 231/81. No entanto, e de forma resumida, a este recai a responsabilidade de gerir as relações entre os membros do consórcio (funções internas) e com terceiros (funções externas). Internamente, compete ao chefe do consórcio promover as medidas necessárias à execução do contrato, organizando a cooperação entre os membros. Relativamente a funções externas, as suas competências são as que os restantes membros do consórcio lhe conferirem, por procuração, sendo estas a celebração de contratos, recepção de valores e realização ou recepção de declarações.

De referir que os poderes de representação do chefe de consorcio são de carácter voluntario e não legal. No entanto, por norma é dado pelos restantes membros ao chefe de consórcio um “*fee*” de liderança.

Quanto a relações com terceiros (art.19 do decreto-lei 231/81) cada membro do consórcio é responsável pela sua especialidade, ou seja, cada membro é responsável pelo seu lucro/perdas bem como pela obrigação de indemnização de terceiros caso se verifique essa necessidade.

- **Extinção da Associação**

O consórcio extingue-se pelos seguintes fatos (art.11 do Decreto-lei 231/81):

- Por acordo unânime dos seus membros;
- Pela realização do seu objeto ou por este se tornar impossível;
- Por exceder o prazo limite fixado e não havendo prorrogação;
- Por se extinguir a pluralidade dos seus membros;
- Por outra causa prevista no contrato.

- **Vantagens de um consórcio**

- Risco - Quando o risco de um projeto é demasiado elevado para uma só empresa, a utilização do consórcio surge como possibilidade, permitindo a repartição do risco.
- Investimento – os projetos de maior dimensão (principalmente os internacionais) necessitam, geralmente, de bastante capital e recursos. O consórcio permite a redução destes fatores uma vez que as empresas exploram em comum ou partilham entre si os seus recursos financeiros, físicos e *know-how*.
- Flexibilidade – O consórcio é um acordo flexível de negócio, criado para a realização de um determinado projeto. Como já foi dito, não envolve a constituição de uma entidade legal formada com capital das várias partes, simplificando assim o processo jurídico.
- Dimensão – Os projetos de grande envergadura necessitam que a empresa que o vai realizar também possua uma grande dimensão (consoante o projeto). A formação de um consórcio permite às empresas atingir a dimensão conjunta necessária para a adjudicação dos projetos.
- Barreiras à entrada (para mercados internacionais) – Como já foi dito, por vezes os mercados são demasiado “fechados” e protecionistas, sendo que a única forma de os penetrar é formando um consórcio com empresas locais.

A.3. Agrupamento Complementar de Empresas (ACE)

O Agrupamento Complementar de Empresas (ACE) surge, em 1973 (antes da figura do consórcio), fruto da necessidade de cooperação entre diversas entidades com o objetivo de conseguir a adjudicação de obras de grande dimensão [20]. O ACE, devido às suas particularidades (enunciadas mais à frente) é bastante utilizado no âmbito dos concursos públicos.

Segundo o n.º1 da Base II da Lei n.º4/73, os agrupamentos complementares de empresas (ACE) não podem ter por fim a realização e partilha de lucros e constituir-se-ão com ou sem capital próprio. No entanto, como é de senso comum, a constituição de um ACE visa a melhoria da atividade económica dos seus membros, proporcionando-lhes maiores lucros [20].

Os ACE's têm normalmente uma duração limitada (duração de um determinado projeto), podendo, no entanto, prolongar a duração do agrupamento.

Contrariamente à figura de consórcio, no Agrupamento Complementar de Empresas os membros são solidários uns com os outros, ou seja, os membros respondem pelas dívidas do agrupamento. Isto quer dizer que, caso um dos membros não possua forma de pagar a sua dívida perante terceiros (não possuir património ou o valor do que possui é insuficiente), os restantes membros terão que assumir essa responsabilidade (total ou parcial) [18], [20]. O montante da dívida pode ser exigível a qualquer um dos membros, sendo que este terá direito ao regresso de parte do montante por parte dos outros membros, de acordo com as respectivas participações no agrupamento.

É importante referir que os membros do ACE não podem envolver-se na prática de atividades concorrentes ao objeto do ACE.

Os órgãos que constituem um agrupamento complementar de empresas (ver Decreto-lei n.º430/73) são a Assembleia Geral, o Conselho de Administração e o Conselho Fiscal.

- **Legislação**

A legislação aplicável a este tipo de contrato está definida na Lei n.º4/73 de junho, sendo posteriormente complementado pelo Decreto-Lei n.º430/73 de 25 de agosto.

O ACE possui personalidade jurídica, sendo por isso sujeito a direitos e obrigações. Desta forma, para criação de uns ACE são necessários os seguintes requisitos [20]:

- Certificado de admissibilidade do Registo Nacional de Pessoas Coletivas (RNCP) (uma vez que possui personalidade jurídica);
- Atas de Assembleia Geral (AG) de cada sociedade integrante ou do Conselho de Administração, que contenham a deliberação de criação do ACE e onde constem os poderes para outorga do contrato constitutivo;
- Estatutos do ACE (aprovados pelas administrações das sociedades integrantes).

No contrato constitutivo deverá ficar consignada toda a regulamentação do agrupamento, sendo obrigatória a menção da empresa, objeto, sede, duração, contribuições dos agrupamentos para os encargos e a constituição do capital, se o houver.

Como foi dito, o Agrupamento Complementar de Empresas possui personalidade jurídica autónoma, podendo assim contratar pessoal e subempreitadas, emitir faturas e receber o valor monetário diretamente do dono de obra, pagando em segunda aos seus colaboradores.

- **Objetivo Comum**

À semelhança do que já foi dito, a criação de um ACE tem como objetivo melhorar as condições de exercício ou de resultado das atividades económicas das empresas agrupadas, não podendo ter como fim principal, mas apenas acessório, a realização e partilha de lucros, desde que prevista no contrato de constituição. Um ACE é constituído, sobretudo, com vista à prestação de serviços aos seus membros e à produção de bens para consumo destes.

- **Extinção da Associação**

O ACE dissolve-se pelos seguintes fatos (art.16 do Decreto-lei 430/73):

- Nos termos do contrato;
- Quando violar as normas legais que disciplinam a concorrência ou persistentemente se dedicar, como objeto principal, a atividade diretamente lucrativa;
- A requerimento de membro que houver respondido por obrigações do agrupamento vencidas e em mora;
- A morte, interdição, inabilitação, falência, insolvência, dissolução ou vontade de um ou mais membros não determina a dissolução do agrupamento, salvo disposição em contrário do contrato.

A.4. Diferenças entre os métodos de cooperação entre empresas

Como já foi dito, os métodos de cooperação mais utilizados em Portugal são o consórcio e o agrupamento complementar de empresas. Assim, optou-se apenas por fazer uma comparação entre eles, resumindo as principais diferenças na tabela B.1. A informação contida nesta tabela está, na grande maioria acima descrita.

Tabela A.1 - Comparação entre um Consórcio e um ACE

	Consórcios	ACE
Termos Jurídicos	Não tem personalidade jurídica, ou seja, não é criada nenhuma entidade comum. Menos formal e complexo.	Possui personalidade jurídica autónoma, sendo sujeito a direitos e obrigações. Mais formal e complexo.
Terceiros	Os direitos e obrigações incidem diretamente sobre cada membro, não havendo solidariedade entre eles. Cada membro é responsável pelos seus lucros, perdas e dividas.	Os membros são solidários uns com os outros, assumindo a dívida de um membro perante terceiros.

Organização	Por norma é determinado um chefe de consórcio que tem como finalidade dirigir e dinamizar o mesmo.	Possui órgãos de administração e fiscalização.
Contrato	Apenas é necessário a assinatura do contrato de consórcio (Decreto-lei n.º 231/81) para ser criado.	Necessária a obtenção do certificado de admissibilidade de denominação da pessoa coletiva (emitido pelo RNCP), declaração fiscal de início de atividade, matrícula na Conservatória do Registo Comercial.
Encargos	Os custos de constituição são nulos e os de funcionamento quase inexistentes, tendo apenas que ser contabilizado os encargos para o desempenho da missão de chefe de consórcio.	Maiores custos de constituição, uma vez que é criada uma nova personalidade jurídica. Em termos de funcionamento, a estrutura do ACE é mais pesada, tendo que contabilizar os diferentes órgãos.
Principal Diferença	Os membros não exercem uma atividade comum. Cada membro continua a exercer a sua atividade própria, apenas concertada com as atividades dos outros membros. Quando existe uma diferenciação de trabalhos a executar por cada empresa (várias especialidades), a figura jurídica a adotar é o Consórcio.	Os membros exercem uma atividade comum. Ao fundirem-se (temporariamente) para realização de um determinado objeto perdem a sua individualidade própria a favor de uma outra entidade. Quando existe uma indiferenciação de trabalhos a executar por cada empresa, a figura jurídica a adotar é o ACE.

Anexo B – Metodologia de Consideração de Custos (*Incoterms*)

Para simplificar a compra e venda de produtos entre países, reduzindo o risco entre as transações, foi definido um conjunto de procedimentos designados por *incoterms*. Estes têm como objetivo:

- Definir com precisão as condições de entrega dos bens e o momento da transferência dos riscos e responsabilidades. Indicam as responsabilidades e obrigações para a entrega das mercadorias, e as obrigações do vendedor relativamente à documentação [23];
- Regular as condições de compra e venda e padronizar nomenclaturas e procedimentos. Desta forma reduz-se o risco e as incertezas inerentes às transações internacionais entre comprador e vendedor [22];
- Promover a harmonia nos negócios internacionais a partir da interpretação precisa dos termos, evitando litígios uma vez que reparte entre o comprador e o vendedor tanto os riscos como os custos de cada método [22];
- Identificar o ponto crítico da transferência dos riscos entre o vendedor e o comprador no processo de transporte das mercadorias (riscos de perda, deterioração, roubo das mercadorias, etc.) possibilitando a quem suporta os riscos tomar as medidas que considerar necessárias para os minimizar (ao nível de seguros, por exemplo) [23].

B.1. Definição dos *Incoterms*

A figura B.1 indica, de forma resumida, as diferenças entre os onze (11) *Incoterms* em vigor.

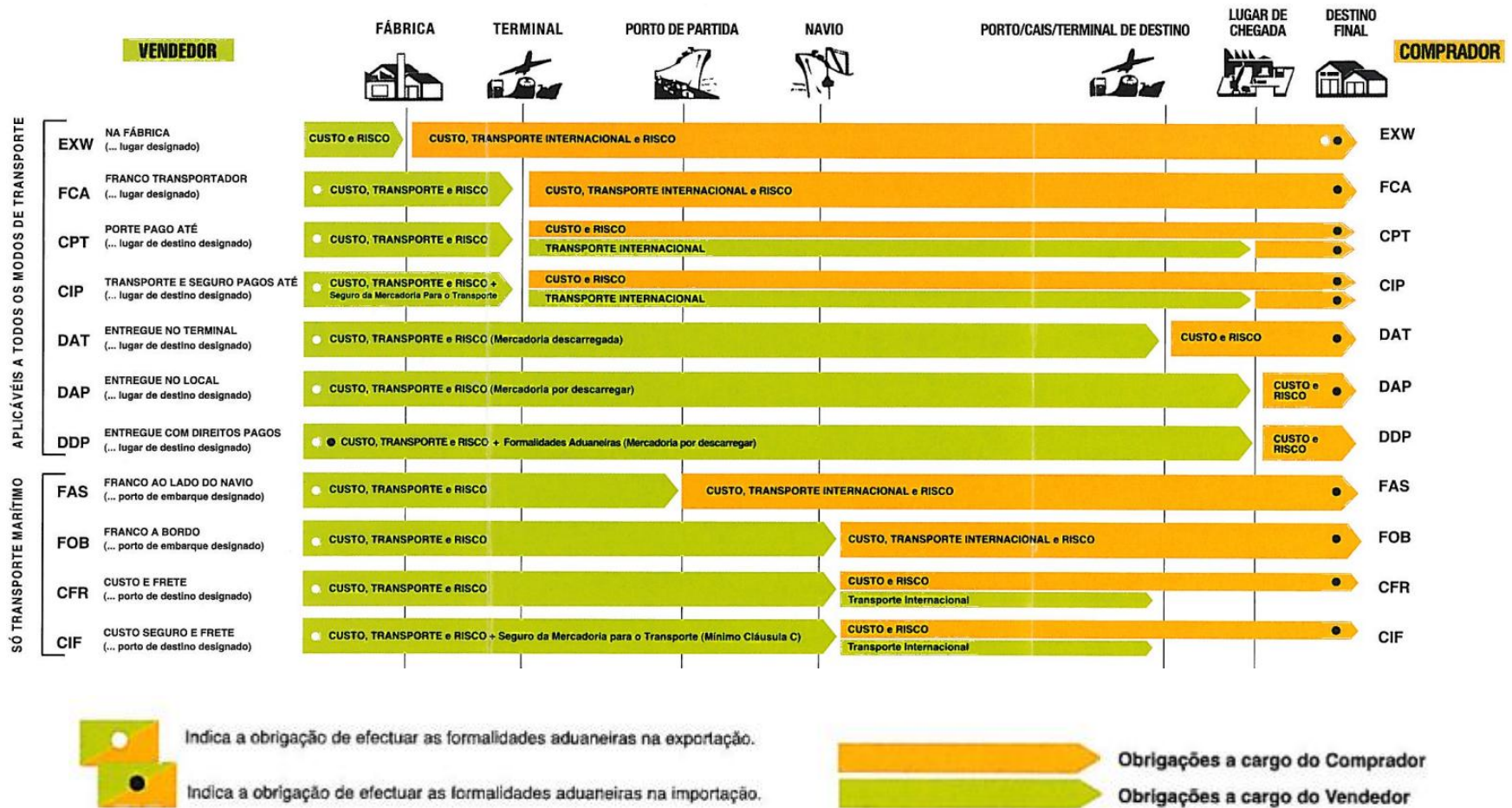


Figura B.1 - Diferenças entre os 11 Incoterms, Fonte: <http://joma.tir.pt/website/file/2015/04/incoterms2010.pdf>

Antes da descrição das características dos diferentes *incoterms* é necessário fazer-se uma distinção quanto às expressões muito usadas “venda à partida” e “venda à chegada” de forma a organizar melhor os conceitos [23].

- Venda à partida – a mercadoria viaja por conta e risco do comprador, a partir do local do vendedor (EXW) ou a partir do momento em que é entregue à transportadora para expedição (FCA, FAZ, FOB, CFR, CIF, CPT e CIP).
- Venda à chegada – a mercadoria viaja por conta e risco do vendedor até ao local/porto designado. Pode viajar até ao fim do transporte marítimo e do desembarque (DAP) ou até ao ponto de destino (DAT, DDP).

DESIGNAÇÕES	Saída da fábrica	Transporte principal não pago pelo vendedor			Transporte principal pago pelo vendedor				Custos de encaminhamento suportados pelo vendedor até ao destino			
		EXW	FCA	FAS	FOB	CFR	CIF	CPT	CIP	DAT	DAP	DDP
Embalagem	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Carregamento na fábrica	C	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Pré-encaminhamento	C	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Alfândega exportação	C	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Manutenção à partida	C	C	C	V	V	V	V	V	V	V	V	V
Transporte principal	C	C	C	C	V	V	V	V	V	V	V	V
Seguro transporte	C	C	C	C	C	V	C	V	V*	V	V	V
Manutenção à chegada	C	C	C	C	C	C	C	C	V	V	V	V
Alfândega importação	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	V
Pós-encaminhamento	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	V
Descarga na fábrica	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	V

V: Custos a suportar pelo vendedor
 C: Custo a suportar pelo comprador
 * Não obrigatório

Figura B.2 - Custos a Suportar pelo Vendedor e pelo Comprador, Fonte: [23]

Em seguida procedeu-se à determinação de cada *incoterm*, agrupando-os por grupos.

- **Grupo E**
 - EXW – *Ex Works* (a partir do local de produção): O vendedor coloca a mercadoria, já embalada, à disposição do comprador nas suas instalações (não inclui a colocação da mercadoria no veículo de transporte). Todo o processo de transporte desde a fábrica até ao local de destino fica a cargo do comprador, acarretando este com os custos e os riscos. Este *incoterm* representa o mínimo de obrigações para o vendedor. [24].

- **Grupo F**
 - FCA – *Free Carrier* (Transportador Livre, local de entrega designado): O vendedor faz o carregamento da mercadoria sobre o veículo disponibilizado pelo comprador, sendo o custo da alfândega de exportação suportado pelo vendedor. A transferência dos custos e riscos faz-se no momento em que o transportador (escolhido pelo comprador) recolhe a mercadoria. A recolha da mercadoria pode dar-se no terminal do transportador ou num local de recolha a acordar por ambas as partes.
 - FAS – *Free Alongside Ship* (Franco ao longo do navio, porto de embarque designado): O vendedor vê as suas obrigações cumpridas a partir do momento em que a mercadoria fica desalfandegada ao longo do navio, no cais ou nas barcaças do porto de embarque. A partir desse momento a responsabilidade fica a cargo do comprador. Este terá que transportar a mercadoria para o navio e garantir todo o processo até ao destino final.
 - FOB – *Free on Board* (Livre a Bordo do Navio): é da responsabilidade do vendedor colocar a mercadoria a bordo do navio indicado pelo comprador, no porto de embarque designado, bem como cumprir as formalidades alfandegárias de exportação (se aplicável). Uma vez a mercadoria no navio, a responsabilidade sobre a mesma passa a ser do comprador. Este *incoterm* é dos mais utilizados. É importante realçar que os “FOB’s” americanos possuem “regras” próprias, não sendo enunciadas nesta dissertação de mestrado.

- **Grupo C**
 - CFR – *Cost and Freight* (Custo e Frete, porto de destino designado): o vendedor acarreta com os custos de transporte da mercadoria desde o seu local de produção

até ao porto de destino (sem descarregamento). No entanto, o risco e danos da mercadoria a partir do momento em que esta é colocada no navio ficam a cargo do comprador (o vendedor apenas acarreta com os custos). Quanto aos custos (desembarque, impostos, taxas, direitos aduaneiros, etc.), este (comprador) assume-os apenas a partir do porto de destino (contabilizar a descarga do navio). O transporte principal é feito via marítima.

- CIF – *Cost Insurance Freight* (Custo seguro frete, porto de destino designado): idêntico ao CFR sendo que o vendedor é obrigado a fornecer um seguro marítimo como o risco de perda ou danos nas mercadorias. Este *intercom* “liberta” os compradores das formalidades logísticas. O transporte principal é feito via marítima.
- CPT – *Carriage Paid to* (Transporte pago até, local de destino designado): o vendedor gere a cadeia logística, ou seja, tem a liberdade para escolher que tipo de transporte principal quer utilizar. À semelhança do CFR, o vendedor assume os custos do transporte, mas não os riscos, sendo estes da responsabilidade do comprador.
- CIP – *Carriage and Insurance Paid to* (Transporte e seguros pagos até): é idêntico ao CPT com o acréscimo que o vendedor deve fornecer adicionalmente um seguro de transportes.

- **Grupo D**

- DAT – *Delivered at terminal* (Entrega no terminal, terminal designado no porto ou no local de destino): o vendedor é responsável (suporta riscos e custos) pelo transporte da mercadoria desde o seu local de produção até ao descarregamento no terminal “do comprador”, não tendo qualquer obrigação de fazer o desalfandegamento na importação. Este cargo é da responsabilidade do comprador que também é responsável pelo transporte das mercadorias até ao seu destino final. Este *incoterm* foi criado especificamente para o transporte em contentor.
- DAP – *Delivered at place* (Entrega no local de destino, local designado): O vendedor é responsável (suporta riscos e custos) pela entrega da mercadoria desde o seu local de produção até ao seu destino final, com exceção dos custos e formalidades existentes na alfândega de importação. Estes são da responsabilidade do comprador e têm que ser solucionados por ele.

- DDP - *Delivered Duty Paid* (Entrega com direitos pagos, local de destino designado): O vendedor suporta todas as obrigações. É responsável por todos os custos, riscos e formalidades inerentes ao transporte da mercadoria desde o local de produção até ao destino final (definido pelo comprador). Este *incoterm* é o oposto do EXW em que todos os custos e riscos de transporte são da responsabilidade do comprador.


Os conceitos acima enunciados são importantes para que se tenha o correto conhecimento dos custos das propostas dos fornecedores e levar em conta todos os custos necessários na elaboração do preço dos materiais. Na realização do orçamento é importante saber qual o custo do material importando e qual o custo do seu transporte, por forma a poder tomar a decisão mais acertada, não cometendo erros. Desta forma, é crucial ter presente o significado de cada *incoterm*, por forma a melhorar o processo de negociação, reduzindo o risco de “mal-entendidos”.

Anexo C – Caso de Estudo

Anexo C.1 – Fase de Projeto

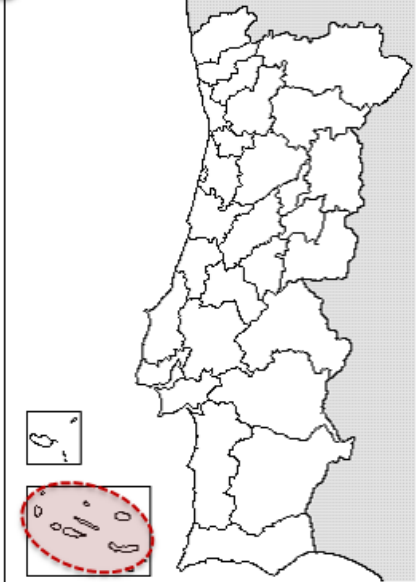
▪ Características do Local

A figura C.1.1. foi retirada de um ficheiro Excel obtido através do site do LNEG.

Anos Meteorológicos de Referência para simulação dinâmica 
versão 1.05 (13 fevereiro 2014)

Seleção por município

Lajes do Pico



«Lajes do Pico 10m.dat» foi criado

Zona climática

NUTS 3: R.A. Açores
Latitude: 37,8 °N (nominal)
Longitude: 27,8 °W (nominal)
Altitude: 10 m (referência)

Local específico

Município: Lajes do Pico
Altitude: 10 m


Dados climáticos

	Referência	Neste local
Estação de aquecimento		
Período:	2,9	2,9 meses
T média:	14,4	14,4 °C
Graus-dia:	604	604 °C
Estação de arrefecimento		
T média:	21,3	21,3 °C

Zonas de verão e inverno

V 2 I 1

preparar ficheiro
EPW (formato EnergyPlus Weather)

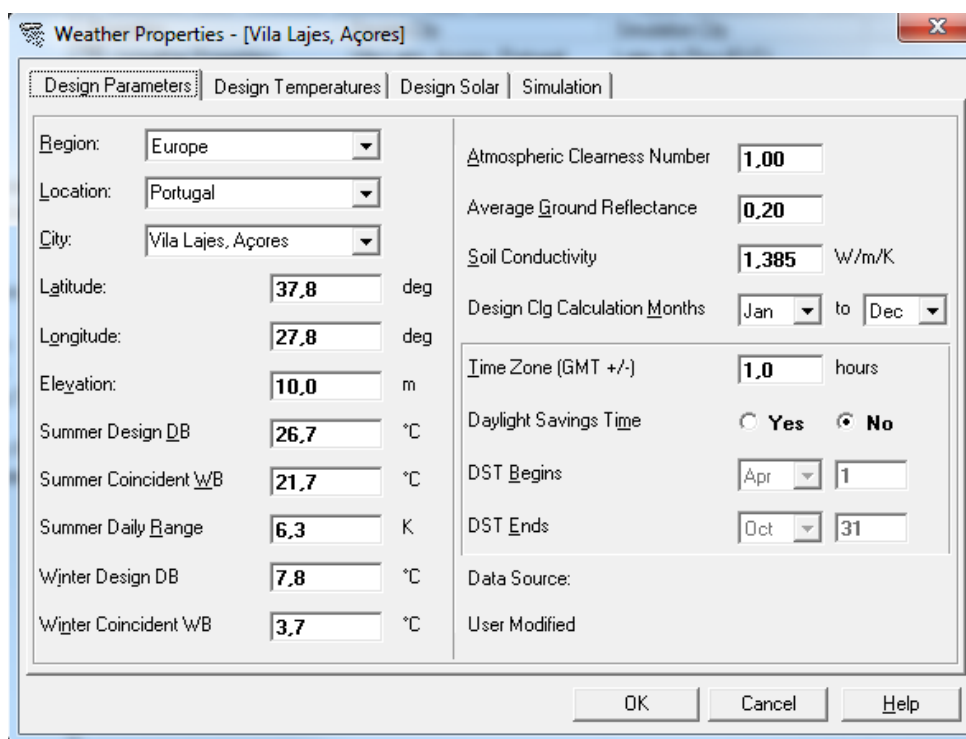
 **LNEG** | Software para Políticas Públicas

Sistema Nacional de Certificação de Edifícios
Decreto-Lei 118/2013 de 20 agosto

Figura C.1.1 – Características do Local, Fonte: [27]

Introduziu-se no HAP os valores da latitude, longitude e altitude do local em causa. Para os restantes valores, e uma vez que não foi possível obter documentação dos mesmos (presente num livro do LNEG), assumiu-se que eram semelhantes aos dados da base das lajes. Estes dados estão contidos na base de dados do *software* HAP.

Considerou-se no *software* os seguintes dados:



The screenshot shows the 'Weather Properties' dialog box for 'Vila Lajes, Açores'. The 'Design Parameters' tab is active. The dialog is divided into two columns of input fields. The left column contains geographical and climatic data, while the right column contains atmospheric and simulation parameters. At the bottom, there are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Parameter	Value	Unit
Region	Europe	
Location	Portugal	
City	Vila Lajes, Açores	
Latitude	37,8	deg
Longitude	27,8	deg
Elevation	10,0	m
Summer Design DB	26,7	°C
Summer Coincident WB	21,7	°C
Summer Daily Range	6,3	K
Winter Design DB	7,8	°C
Winter Coincident WB	3,7	°C
Atmospheric Clearness Number	1,00	
Average Ground Reflectance	0,20	
Soil Conductivity	1,385	W/m/K
Design Clg Calculation Months	Jan to Dec	
Time Zone (GMT +/-)	1,0	hours
Daylight Savings Time	<input type="radio"/> Yes <input checked="" type="radio"/> No	
DST Begins	Apr 1	
DST Ends	Oct 31	
Data Source		
User Modified		

Figura C.1.2 – *Software* HAP da Carrier, menu Weather, separador Design Parameters

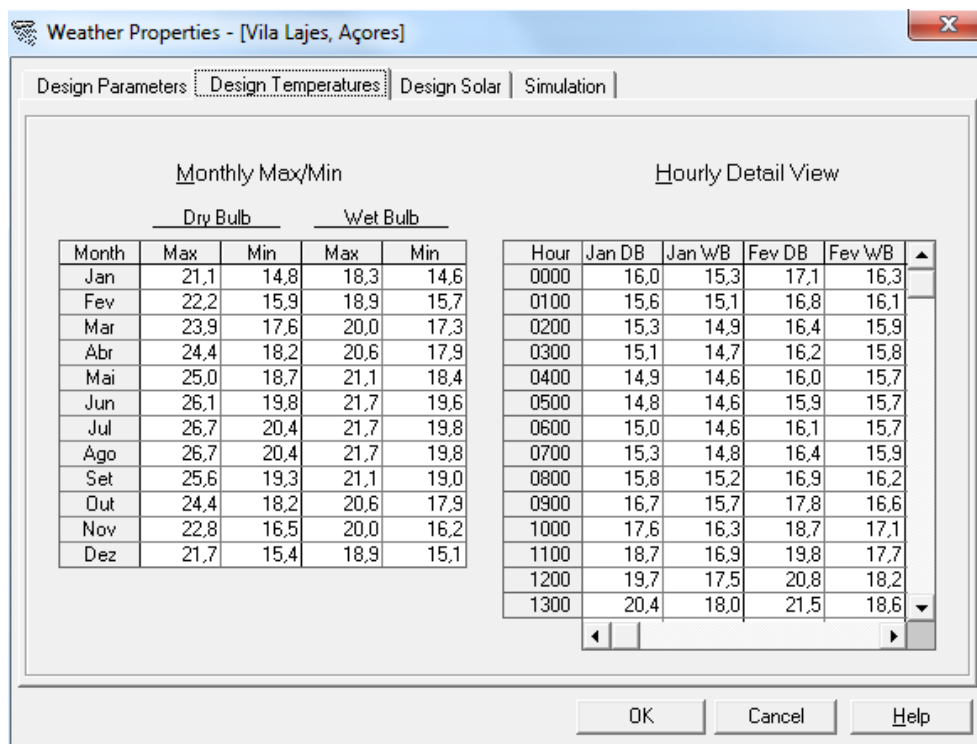
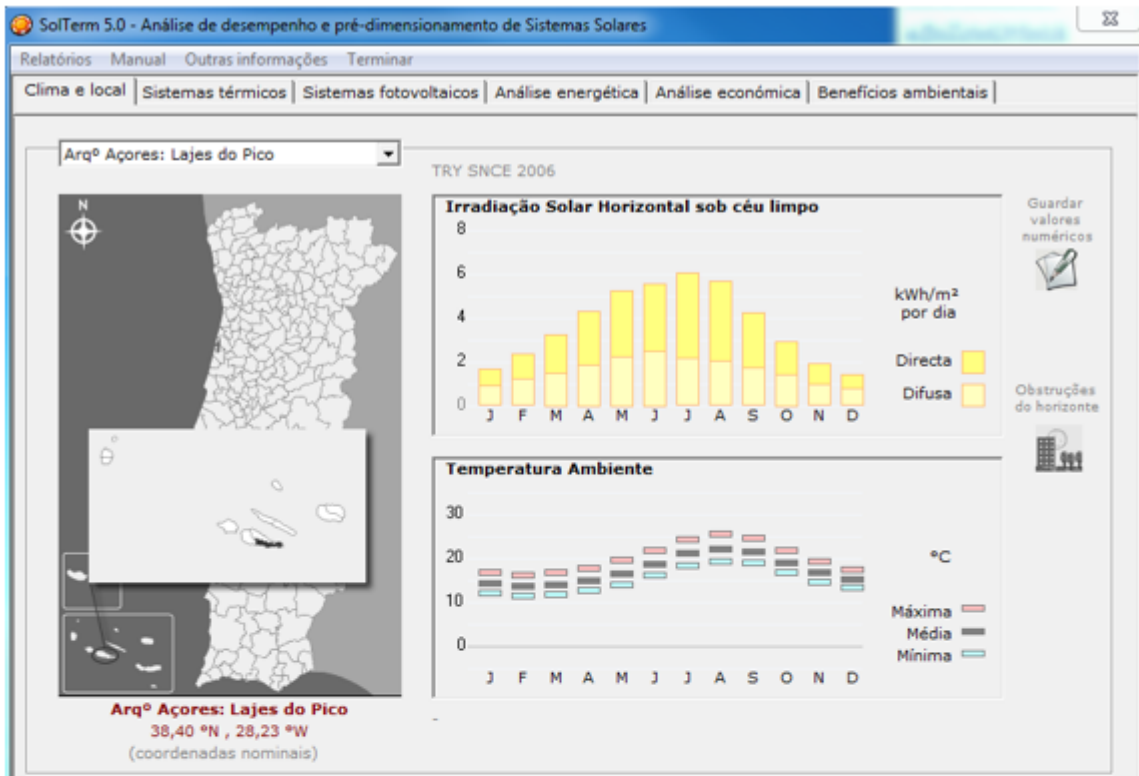


Figura C.1.3 – Software HAP da Carrier, menu *Weather*, separador *Design Temperatures*

Em seguida, será necessário definir os fatores de correção dos valores do fluxo de radiação solar de cada mês do ano. Para obtê-los é necessário gerar, no *software*, os relatórios mensais e comparar com os valores do fluxo solar. Infelizmente não foi possível consultar os mapas de radiação solar do INMG, sendo necessário recorrer ao *software Solterm* para obter os valores de fluxo solar registados no ano de 2014.



	Irradiação Solar Diária Horizontal (kWh/m ²)			Temperatura Ambiente (°C)			Humidade relativa (%)
	Global	Difusa	Directa	Mínima	Máxima	Média	Média
Janeiro	1,7	1,0	0,8	12,2	16,7	14,1	78
Fevereiro	2,4	1,3	1,1	11,5	16,1	13,5	78
Março	3,3	1,5	1,8	11,7	16,7	13,9	77
Abril	4,3	1,9	2,4	12,5	17,6	14,8	77
Maio	5,3	2,3	3,0	14,0	19,4	16,4	77
Junho	5,6	2,5	3,0	16,0	21,7	18,6	77
Julho	6,1	2,2	3,9	18,3	24,1	20,9	74
Agosto	5,7	2,1	3,6	19,3	25,5	22,1	75
Setembro	4,3	1,7	2,5	18,9	24,4	21,2	76
Outubro	3,0	1,5	1,5	16,7	21,7	18,8	76
Novembro	2,0	1,0	1,0	14,7	19,1	16,6	77
Dezembro	1,5	0,8	0,6	13,2	17,5	15,0	79

Figura C.1.4 – Software SOLTERM, Fluxo Solar Lajes do Pico

Para além destes dados, será necessário obter o valor de energia solar mensal. Estes valores são obtidos através do relatório “*Design Solar Profile*” gerado pelo HAP. Comparando estes valores com os da radiação solar obtidos pelo software SOLTERM, é possível definir um fator de correção.

Trabalhando estes dados com o auxílio do *Excel*, obteve-se a seguinte tabela C.1.1:

Tabela C.1.1 – Comparação da Energia Mensal obtida pelo software HAP e SOLTERM, obtendo um Fator de Correção

	Energia Diária [kWh/m ²]	Energia Mensal [kWh/m ²]	Dados SOLTERM [kWh/m ²]	Fator de Correção
Janeiro	3,2745	101,5095	52,7	0,519
Fevereiro	4,6252	129,5056	67,2	0,519
Março	4,4841	139,0071	102,3	0,736
Abril	7,2831	218,493	129	0,59
Mai	8,0927	250,8737	164,3	0,655
Junho	8,3663	250,989	168	0,669
Julho	8,0346	249,0726	189,1	0,759
Agosto	7,1799	222,5769	176,7	0,794
Setembro	5,8431	175,293	129	0,736
Outubro	4,5283	140,3773	93	0,663
Novembro	3,2687	98,061	60	0,612
Dezembro	2,7654	85,7274	46,5	0,542

O fator de correção calculado é inserido manualmente no software HAP, “sobrescrevendo” o existente. Este “ajuste” garante uma base de dados mais correta. O ajuste feito é enunciado na figura C.1.5.

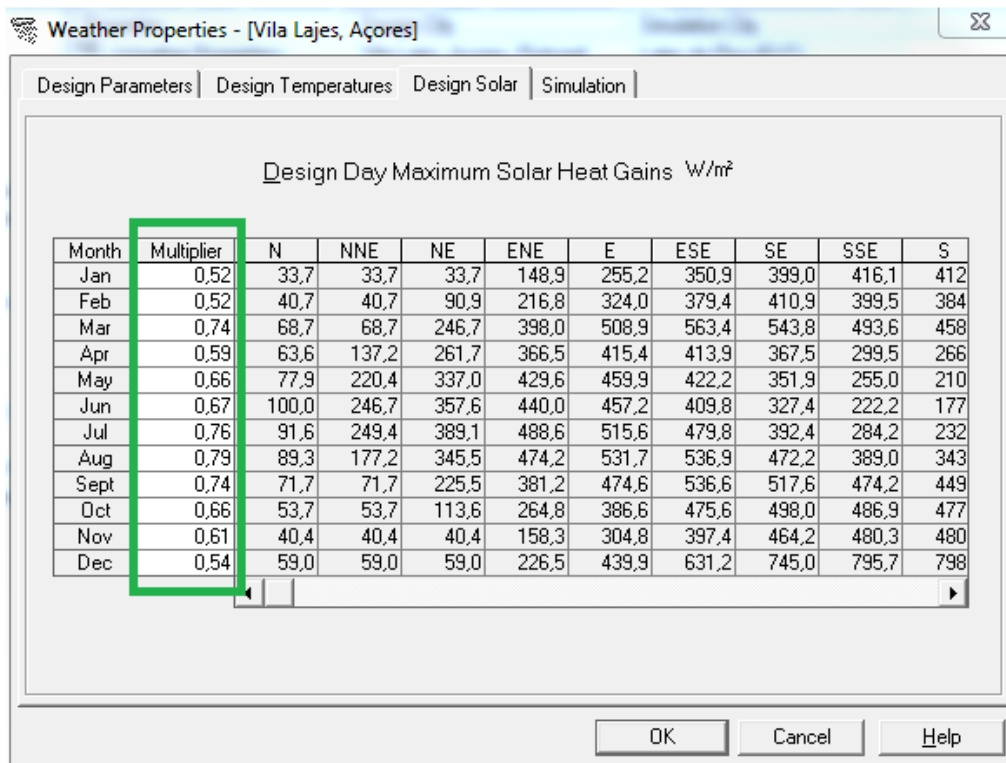


Figura C.1.5 – Software HAP da Carrier, menu Weather, separador Design Solar

Desta forma obtém-se dados mais coesos, permitindo prosseguir com a utilização do *software*.

Por fim, com base nas características e nos parâmetros definidos anteriormente, procedeu-se à simulação das características da cidade em estudo, permitindo assim uma melhor dinamização da instalação a conceber.

Antes de efetuar as simulações, considerou-se os feriados nacionais do ano em estudo (2014).

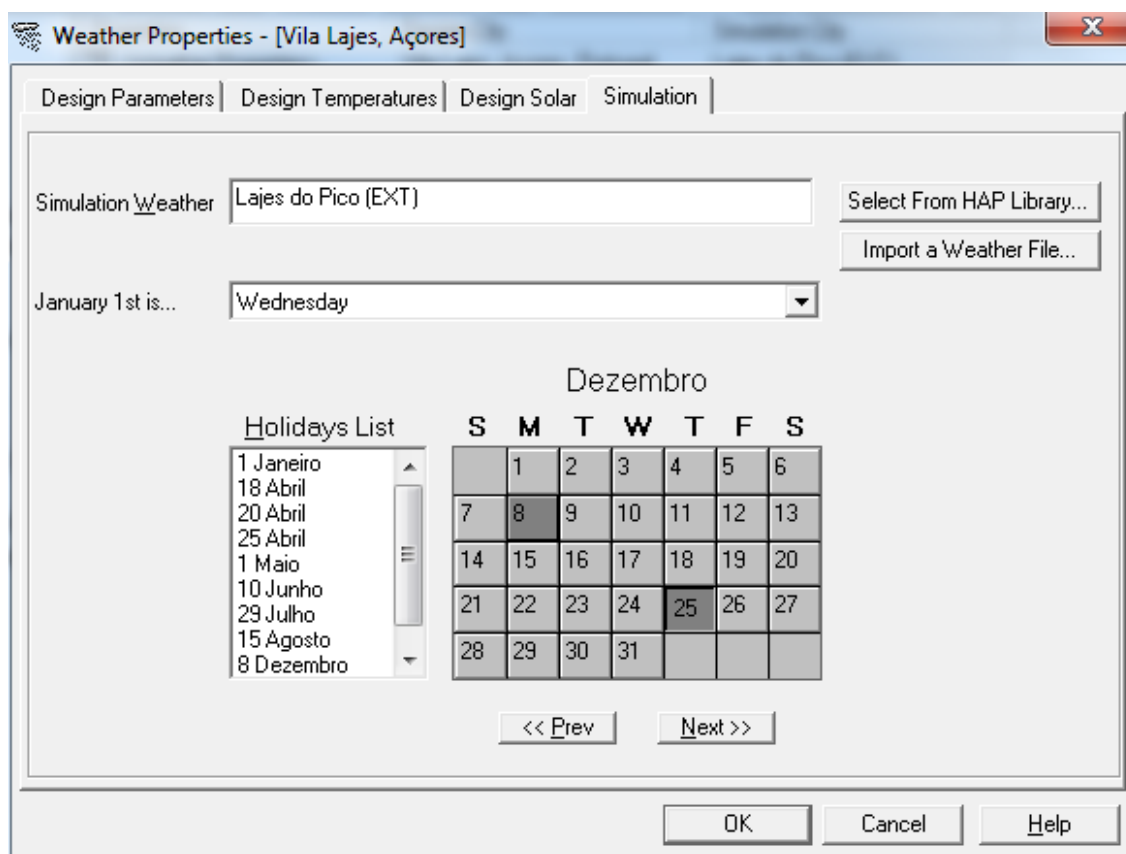


Figura C.1.6 – *Software HAP da Carrier*, menu *Weather*, separador *Simulation*

Os relatórios das simulações efetuadas encontram-se enunciados no anexo.

Por indicação do dono de obra, as salas 3.29 e 3.30 (SAS Pessoal Microbiologia e Sala Câmara LAF – Microbiologia) necessitam de condições especiais, uma vez que possuem uma classificação C e D. Assim sendo, será instalado nestas salas, para além da unidade “*Fan Filter Unit*” (como na sala 3.28), duas serpentinas de arrefecimento terminal (SAT.03.29 e SAT.03.30). Isto permite que o

sistema principal (UTA CTA.01) não seja sobrecarregado, uma vez que não é considerada a potência para climatizar estas duas salas.

Tabela C.1.1 - Temperatura e Humidade do Ar Exterior

Estação	Zona	Ts (°C) Temperatura Seca	Th (°C) Temperatura Húmida
Verão	Todas as Zonas	26,7	21,7
Inverno	Todas as Zonas	3,7	7,8

▪ Cargas térmicas do edifício e das salas a climatizar

Para obter a carga térmica indicada para cada compartimento, é necessário balizar alguns parâmetros e especificidades de cada sala.

• Definição dos horários de ocupação, iluminação e uso dos equipamentos

O primeiro passo será definir o horário de funcionamento da farmacêutica e de algum compartimento que possa funcionar de forma diferente. Em seguida, definiu-se o horário “*schedules*” de funcionamento dos equipamentos, iluminação e ocupação das diferentes salas, agrupando-as por grupos.

Por indicação do dono de obra, o horário de funcionamento da farmacêutica é:

- 2ª a 6ª feira – das 08:00h à 00:00h (2 turnos, um das 08:00h às 16:00h, sendo o horário de almoço entre o 11:00h e as 13:00h, e outro das 16:00 à 00:00h, sendo o período de jantar das 19:00 às 21:00h);
- Sábado – das 08:00h às 13:00h;
- Encerra ao Domingo;

Configurou-se estes horários no *software* HAP, sendo feito “agrupamentos” consoante a especificidade das salas.

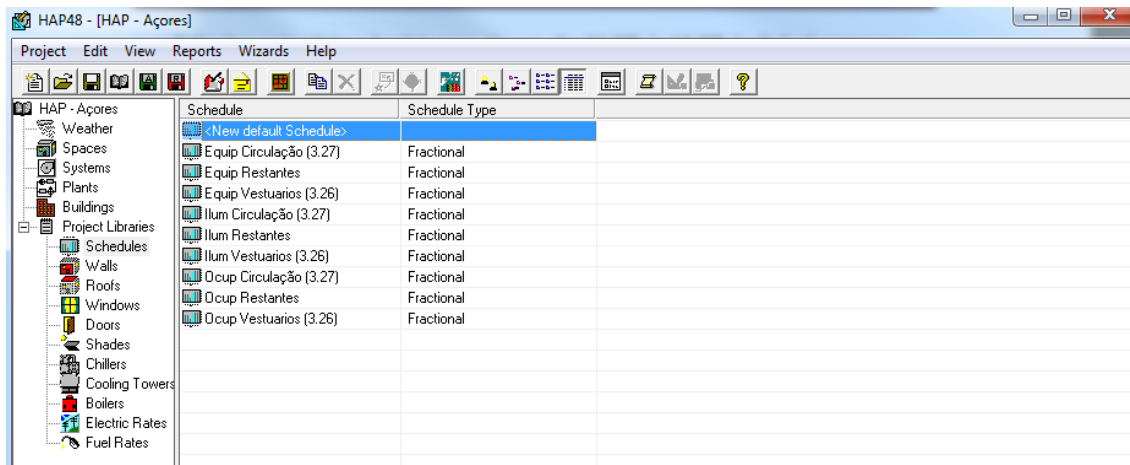


Figura C.1.7 – Software HAP da Carrier, Project Libraries, Schedules

Esta configuração é de extrema importância uma vez que têm em conta as necessidades térmicas que se verificam ao longo do dia, em função da ocupação, iluminação e tempo utilização dos equipamentos, permitindo assim um dimensionamento mais adequado dos equipamentos.

- **Definição das paredes, tetos, etc.**

- **Paredes**

Foi necessário definir, no *software* HAP, as características das paredes exteriores e interiores. Não foram fornecidas indicações sobre as características das mesmas. Assim, assumiu-se que as paredes são constituídas pelos elementos demonstrados nas tabelas seguintes.

Tabela C.1.2 – Características dos Elementos constituintes da Parede Exterior do Piso 3

Parede Exterior Piso 3						
Elemento de Camada	e [m]	λ (Condutibilidade de térmica) [W/m.K]	R (Resistência Térmica) [m ² .K/W]	U (Coeficiente de Transmissão Térmica) [W/m ² .K]	mt (Massa volúmica aparente seca) [kg/m ³]	mt [kg/m ²]
Resistência Interior	-	-	0,130	0,449	-	110
Estuque Tradicional	0,02	0,57	0,035		1000	
Alvenaria de Tijolo Cerâmico	0,10		0,270		900	
Isolamento em Poliestireno Extrudido	0,05	0,037	1,351		30	
Caixa de Ar	0,05	-	0,110		-	
Alvenaria de Tijolo Cerâmico	0,10		0,270		900	
Reboco Tradicional	0,02	1,30	0,015		2000	
Pedra de Granito Cinza SPI	0,02	2,80	0,007		2600	
Resistência Exterior	-	-	0,040		-	

Replicando estes dados para o *software* HAP obtém-se:

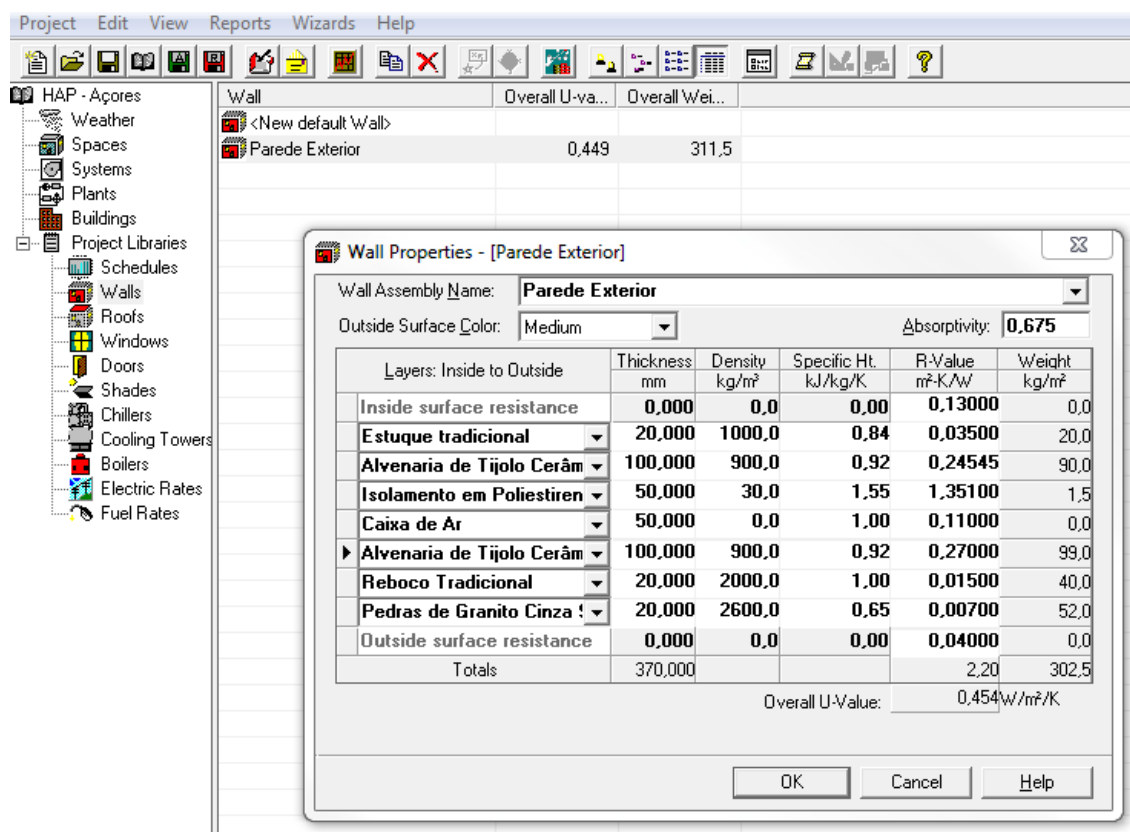


Figura C.1.8 – Software HAP da Carrier, Project Libraries, Walls

No caso de se possuir informação sobre as vigas, seria necessário verificar se o coeficiente de transmissão térmica “U” da parede exterior é admissível. Para isso, multiplica-se por dois o coeficiente de transmissão térmica “U” da parede exterior, e compara-se o valor obtido com o coeficiente de transmissão térmica “U” da viga. Se for superior pode assumir-se que a parede exterior respeitava os parâmetros de qualidade, podendo prosseguir o projeto. Dada a falta de informação, considerou-se a parede exterior como admissível.

Quanto às características das paredes interiores, e à semelhança das paredes exteriores, considerou-se as características enunciadas na tabela C.1.3. Para efeitos de cálculo, apenas são contabilizadas as características das paredes interiores quando, em salas lado a lado, se verifique diferenças razoáveis de climatização.

Tabela C.1.3 – Características dos Elementos constituintes da Parede Interior do Piso 3

Parede Interior Piso 3						
Elemento de Camada	e [m]	λ (Condutibilidade de térmica) [W/m.K]	R (Resistência Térmica) [m ² .K/W]	U (Coeficiente de Transmissão Térmica) [W/m ² .K]	mt (Massa volúmica aparente seca) [kg/m ³]	mt [kg/m ²]
Resistência Interior	-	-	0,130	1,666	-	130
Estuque Tradicional	0,02	0,57	0,035		1000	
Alvenaria de Tijolo Cerâmico	0,10	-	0,270		900	
Estuque Tradicional	0,02	0,570	0,035		1000	
Resistência Interior	-	-	0,130		-	

➤ Cobertura

Foi necessário definir no *software* HAP as características da cobertura (pisos quatro). Dado a falta de dados (à semelhança dos casos anteriores), assumiu-se as características apresentadas na tabela C.1.4.

Tabela C.1.4 – Características dos Elementos constituintes da Cobertura Exterior

Cobertura Exterior (Piso 4)						
Elemento de Camada	e [m]	λ (Condutibilidade de térmica) [W/m.K]	R (Resistência Térmica) [m ² .K/W]	U (Coeficiente de Transmissão Térmica) [W/m ² .K]	mt (Massa volúmica aparente seca) [kg/m ³]	mt [kg/m ²]
Resistência Interior	-	-	0,100	0,383	-	595,56
Estuque Tradicional	0,02	0,57	0,035		1000	
Betão Armado	0,2	2,3	0,087		2300	
Betonilha	0,08	0,33	0,242		900	
Impermeabilização com tela de betume polímero	0,02	0,230	0,087		1050	
Isolamento em Lã Mineral	0,08	0,04	2,000		32	
Tela Asfáltica	0,01	0,6	0,017		2000	
Resistência Exterior	-	-	0,040		-	

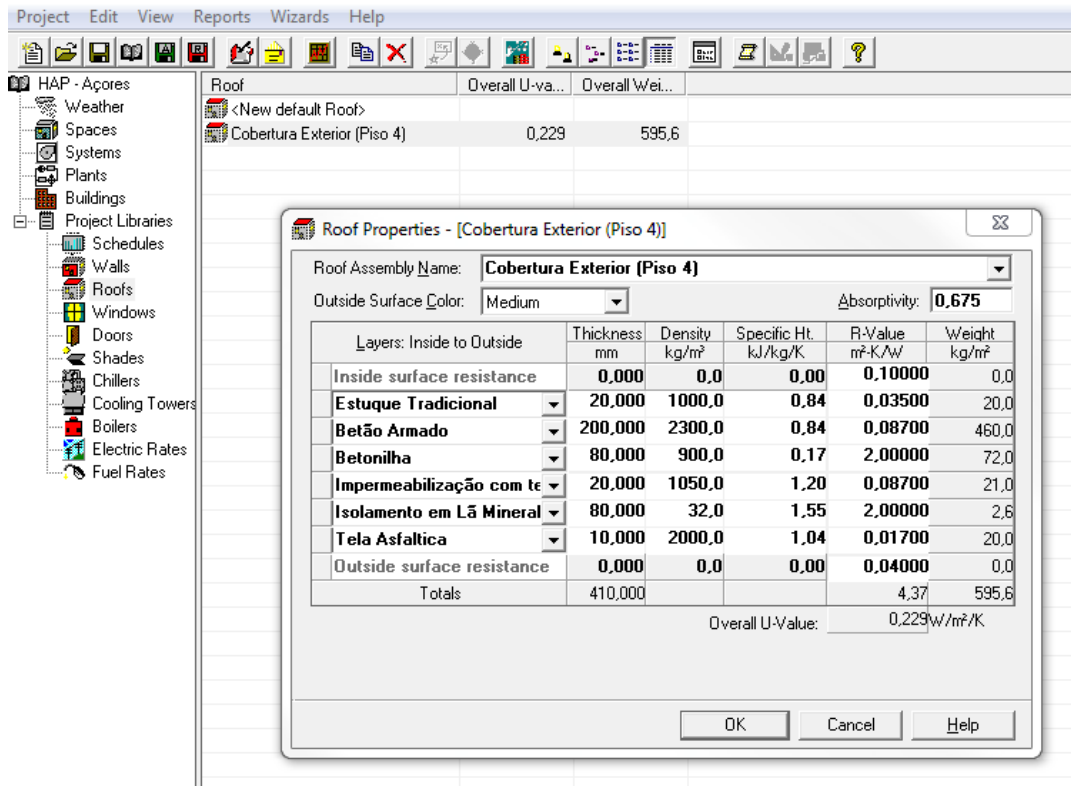


Figura C.1.9 – Software HAP da Carrier, Project Libraries, Roofs

Apenas o gabinete de apoio ao laboratório 2 (sala 3.37) não possui um piso acima, ou melhor, metade desta sala possui um compartimento acima e a outra metade possui a cobertura.

➤ **Janelas**

À semelhança do ocorrido anteriormente, foi necessário definir as características das janelas existentes, conforme indicado na tabela C.15.

Tabela D.1.5 – Características dos Elementos constituintes das Janelas

Janelas						
Elemento de Camada	e [m]	λ (Condutibilidade de térmica) [W/m.K]	R (Resistência Térmica) [m ² .K/W]	U (Coeficiente de Transmissão Térmica) [W/m ² .K]	mt (Massa volúmica aparente seca) [kg/m ³]	mt [kg/m ²]
Resistência Interior	-	-	-	1,5	-	35,4

Introduzindo os dados indicados na tabela C.1.5 no *software* HAP obtém-se a figura C.1.10.

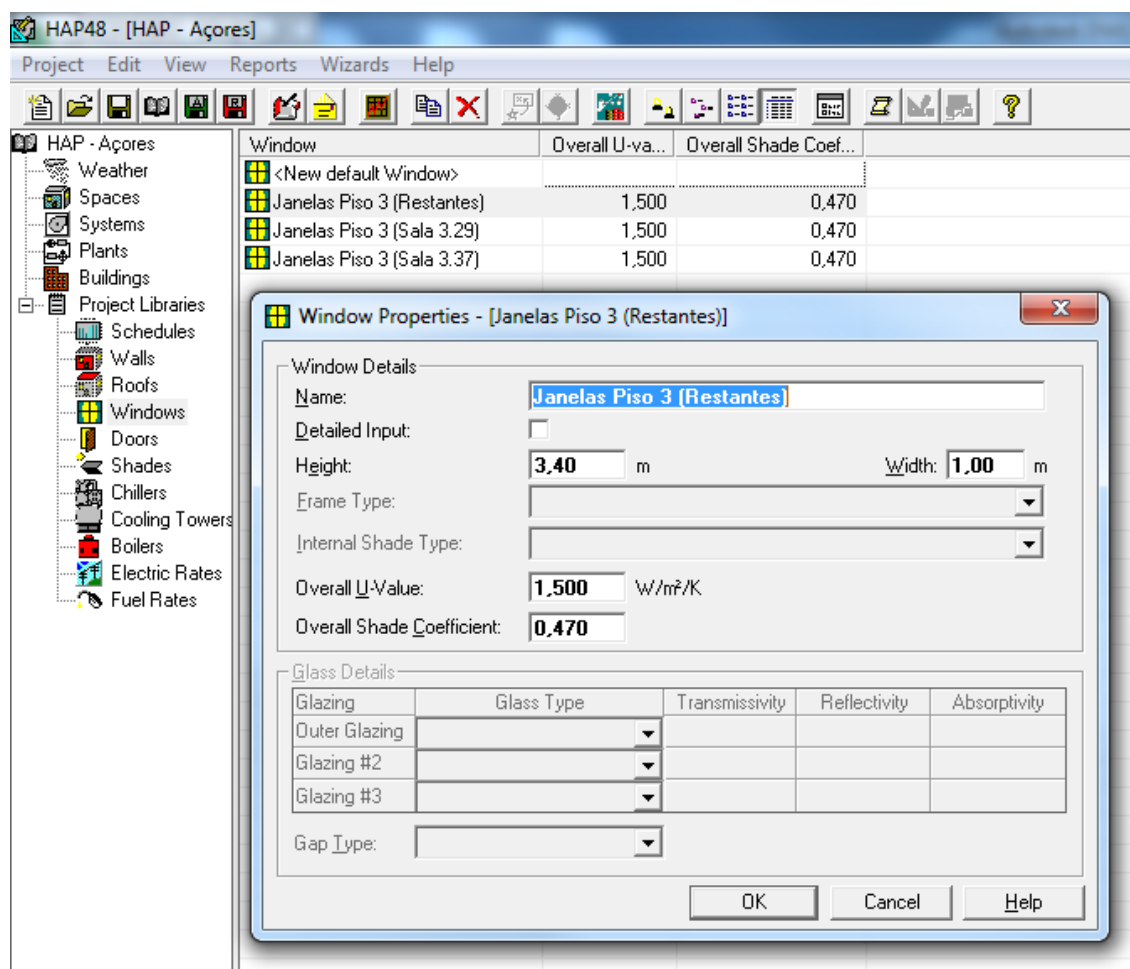


Figura C.1.10 – Software HAP da Carrier, Project Libraries, Windows

Através da figura C.1.10, é possível verificar as dimensões consideradas, bem como o fator de sombreamento. Não foram considerados estores. Assumiu-se que não havia nenhum sombreamento (exemplo: arvores, edifícios vizinhos) a incidir sobre um compartimento.

- **Características das diferentes salas**

Uma vez definidos os pontos anteriores, é possível prosseguir o projeto, realizando uma análise sala a sala. Cada sala terá as suas condições próprias, sendo contabilizado as cargas térmicas devido à iluminação, equipamento e ocupação, bem como o caudal de ar necessário em cada uma delas. Para realizar este trabalho, elaborou-se uma folha de cálculo em formato *Microsoft Excel* (ver anexo C.2.4). Neste, foram considerados entre outros, a seguinte informação:

- Caudais de Ar Novo Mínimo: Os caudais de ar novo mínimos foram determinados com base nos valores enunciados no SCE. DL118/2013 e nos definidos segundo a norma EN 15251:2007. Todos os cálculos efetuados estão presentes no ficheiro *Excel*, separador “Ar Novo” que pode ser consultado no anexo C.2.4.
- Densidade de Iluminação: Definiu-se os valores da densidade de iluminação através do número de lâmpadas presente em cada compartimento. Procurou-se obter essa informação através das plantas do edifício e de seguida comparou-se esses valores com os da *Ashrae Handbook Fundamentals* - Densidades de Iluminação, garantindo assim um dimensionamento segundo a norma. Nos casos em que a densidade de iluminação é inferior ao definido na norma, procedeu-se à alteração da potência das lâmpadas ou à instalação de mais lâmpadas. Tendo o valor da potência total de cada compartimento e dividindo pela sua área, obtém-se o valor da densidade de iluminação. Todos os cálculos efetuados estão presentes no ficheiro *Excel*, separador “Dados AVAC” que pode ser consultado no anexo.
- Densidade de Ocupação: Decidiu-se estimar o número de ocupantes por divisão (com base nas plantas disponibilizadas e na informação recolhida), e em seguida dividir esse valor pela área da mesma, obtendo assim o valor da densidade de ocupação. Todos os cálculos efetuados estão presentes no ficheiro *Excel*, separador “Dados AVAC” que pode ser consultado no anexo.

- Dissipação dos Equipamentos: A potência dos equipamentos presentes em cada sala foi facultada pelo dono de obra. Todos os dados facultados estão presentes no ficheiro *Excel*, separador “Dados AVAC” que pode ser consultado no anexo.

Para além destes parâmetros, definiu-se também, através da norma EN 15251:2007 e EN13779:2007, os níveis de pressão sonora em cada sala.

Os níveis de CO2 por compartimento foram definidos segundo a norma EN 13779:2007, sendo definido o valor de 350 ppm.

Por fim, e consoante a pressão em cada sala, calculou-se o respectivo caudal de insuflação e extração. Foi feito um diagrama P&D (esquema de pressões e fluxos de ar) que evidencia todas as considerações feitas, como as diferenças de pressão entre cada sala, as permutas de ar entre as salas consoante a pressão das mesmas, os caudais de insuflação e extração, etc. Este diagrama é enunciado no anexo C.2.3.

Feitas estas considerações, com base no ficheiro *Excel* criado, procedeu-se ao preenchimento das diferentes especificidades de cada compartimento no *software* da *Carrier* (o separador “*infiltration*” não foi considerado). As figuras seguintes demonstram o realizado para um compartimento.

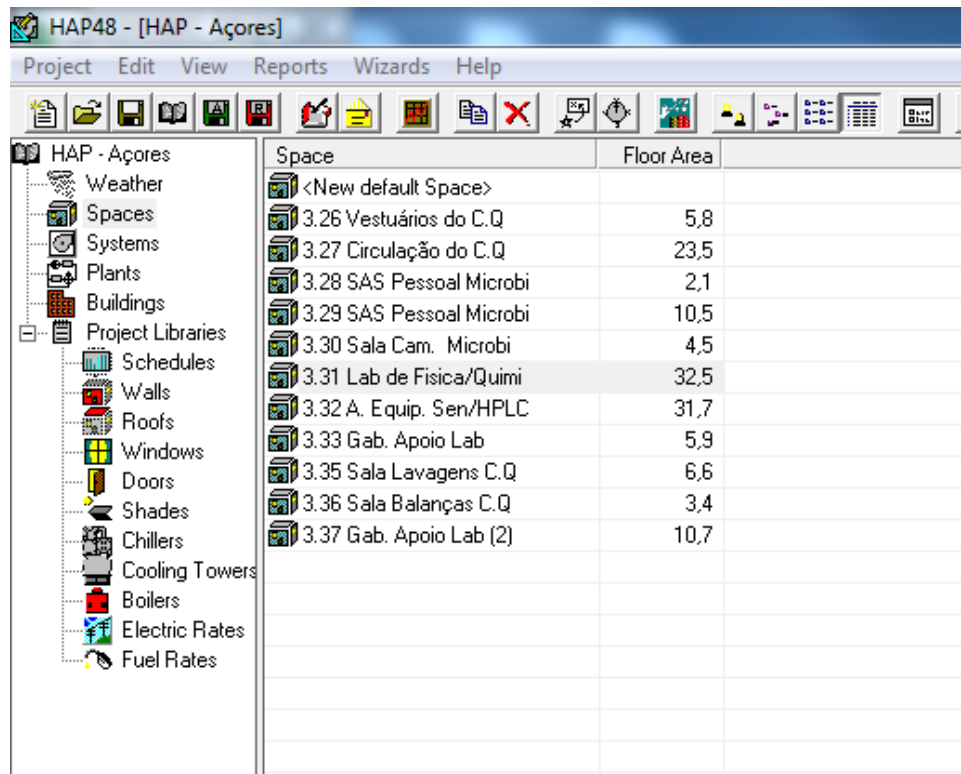


Figura C.1.11 – Software HAP da Carrier, menu Spaces

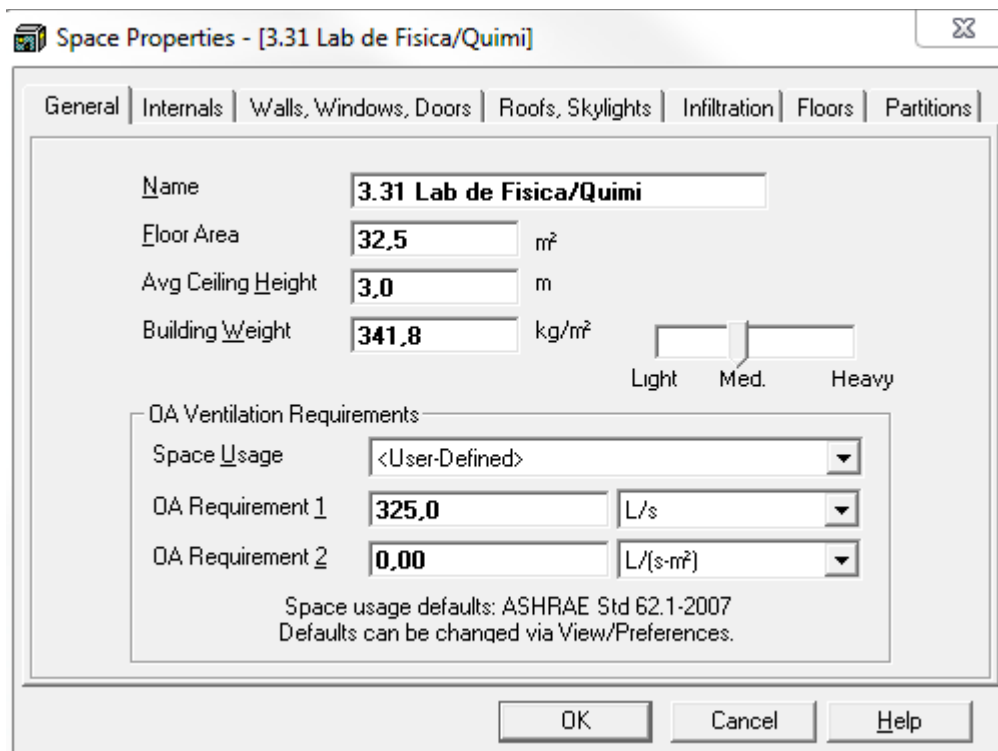


Figura C.1.12 – Software HAP da Carrier, menu Spaces, separador General

Procedeu-se ao preenchimento das características da sala e necessidades (calculadas).

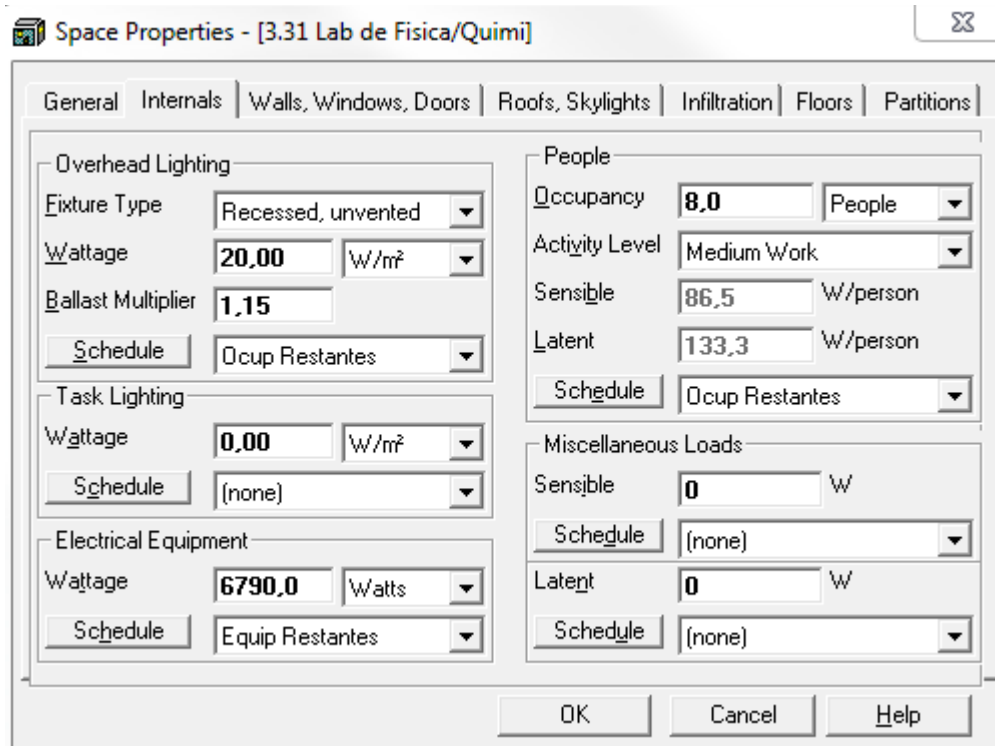


Figura C.1.13 – Software HAP da Carrier, menu Spaces, separador Internals

Preenchimento das cargas e ocupação de cada sala. Foram associados os respectivos horários de funcionamento.

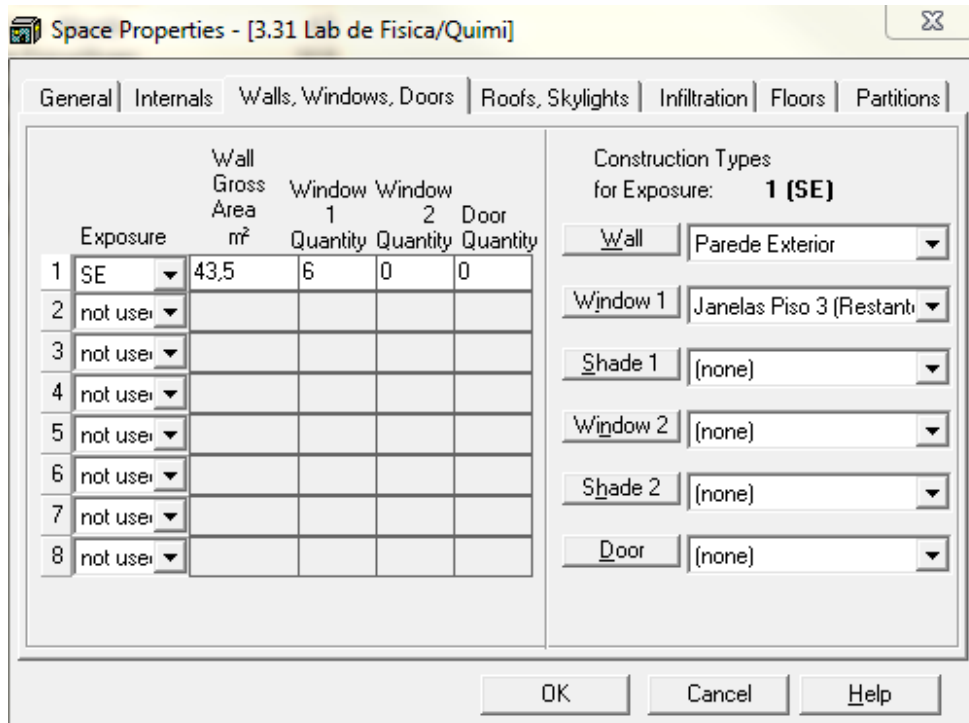


Figura C.1.14 – Software HAP da Carrier, menu Spaces, separador Walls, Windows, Doors

A ser preenchido no caso de o compartimento possuir uma parede ou janela para o exterior.

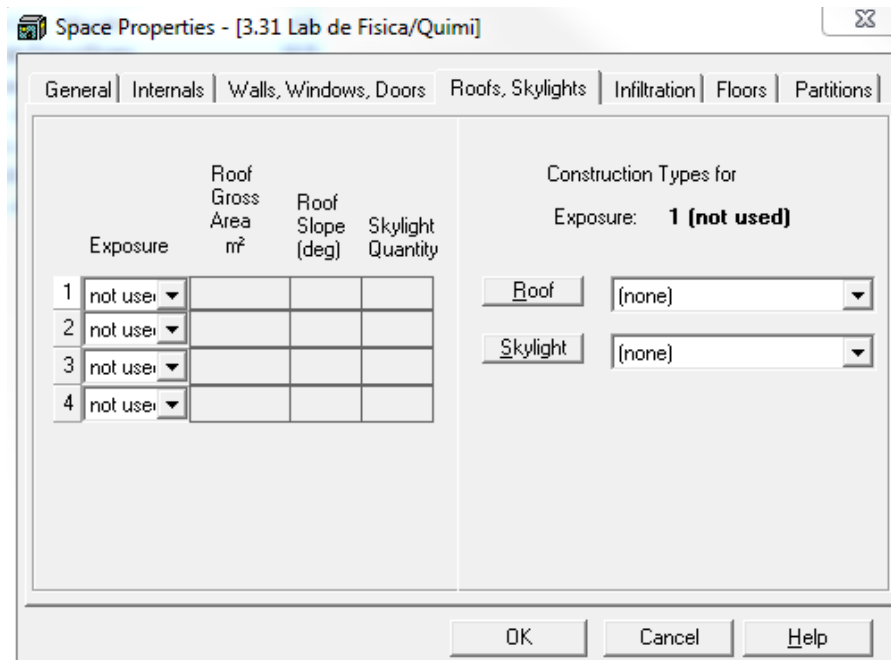


Figura C.1.15 – Software HAP da Carrier, menu Spaces, separador Roofs, Skylights

Este separador é preenchido para casos em que a divisão analisada corresponde ao último piso, tendo acima dela apenas o telhado/cobertura. A sala 3.37 (Gabinete de Apoio ao Laboratório) é a única a ser afetada, uma vez que parte dela (cerca de metade) não possui um piso acima.

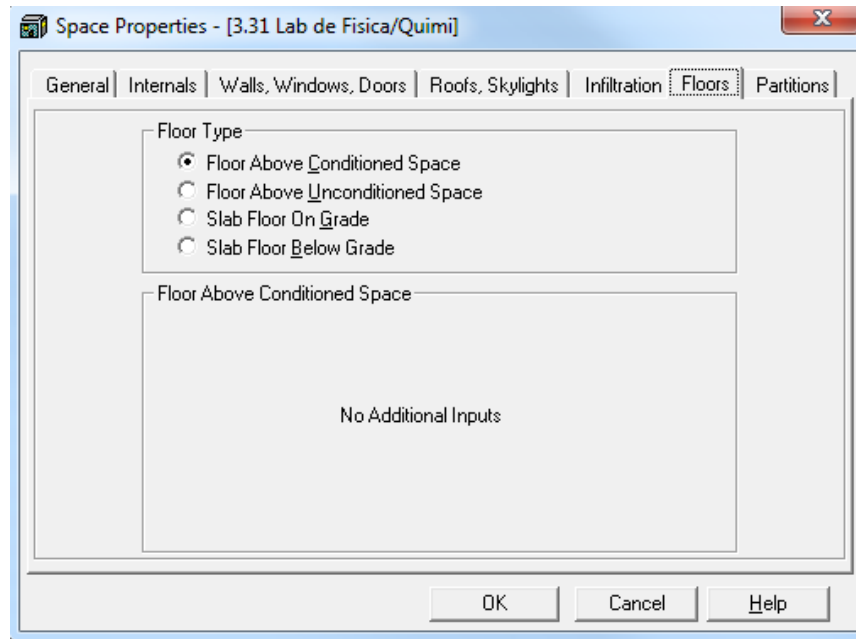


Figura C.1.16 – Software HAP da Carrier, menu Spaces, separador Floors

Têm em conta as condições do compartimento abaixo. Pela indicação que foi dada, todas as salas são climatizadas.

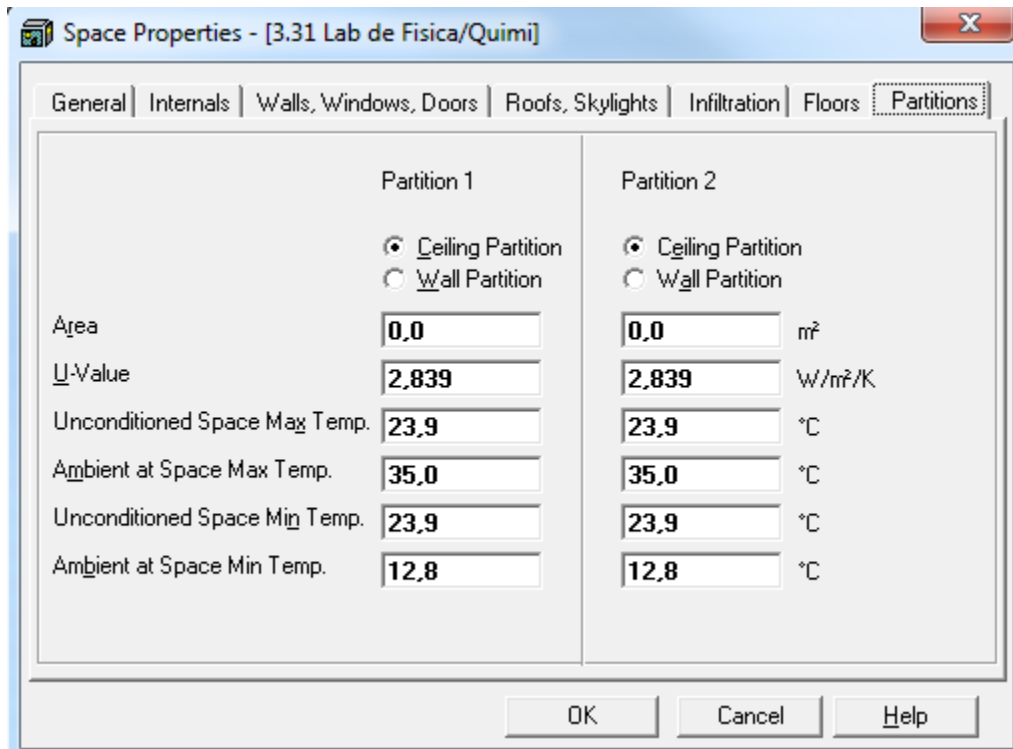


Figura C.1.17 – Software HAP da Carrier, menu Spaces, separador Partitions

A considerar no caso de o compartimento ao lado não ser climatizado. Como foi dito, considerou-se que todas as salas são climatizadas e como tal, ao preencher este separador, considera-se nula a área do compartimento.

▪ Equipamentos de climatização

Como foi dito anteriormente, unidade de tratamento de ar novo e o respectivo ventilador de extração (CTA.01 + CE.01) vão abranger os compartimentos do Piso 3 enunciados em cima.

Recorrendo ao *software* HAP, configurou-se o equipamento de climatização da seguinte forma:

- **Características gerais do Sistema**

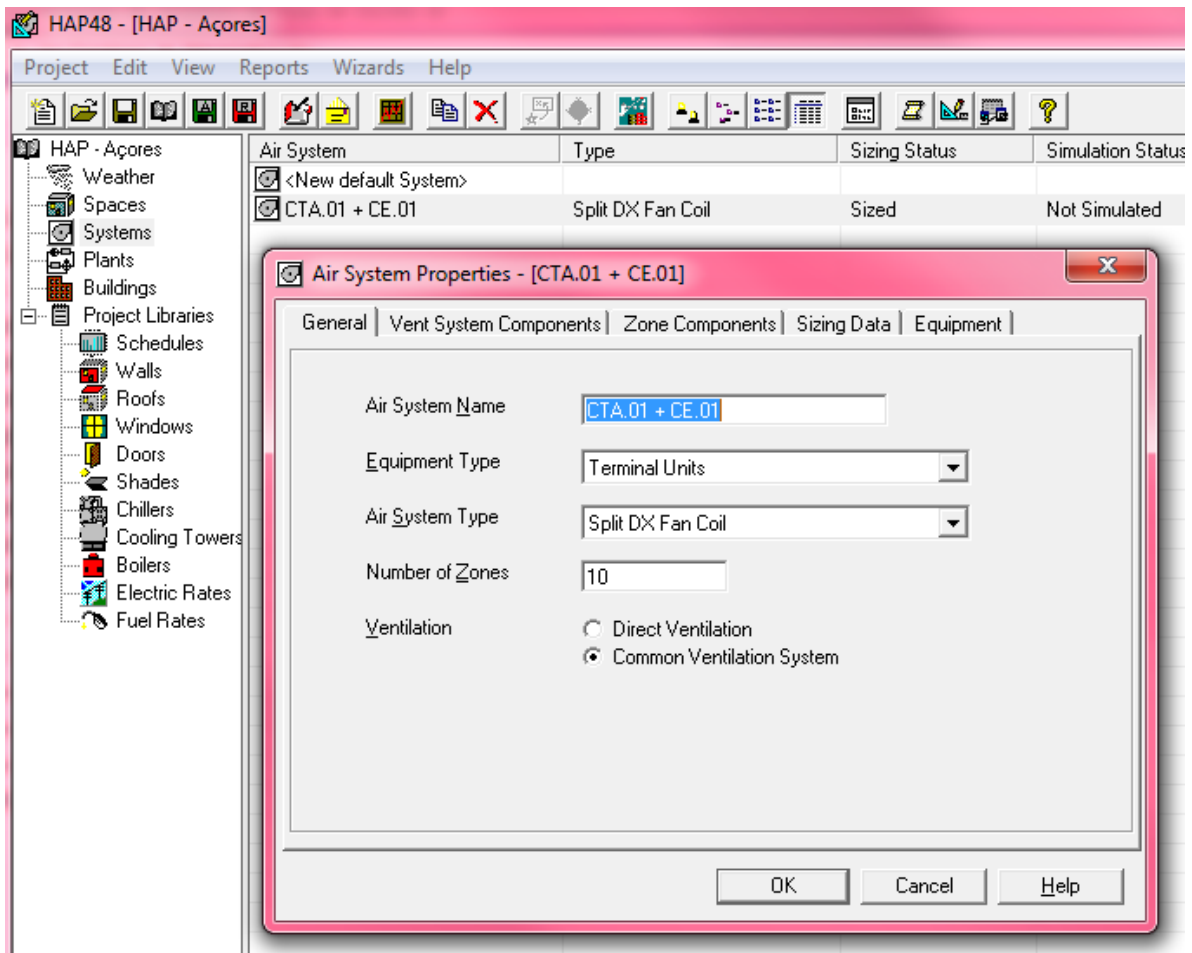


Figura C.1.18 – Software HAP da Carrier, menu Sytems, separador General

Considerou-se que o tipo de equipamento é de “Terminal Units” uma vez que cada zona tem o seu equipamento de tratamento de ar. Considerou um sistema *Split*, abrangendo dez zonas distintas, cuja ventilação é feita a partir de um sistema comum (produção de ar novo centralizado).

- **Componentes de Ventilação**

Neste separador definiu-se as características da unidade de climatização e como esta funciona.

➤ **Ventilation Air**

- Caudal de ar consoante o número de pessoas presentes na sala. Através de um sensor, é medido a percentagem de CO2 presente na sala, prevendo quantos ocupantes é que nela se encontram, de forma a insuflar o caudal correto de ar novo. Este método permite uma grande poupança de energia, sendo cada vez mais utilizado;
- Considerou-se para o ar exterior um nível de CO2 de 4000 ppm.

➤ **Cooling Coil**

- Definiu-se um *set-point* de 22°C;
- Definiu-se o fator de *bypass* na bateria de 0,1;
- Sistema de arrefecimento por ar frio;
- Considerou-se que a bateria de frio está em funcionamento todo o ano;

➤ **Heating Coil**

- Definiu-se um *set-point* de 20°C;
- Sistema de aquecimento por resistência elétrica;
- Definiu-se um que a bateria de aquecimento está em funcionamento todo o ano;

➤ **Humidification**

- Definiu-se uma humidade relativa de 35%. Valores abaixo deste causam mal-estar;
- O humidificador é do tipo elétrico;
- Considerou-se uma potência de 1 kWh/Kg.

➤ **Dehumidification**

- Considerou-se um valor máximo de humidade relativa de 55%, de forma a ter uma evolução psicométrica razoável.

➤ **Vent.Fan**

- O tipo de ventilador escolhido é o de pás avançadas com variador de frequência;

- Para definir a pressão total estática recorreu-se a tabela A.8 da norma 13779 2007 que indica a perda de carga dos equipamentos. Esta tabela está indicada abaixo

Tabela C.1.6 – Perda de Carga considerada para o Ventilador de Insuflação, Fonte: *tabela A.8 da norma 13779 2007*

Component	Pressure losses in Pa		
	Low	Normal	High
Ductwork supply	200	300	600
Ductwork exhaust	100	200	300
Heating coil	40	80	100
Cooling coil	100	140	200
Heat recovery unit H3 ^a	100	150	250
Heat recovery unit H2-H1 ^{a)}	200	300	400
Humidifier	50	100	150
Air washer	100	200	300
Air filter F5-F7 per section ^b	100	150	250
Air filter F8-F9 per section ^b	150	250	400
HEPA Filter	400	500	700
Gas Filter	100	150	250
Silencer	30	50	80
Terminal device	30	50	100
Air inlet and outlet	20	50	70
^a Class H1 – H3 according to EN 13053.			
^b Final pressure drop before replacement.			

A partir da tabela C.1.6, retirou-se os valores da perda de carga de cada equipamento presente na UTA, como indicam os retângulos a vermelho. Como é visível, considerou-se todos os valores “normais”. O somatório dos valores é de 970 Pa. Assumiu-se um valor de 1000 Pa de perda de carga;

- Considerou-se que a eficiência total do ventilador é de 48%.

➤ **Duct System:**

- O ar de retorno é feito através de uma conduta isolada.

➤ **Exhaust Fan**

A UTA dimensionada não tem ventilador de extração. A extração do sistema é feita por um ventilador específico. No entanto, e de forma a saber qual a potência a considerar para o ventilador de extração, considerou-se o cálculo do mesmo neste separador.

- O tipo de ventilador escolhido é de pás avançadas com inversor de frequência variável;

- À semelhança do que foi feito no ponto *Vent. Fan*, recorreu-se à tabela disponível na norma 13779 2007 e correspondente obteve-se a perda de carga dos equipamentos de modo a definir a pressão estática total.

Tabela C.1.7 – Perda de Carga considerada para o Ventilador de Extração, Fonte: *tabela A.8 da norma 13779 2007*

Component	Pressure losses in Pa		
	Low	Normal	High
Ductwork supply	200	300	600
Ductwork exhaust	100	200	300
Heating coil	40	80	100
Cooling coil	100	140	200
Heat recovery unit H3 ^a	100	150	250
Heat recovery unit H2-H1 ^{a)}	200	300	400
Humidifier	50	100	150
Air washer	100	200	300
Air filter F5-F7 per section ^b	100	150	250
Air filter F8-F9 per section ^b	150	250	400
HEPA Filter	400	500	700
Gas Filter	100	150	250
Silencer	30	50	80
Terminal device	30	50	100
Air inlet and outlet	20	50	70
^a	Class H1 – H3 according to EN 13053.		
^b	Final pressure drop before replacement.		

Como é possível verificar pela tabela C.1.7, é assinalado a cor vermelha os valores considerados, perfazendo um total de 300Pa. Foi considerado a perda de carga da resistência elétrica e do ventilador de extração (como não é enunciado a perda de carga da resistência elétrica, cerca de 50 Pa, considerou-se um ventilador com perda de carga elevada).

- Considerou-se que a eficiência total do ventilador é de 48%.

- **Características das Salas a Climatizar**

Inseriu-se neste separador as salas a climatizar pela UTA, agrupando-os por zonas.

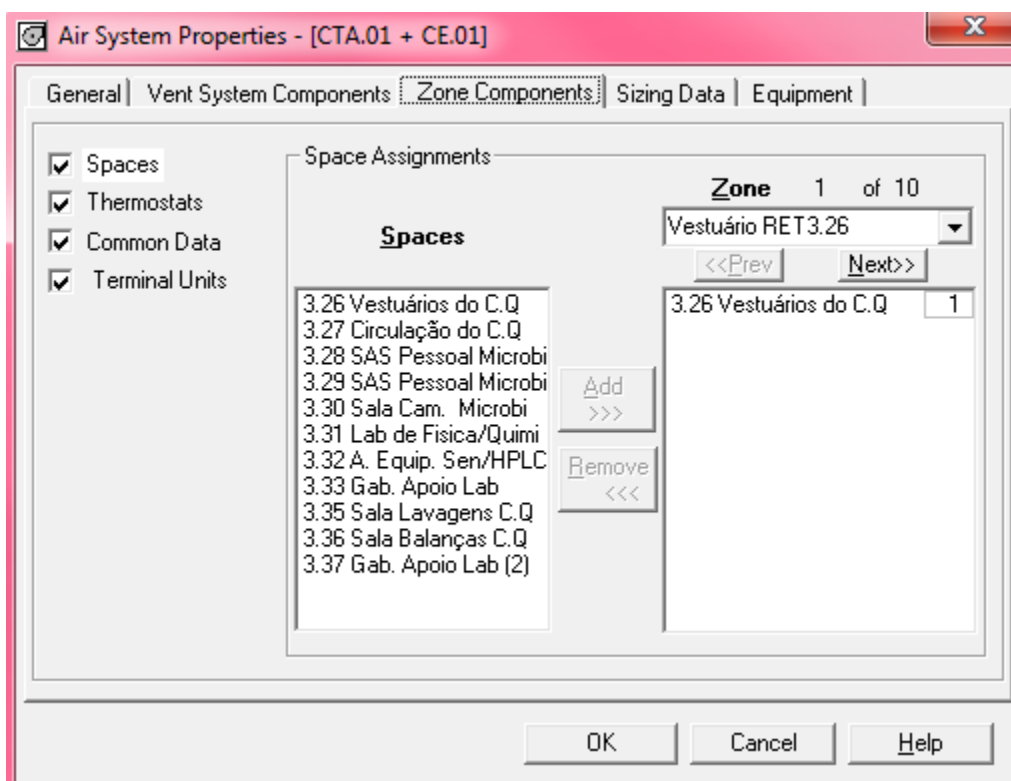


Figura C.1.19 – Software HAP da Carrier, menu Systems, separador Zone Components, Spaces

➤ **Thermostats**

Definiu-se as temperaturas de arrefecimento e aquecimento para todas as zonas durante o período de ocupação, sendo estabelecidos os valores de 23°C e 20°C respectivamente. Durante o período de não ocupação estas temperaturas assumem valores de 25°C e 18°C. Considerou-se o limite de funcionamento do termostato de 1°C.

Considerou-se que o horário de funcionamento “Schedule” associado é igual ao definido para a farmacêutica (Ver figura: C.1.7 – Software HAP da Carrier, Project Libraries, Schedules).

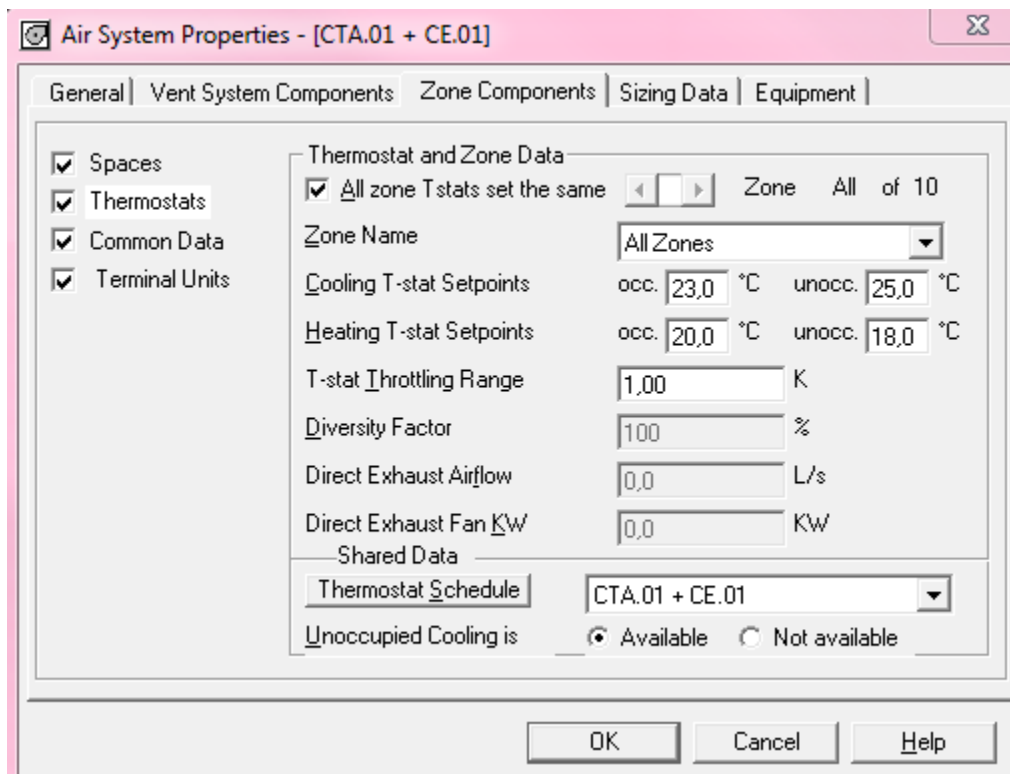


Figura C.1.20 – Software HAP da Carrier, menu *Systems*, separador *Zone Components*, *Thermostats*

➤ **Common Data**

A temperatura de projeto definida para o arrefecimento foi de 14,4°C. Foi considerado um fator de *bypass* da bateria de arrefecimento de 0,1. O sistema de arrefecimento é por água gelada e está ligado todo o ano. Para o aquecimento foi definida uma temperatura de projeto de 35°C. O sistema de aquecimento é por água quente, estando ligado todo o ano.

➤ **Terminal Units**

A unidade terminal considerada é do tipo “*Fan Coil*” para todas as zonas. Neste separador, e de forma a “criar” uma restrição no software para as salas que possuem *fan filter units* e *splits*. Apenas foram preenchidos os campos de caudal de ar e pressão estática para as salas que possuem *fan filter units* (3.28, 3.29 e 3.30), conforme os valores anteriormente calculados. Para as salas que possuem *splits* (3.31, 3.32, 3.33, 3.37) apenas foi tido em conta a perda de carga do

ventilador de cada *split*, assumindo um valor de 100 Pa por unidade. Para as restantes salas, nenhum campo foi preenchido.

➤ “Sizing Data”

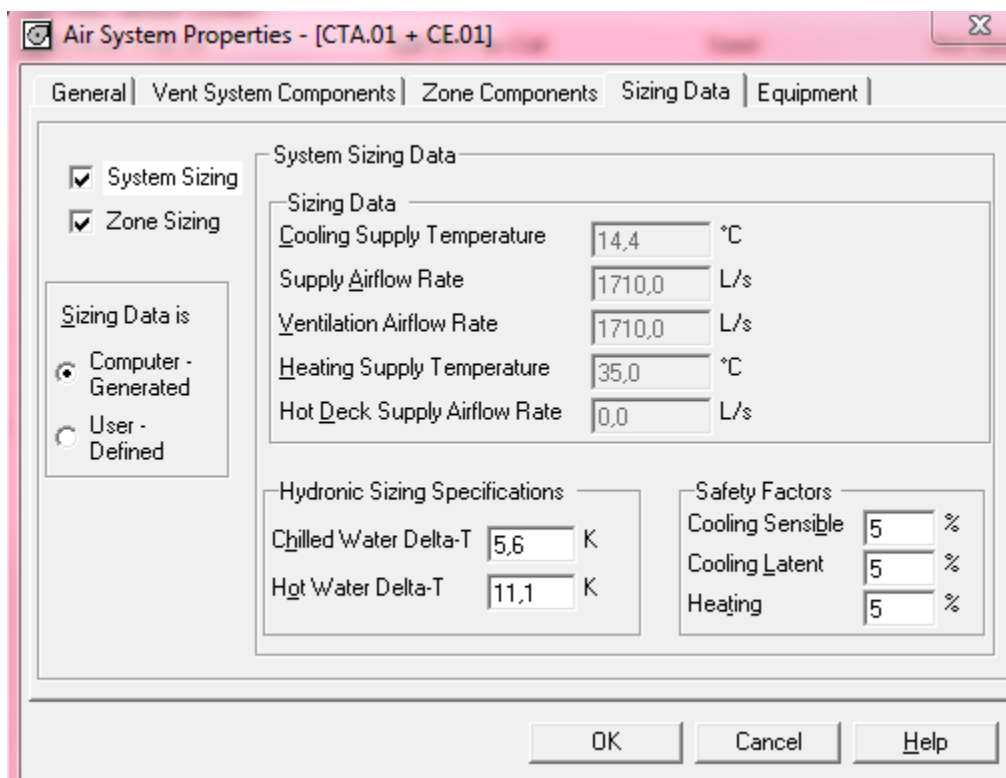


Figura C.1.21 – Software HAP da Carrier, menu *Sytems*, separador *Sizing Data*

Neste separador, como indica a figura C.1.21, foi inserido no software os parâmetros gerais definidos para o sistema de climatização. Como o sistema não tem água fria ou quente, não se alterou nenhum desses parâmetros. Já para os fatores de segurança, considerou-se um fator de segurança de 5%, ou seja, um sobredimensionamento do sistema na mesma ordem de grandeza. Optou-se para ser o computador a gerar os caudais de cada sala.

No dimensionamento do espaço, considerou-se que o método de cálculo do ar tinha por base a carga de pico sensível no respectivo espaço. Para determinar o caudal de ar de cada zona optou-se pela soma dos caudais de ar de todos os espaços.

Uma vez dimensionado o sistema, para que seja possível determinar as características dos equipamentos a instalar, realizou-se, no HAP, o relatório do projeto. Esse relatório indica todas as especificações e necessidades da instalação, bem como a potência dos equipamentos considerados no seu dimensionamento. O relatório do projeto realizado no HAP encontra-se disponível no anexo C.2.6.

▪ Cálculos e escolha do equipamento/acessórios

• Equipamentos

1) UTA

Conforme cálculos realizados, e os valores obtidos através do *software* HAP, considerou-se que a UTA possui os componentes indicados na tabela C.1.8.

Tabela C.1.8 – Componentes da UTA considerada

Materiais (Equip.)		Obtidos
UTA CTA.01	Registo Ar Novo	-
	Filtro G4	-
	Bateria (Inverte o estado)	21,6 kW
	Resistencia Eletrica	12 kW
	Humidificador	13,31 Kg/h
	VI	3,56 kW
	Filtro F7	-

➤ Ventilador de Insuflação

Segundo o cálculo realizado pelo *software* HAP, o ventilador de insuflação terá que ter uma potência de pelo menos 3,56 kW. Considerou-se que o ventilador a adquirir terá uma potência de

4 kW. De referir que, e conforme o apresentado acima, o cálculo da potência do ventilador já tem em conta a perda de carga que este tem que vencer.

➤ **Resistência Elétrica**

Segundo os cálculos realizados, e com base no relatório obtido pelo *software* HAP (anexo C.2.6.), verificou-se que a resistência elétrica tem que possuir uma potência de 12 kW.

➤ **Humidificador**

Verificou-se a necessidade de existência de um humidificador com capacidade de pelo menos 13,31 Kg/h.

2) Ventilador de Extração

Considerou-se um ventilador de simples aspiração. É um sistema individual, ou seja, não está incorporado na UTA. No entanto, e por forma a saber-se qual a sua potência, considerou-se no HAP que este fazia parte integrante da UTA. Para o seu cálculo, como foi demonstrado acima, foi considerada a perda de carga que este tem que vencer (300 Pa). Considerou-se que o ventilador de extração tem uma potência de 1,5 kW.

O ventilador de extração da *Hotte* já existia, e foi mantido.

3) Condensador

Conforme indicado no relatório obtido através do *software* HAP (anexo C.2.6.), o condensador escolhido terá que ter uma potência de pelo menos 55,8 kW.

4) Fan Filter Units

Como já foi dito, vão ser instalados nas salas 3.28, 3.29 (duas unidades) e 3.30. Estas salas necessitam de condições especiais, pelo que decidiu-se instalar este tipo de equipamentos. A potência do seu motor não vai além dos 0,3315 kW.

➤ Serpentinhas de Arrefecimento Terminal

Com base nos resultados obtidos pelo *software* HAP (anexo C.2.6.), foram consideradas duas serpentinhas de arrefecimento terminal, para instalação nas salas 3.29 e 3.30.

A tabela C.1.9 indica os valores obtidos e os valores considerados.

Tabela C.1.9 – Serpentinhas de Arrefecimento Terminal

Materiais (Equip.)		Obtidos	Considerados
Serpentinhas Arrefecimento Terminal	FFU.03.29	4,4 kW	4,5 kW
	FFU.03.30	1,6 kW	2 kW

Considerou-se que a bomba central tem capacidade para fornecer os caudais necessários.

5) Splits

Com base nos resultados obtidos pelo *software* HAP (anexo C.2.6.), foi determinado a potência de cada *Split*. A tabela C.10 demonstra as considerações feitas.

Tabela C.1.10 – Splits

Materiais (Equip.)		Obtidos	Considerados
Splits	CSPT.03.31.1	3,75 kW	4 kW
	CSPT.03.31.2	3,75 kW	4 kW
	CSPT.03.32.1	6 kW	6 kW
	CSPT.03.32.2	6 kW	6 kW
	CSPT.03.33	5,2 kW	6 kW
	CSPT.03.37	1 kW	1 kW

- **Acessórios**

6) Diâmetro das Conduitas

Por limitações de projeto, nomeadamente quanto à altura do teto falso, optou-se por dispor de um troço principal e vários troços que insuflação diretamente na sala. No entanto, para salas que possuem mais que um difusor, será necessário adotar uma conduta secundária. Para o cálculo das condutas foi utilizado o ábaco da *Ashrae* (Anexo), sendo considerado as seguintes velocidades de escoamento:

- Troços Principais Insuflação: 7 m/s;
- Troços Secundários Insuflação: 5/m/s
- Troços Finais de Insuflação: 2,5 m/s
- Troços Principais Extração: 8 m/s;
- Troços Secundários Extração: 6/m/s
- Troços Finais de Extração ou Retorno: 3 m/s.

Com base nos cálculos efetuados, o ramal principal irá insuflar 1710 L/s e extrair 1635 L/s. A diferença entre o ar insuflado e o extraído deve-se ao ar que entra na sala 3.19 (circulação) devido às diferenças de pressão (75 L/s). De notar que a *Hotte* instalada na sala 3.31 (Laboratório Física/Química) possui um sistema de extração individual, extraindo 250 L/s. No entanto, considerou-se que esta pode por vezes não se encontrar em funcionamento, e neste caso o sistema de extração da sala tem que ser capaz de extrair todo o ar insuflado. Assim dimensionou-se a conduta de extração da sala considerando o pior cenário, ou seja, o não funcionamento da *Hotte*. O mesmo acontece para a sala 3.32 (Área de Equipamentos Sensíveis), uma vez que esta sala possui um braço de extração articulado.

Uma vez não haver limitação em termos de instalação, considerou-se todas as condutas como circulares. A perda de carga destas condutas é bastante inferior, quando comparada com as retangulares.

A título de exemplo, demonstrou-se o dimensionamento da conduta do ramal principal de insuflação, tendo como base o ábaco da *Ashrae*. Para uma velocidade do ar de 6 m/s e um caudal de 1710 L/s, o diâmetro da conduta escolhido é de 630 mm (DN630) como indica a figura D.1.23.

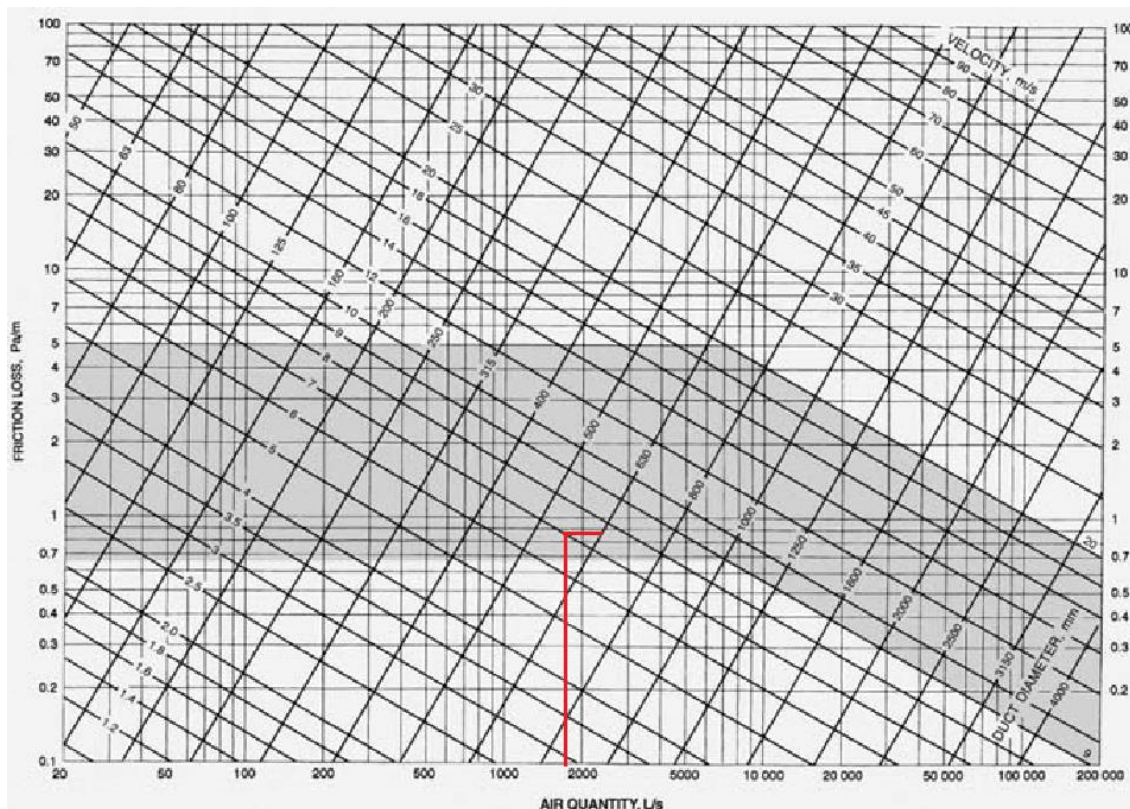


Figura C.1.23– Ábaco da *Ashrae* para a seleção do DN das condutas

Dada a proximidade de caudais, e recorrendo ao ábaco da *Ashrae*, verificou-se que o diâmetro da conduta principal de extração e retorno assume o mesmo valor da conduta principal de insuflação de ar, ou seja, DN630.

Os diâmetros das condutas para as salas em estudo foram obtidos com base no caudal de insuflação previamente calculado, assumindo uma velocidade de escoamento de 5 m/s para os troços secundários e 2,5 m/s para os troços finais. Considerou-se troços secundários para as salas que possuem mais que um difusor. Nestes casos, considerou-se o caudal da sala para cálculo do DN do troço secundário e os caudais de cada difusor para cálculo do DN dos troços finais (entre 80 e 120 L/s por difusor).

As tabelas C.1.11 e C.1.12 indicam os valores obtidos.

Tabela C.1.11 – Diâmetro das condutas de Insuflação

Condutas Insuflação						
Sala	Caudal Insuf. Ramal Sec. [L/s]	Ramal Secundário DN [mm]	Comp. [m]	Caudal Insuf. Ramal Final. [L/s]	Ramal Final DN [mm]	Comp. [m]
3.26	-	-	-	50	160	3
3.27	235	250	7	235/3	200	1*1*1
3.28	-	-	-	35	160	5
3.29	265	315	7	265/2	200	1*1
3.30	-	-	-	115	250	8
3.31	325	315	5	325/4	200	4*1,5 = 6
3.32	320	315	5	320/4	200	4*1,5 = 6
3.33	-	-	-	50	160	2
3.35	-	-	-	70	200	5
3.36	-	-	-	35	160	5
3.37	-	-	-	110	250	9

Tabela C.1.12 – Diâmetro das condutas de Extração/Retomo

Condutas Extração/Retorno						
Sala	Caudal Ret. Ramal Sec. [L/s]	Ramal Secundário DN [mm]	Comp. [m]	Caudal Ret. Ramal Final. [L/s]	Ramal Final DN [mm]	Comp. [m]
3.26	-	-	-	-	-	-
3.27	-	-	-	35	125	2
3.28	-	-	-	125	250	5
3.29	175	250	7	175/2	200	2*1 = 2
3.30	-	-	-	25	125	8
3.31	195	250	5	195/3	200	3*1,5 = 4,5
3.32	335	315	5	335/4	200	4*1,5 = 6
3.33	-	-	-	100	200	2
3.35	-	-	-	145	250	5
3.36	-	-	-	35	125	5
3.37	210	250	8	210/2	200	2*1 = 2

A partir destas tabelas foi possível definir no mapa de quantidades, a especificidade e quantidade de condutas a comprar. Durante a realização do projeto, projetou-se a “arquitetura” das condutas, ou seja, em que locais é que vão ser instaladas condutas. O anexo C.2.1. demonstra o “caminho” de condutas elaborado. É com base neste documento que se determinou o comprimento de cada conduta das diferentes salas em estudo. Foi apenas demonstrado o realizado para as condutas de insuflação, uma vês que se considerou de igual comprimento (com diâmetros diferentes, consoante os cálculos realizados) as condutas de extração.

7) Dimensionamento das Tubagens

No presente projeto, apenas é necessário acrescentar à unidade produtora existente, o fornecimento de água fria para as serpentinas de arrefecimento das salas 3.29 e 3.30. Através do relatório do software HAP, é possível saber a potência de cada serpentina. O ΔT considerado no projeto é de 5°C. Assim, é possível determinar o caudal que cada serpentina de arrefecimento irá precisar, utilizando a seguinte equação:

$$P = \dot{m} * C_p * \Delta T \quad (C1.1)$$

sendo:

P – Potência (kW);

\dot{m} - Caudal (L/s);

C_p - Calor específico da água (4,18 Kj/Kg.K) ;

ΔT : Diferença de temperatura (°C).

Utilizando esta fórmula, obtêm-se os resultados enunciados na tabela C.1.13:

Tabela C.1.13 – Caudal de Potência das Serpentinas de Arrefecimento

Caudal para Serpentinas de Arrefecimento		
Salas	Potencia [kW]	Caudal [L/s]
3.29	4,5	0,22
3.30	2	0,10

Tendo o caudal, e assumiu-se que para as tubagens de aço galvanizado, a velocidade máxima recomendada do fluido é de 1,5 m/s nos troços principais e 1,0 m/s nos troços secundários, e a perda de carga é de 250 Pa. Com estes elementos, é possível obter o DN da tubagem de duas formas, ou de forma analítica, ou recorrendo ábaco da *Ashrae*. Optou-se pelo cálculo analítico, seguindo a seguinte equação:

$$Q = \pi * \frac{d^2}{4} * v \quad (C1.2)$$

sendo:

Q - Caudal circulante (m³/s);

d - Diâmetro interior do tubo (m);

v - Velocidade de passagem (m/s).

A tabela C.1.14 demonstra o resultado obtido.

Tabela C.1.14 – Diâmetro das tubagens das serpentinas de arefecimento terminal

Caudal para Serpentinhas de Arrefecimento				
Salas	Potencia [kW]	Caudal [m3/s]	DN Calculado [m]	DN Considerado [mm]
3.29	4,5	0,00022	0,016740812	15
3.30	2	0,00010	0,011286653	15

O diâmetro da tubagem obtido é de DN15 para ambas as salas. Com base nas plantas enunciadas no anexo C.2.1. determinou-se que cada tubagem tinha um comprimento de 15 metros. O anexo C.2.2 demonstra o diagrama de principio hidráulico deste projeto.

8) Difusores de Insuflação

Optou-se pela escolha de difusores do tipo rotacional da marca TROX de modo a distribuir de forma homogénea o ar insuflado. Considerou-se que cada difusor insuflava no máximo 80 a 100 L/s de ar. A título de exemplo, é insuflado na sala 3.31 (Laboratório Física/Química) 320 L/s de ar (ver anexo C.2.4.), sendo necessário a instalação de quatro difusores.

9) Grelhas de Extração e Retorno

A seleção das grelhas de extração e retorno de ar teve-se em conta a dimensão do local. Contrariamente aos difusores, para os caudais em jogo não é necessário “limitar” a capacidade de

extração de uma grelha. No entanto, e de forma a que a extração seja o mais uniforme possível, instalou-se tantas grelhas de extração quantos difusores possui o local em causa.

10) Resistências Elétricas (RET)

Presentes nas salas 3.26, 3.28, 3.29, 3.30, 3.35, 3.36. Estas resistências foram consideradas para dias de inverno mais rigorosos, nos quais o sistema dimensionado pode não responder da forma desejada. A sua utilização é esporádica.

11) Equipamento Associado ao Controlo

Os equipamentos de controlo vão ser adquiridos. A programação é realizada por uma empresa subcontratada.

➤ UTA

A UTA já é adquirida com controlo. No entanto, é necessário contabilizar os seguintes equipamentos: um variador de velocidade para o ventilador (4 kW), um pressostato diferencial de ar para filtro G4, um pressostato diferencial de ar para ventilador de insuflação, um pressostato diferencial de ar para filtro F7, uma sonda de temperatura e humidade de conduta, uma sonda de pressão diferencial de conduta, e uma sonda de CO₂.

➤ Serpentinhas de Arrefecimento Terminal

Terá que ser considerado, para cada diâmetro de tubagem, uma válvula de controlo e um atuador modulante.

➤ Fan Filter Units

Terá que ser considerado, para cada unidade, um pressostato diferencial de ar.

➤ **Associado às salas**

Existem compartimentos com necessidades diferentes, e como tal, com necessidade de diferentes tipos de sensores. Desta forma, considerou um sensor de temperatura nas salas 3.26, 3.28 e 3.36. Considerou-se um sensor de temperatura e humidade nas salas 3.29, 3.30, 3.31, 3.32, 3.33, 3.35 e 3.37. Considerou-se também uma sonda de CO₂ e de pressão diferencial em cada sala, perfazendo um total de onze unidades de cada material.

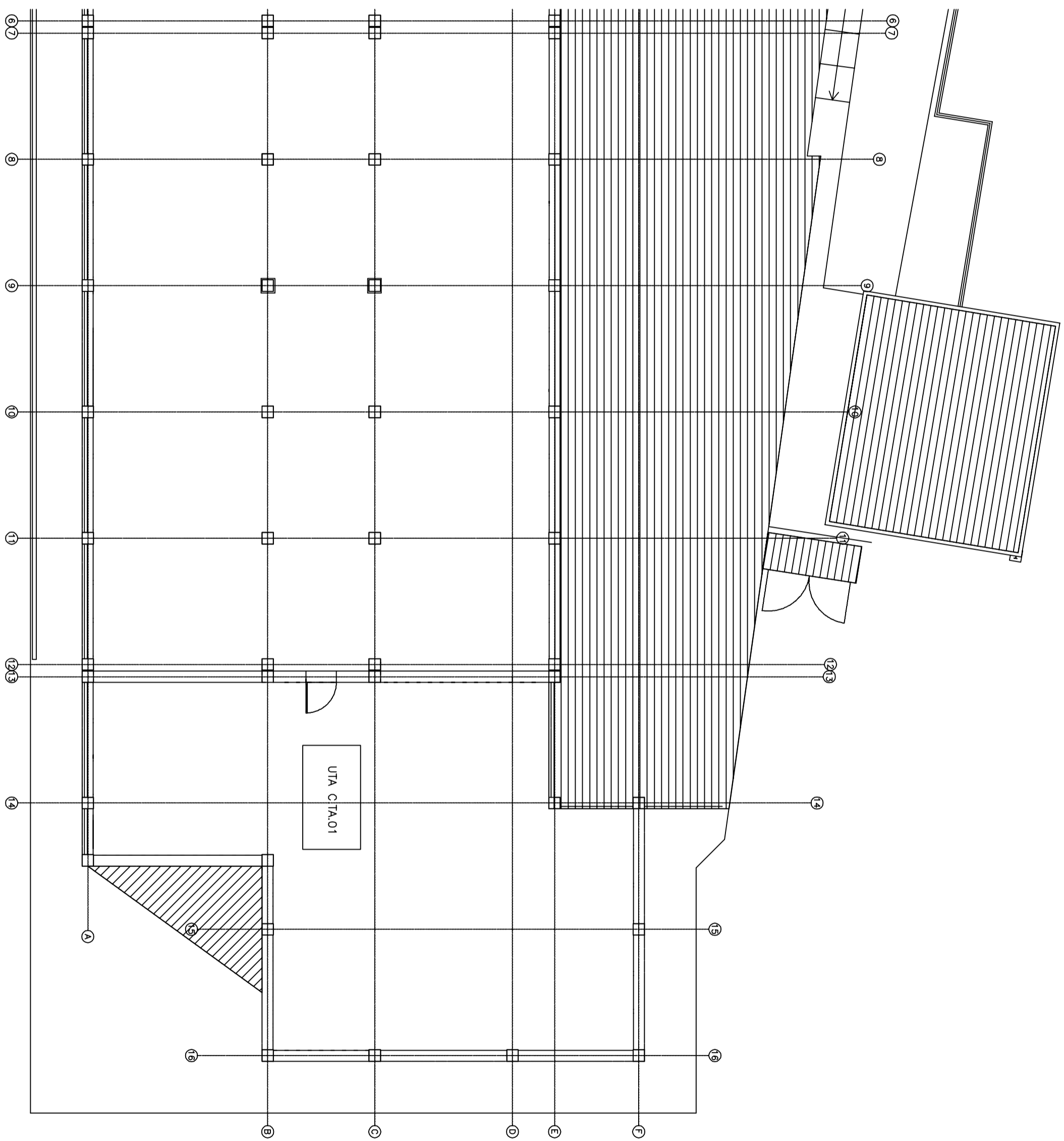
➤ **Ventilador de Extração/Retorno**

No retorno, considerou-se uma sonda de humidade, um pressostato diferencial de ar para o ventilador de extração, e um variador de velocidade para o ventilador (1,5 kW).

Anexo C.2 – Elementos de Apoio ao Projeto

C.2.1. Plantas Edifícios

- **Planta Geral Cobertura (Piso 4)**



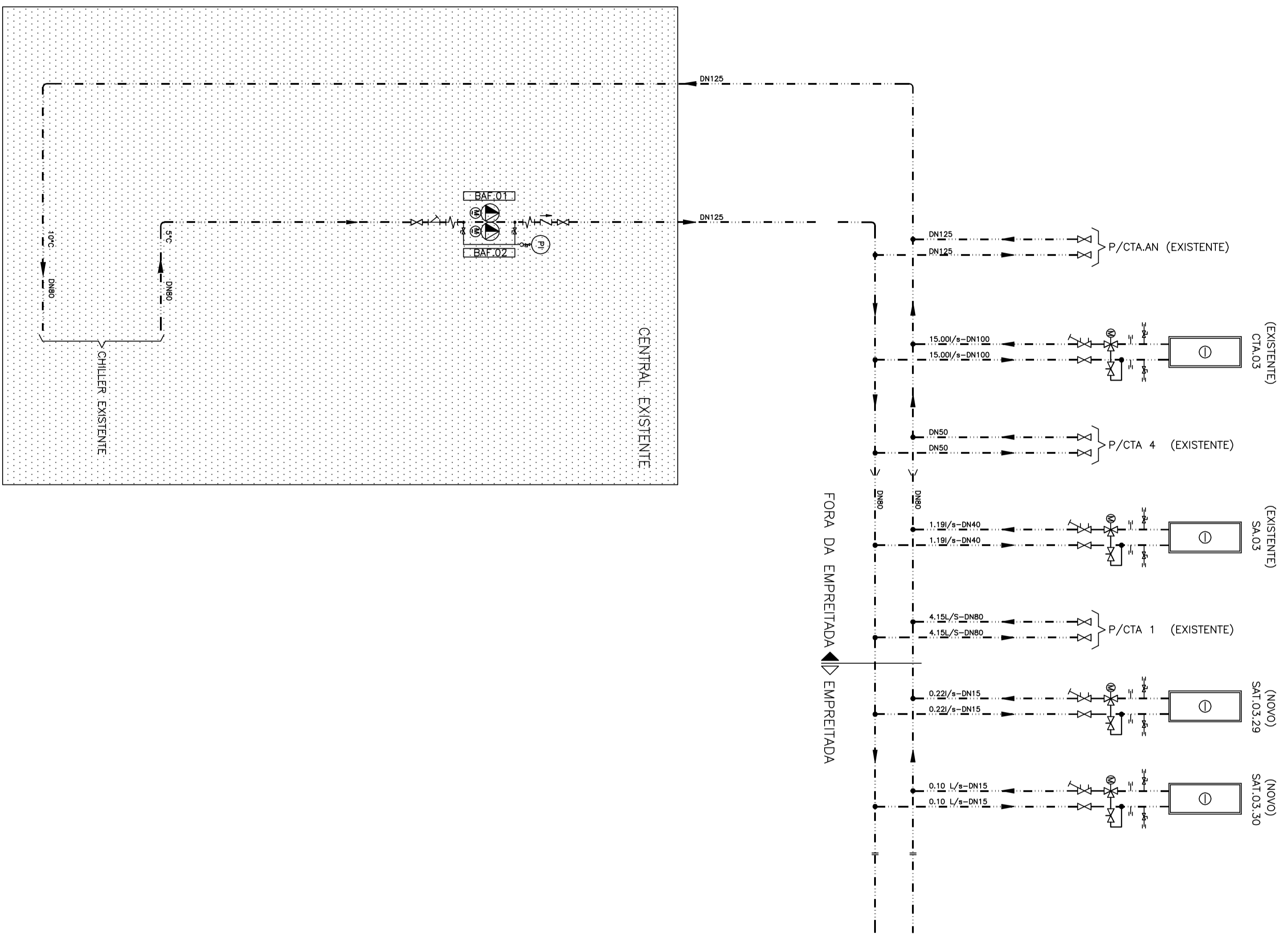
Especialidades		Atendentes		Data	Nome
Quantidade	Jobb Dutz	Vertical	SAE	FARMACUTICA JMHQ PSO 4	
Data	Agosto 2015	Servico	SAE		
Escala		Escala		Forma de projeto	
1/100		1/100		EXECUCAO	
				Desenho n°	Indice
				01.AVAC.JMHQ.04	AT

- **Planta Geral Piso 3**

- **Planta Instalação de Conduatas Piso 3**

C.2.2. Diagrama de Princípio Hidráulico

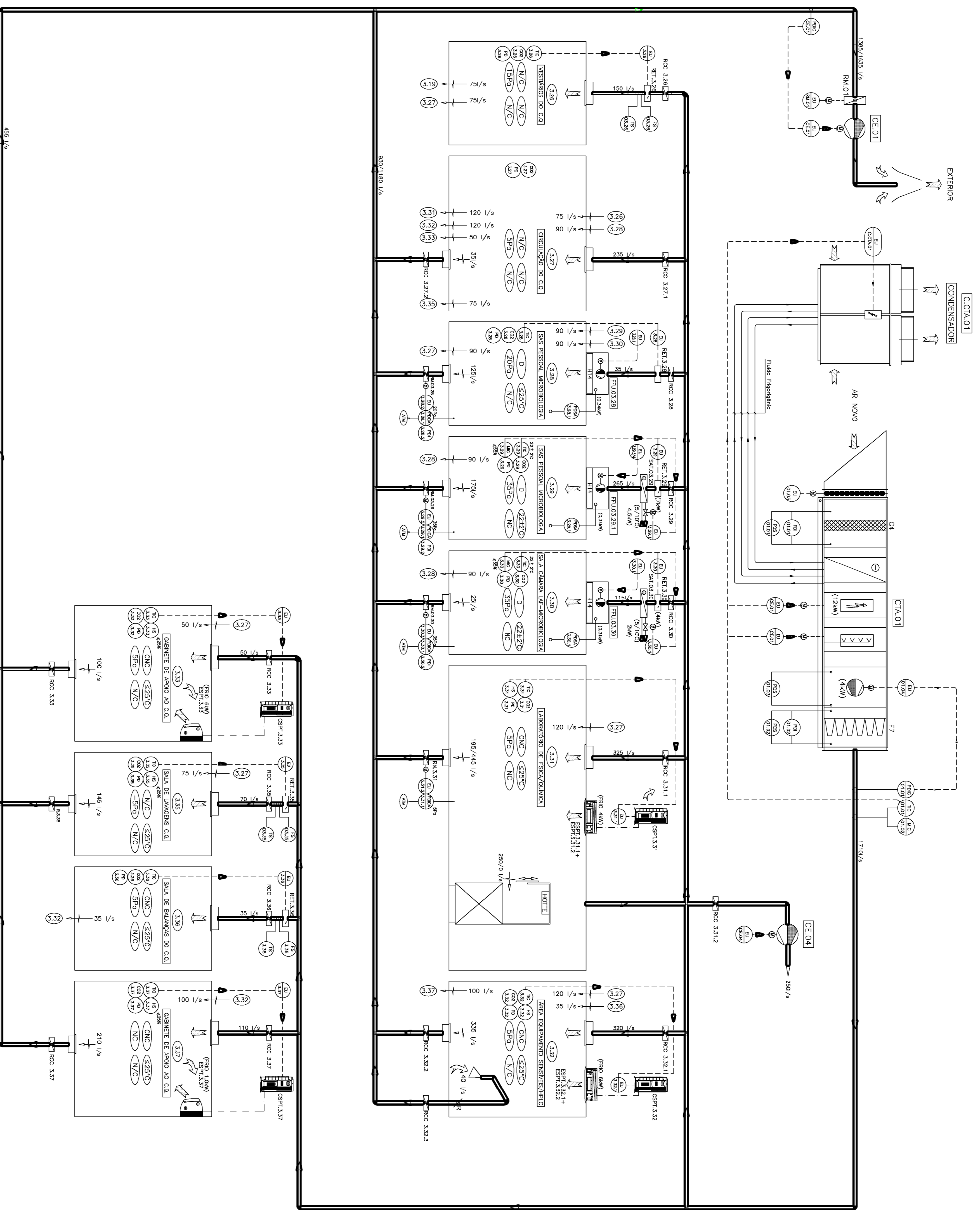
NOTAS
 FORA DA EMPREITADA
 EMPREITADA



Especialidades		Alterações		Designação	
Índice				Data	Nome
AQUECIMENTO, VENTILAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO DIAGRAMA DE PRINCIPIO HIDRÁULICO					
Desenhou	Joaão Diniz	Verificou	B.B	Cliente	
Data	Agosto 2015	Substituído		JMHD	
Escalas	-			Fase do projecto	Desenho nº
				EXECUÇÃO	01.AVAC.JMHD.02
					Índice
					A1

C.2.3. Diagrama Aerólico

DIAGRAMA P&ID – CTA.01 + CE.01 – CONTROLO DE QUALIDADE E MICROBIOLOGIA



SÍMBOLO	ABREVIATURA	DESIGNAÇÃO
	AE	AR DE EXTRAÇÃO
	AR	AR DE RETORNO
	AI	AR DE INSUFLAÇÃO
	AN	AR NOVO
	DP	DESUMIDIFICAMENTO
	HUMID	HUMIDIFICADOR
	RET	RESISTENCIA ELECTRICA TERMINAL
	RCC	REGISTO DE CAUDAL CONSTANTE
	M	ACTUADOR
	-	MONITORIZAÇÃO DE TEMPERATURA (PONTOS PARA SISTEMA EMS)
	VC	VALVULA DE CONTROLO
	ROM	REGISTO DE CAUDAL MOTORIZADO
	SAR	BATERIA DE AGUA REFRIGERADA
	SARQ	SERPIENTINA DE AGUA QUENTE
	-	VENTILADOR
	-	VENTILADOR COM VARIAÇÃO DE FREQUENCIA
	-	PONTO DE CONTROLO GFC
	-	PONTO DE CONTROLO LOCAL
	-	PONTO DE CONTROLO OU MONITORIZAÇÃO COM VISUALIZAÇÃO NA GTC
	-	PRESSAO RELATIVA DO AR

DIAGRAMA P&ID – SISTEMA CTA.01

Índice	Alterações	Data	Nome

Designação	Desenho	Data	Escalas

Verificador	Desenhador	Revisor	Proj. de Execução
B.B.	J.M.H.D.	J.M.H.D.	J.M.H.D.

Proj. de Execução	Revisor	Verificador	Desenhador
01.AVAC.JM.H.D.01			

C.2.4. Cálculos Realizados

Cálculos AVAC

Sala Nº	Designação	Equipamento	Caudal de Ar Tratado em Recirculação			ODA (l/s)	TRA in (l/s)	TRA out (l/s)	ETA (l/s)	EHA (l/s)	Aquecimento Terminal (W)	Observações
			Requisito Mínimo (l/s)	Cálculo Térmico (l/s)	Adoptado (l/s)							
CTA.01+CE.01												
3.26	Vestuário do C. Qualidade	-	48	-	50	150	0	150	0	0	-	-
3.27	Circulação do C. Qualidade	-	235	-	235	235	165	365	35	0	-	-
3.28	SAS Pessoal Microbiologia	-	35	-	35	35	180	90	125	0	-	-
3.29	Preparação Microbiologia	-	263	-	265	265	0	90	175	0	-	-
3.30	Sala Câmara Microbiologia	-	113	-	115	115	0	90	25	0	-	-
3.31	Laboratório Física/Química	-	325	-	325	325	120	0	445	0	-	-
3.32	Área Equipamentos Sensíveis HPLC's	-	317	-	320	320	155	100	375	0	-	-
3.33	Gabinete Apoio Laboratório	-	49	-	50	50	50	0	100	0	-	-
3.35	Sala Lavagens Controlo Qualidade	-	66	-	70	70	75	0	145	0	-	-
3.36	Sala Balanças Controlo Qualidade	-	34	-	35	35	0	35	0	0	-	-
3.37	Gabinete Apoio Laboratório (2)	-	107	-	110	110	100	0	210	0	-	-
	Total	-	1.590	0	1.610	1.710	845	920	1.635	0	0	Soma de Controlo

Dados AVC

Sala Nº	Designação	Renovações Horárias (1/h)	Densidade de Iluminação (W/m ²)	Nº de Ocupantes	Densidade de Ocupação (m ² /Pessoa)	Dissipação Equipamento			Condições Ambiente		P. Abs. (Pa)	P. Sonora (dBA)	Ar Novo (l/s)	Extracção Localizada	
						Equip. (W)	Coef. Simult. (%)	Carga (W)	Temp. (°C)	Hum. (%)				Nº Pontos	Caudal (l/s)
3.26	Vestuário do C. Qualidade	10	9	4	1	200	70%	140	≤25	NC	15	35	50	1	-
3.27	Circulação do C. Qualidade	12	11	4	6	200	70%	140	≤25	NC	5	40	235	1	-
3.28	SAS Pessoal Microbiologia	20	20	1	2	700	70%	490	≤25	NC	20	35	35	1	-
3.29	Preparação Microbiologia	30	24	2	5	4000	70%	2800	22+/-2	≤55	35	35	265	1	-
3.30	Sala Câmara Microbiologia	30	22	2	2	1000	100%	1000	22+/-2	≤55	35	35	115	1	-
3.31	Laboratório Física/Química	12	20	8	4	9700	70%	6790	≤25	NC	5	30	325	1	-
3.32	Área Equipamentos Sensíveis HPLC's	12	21	6	5	15000	70%	10500	≤25	NC	5	30	320	1	-
3.33	Gabinete Apoio Laboratório	10	21	2	3	1200	70%	840	≤25	NC	5	35	50	1	-
3.35	Sala Lavagens Controlo Qualidade	12	15	2	3	1500	70%	1050	≤25	NC	-5	35	70	1	-
3.36	Sala Balanças Controlo Qualidade	12	15	2	2	0	70%	0	≤25	NC	5	35	35	1	-
3.37	Gabinete Apoio Laboratório (2)	12	14	2	5	1000	70%	700	≤25	NC	5	35	110	1	-

Densidade de Iluminação

Sala	Designação	Área	NºLampada	Potência Lampada	Potência Total	Densidade de Iluminação Considerada	Densidade de Iluminação segundo norma Ashrae (Standard 90.1-2010)
3.26	Vestuário do C. Qualidade	5,80	2	25	50	9	6,5
3.27	Circulação do C. Qualidade	23,46	10	25	250	11	9.6
3.28	SAS Pessoal Microbiologia	2,10	3	14	42	20	19,5
3.29	Preparação Microbiologia	10,50	10	25	250	24	19,5
3.30	Sala Câmara Microbiologia	4,50	4	25	100	22	19,5
3.31	Laboratório Física/Química	32,48	26	25	650	20	19,5
3.32	Área Equipamentos Sensíveis HPLC's	31,66	26	25	650	21	19,5
3.33	Gabinete Apoio Laboratório	5,90	5	25	125	21	19,5
3.35	Sala Lavagens Controlo Qualidade	6,55	4	25	100	15	13.7
3.36	Sala Balanças Controlo Qualidade	3,40	2	25	50	15	13.7
3.37	Gabinete Apoio Laboratório (2)	10,70	6	25	150	14	13.7

Cálculo de Caudais de Ar Novo

Cálculo de Caudais de Ar Novo - Parte 1																							
					EN378						EN 15251 : 2007						SCE . DL118/2013						
Ref.	descrição	Área	pd	Vol.	R410A	Climatizado?	Ocupação			Ev	Categ ..	Edifício	Caudal de Ar Novo			Tipo de Actividade	Caudal (m³/h/ocup.)	Caudal (l/s)	Situação do Edifício	Caudal (m³/h/m²)	Caudal (l/s)	Caudal Final (l/s)	
-	-	m²	m	m³	<kg	-	np	m²/p	np/m²	-	-	emissões	l/s.p	l/s.m²	l/s	-	-	-	-	-	-	-	
Piso 3					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3.26	Vestuário do C. Qualidade	5,8	3,0	17,4	-	SIM	4	1	0,69	1,0	2	Very Low	7	0,35	30	3	24	27	3	5	8	27	
3.27	Circulação do C. Qualidade	23,5	3,0	70,4	-	SIM	6	6	0,26	1,0	2	Very Low	7	0,35	50	5	35	58	3	5	33	58	
3.28	SAS Pessoal Microbiologia	2,1	3,0	6,3	-	SIM	1	2	0,48	1,0	1	Non Low	10	2,00	14	5	35	10	3	5	3	10	
3.29	Preparação Microbiologia	10,5	3,0	31,5	-	SIM	2	5	0,19	1,0	1	Non Low	10	2,00	41	5	35	19	3	5	15	19	
3.30	Sala Câmara Microbiologia	4,5	3,0	13,5	-	SIM	2	2	0,44	1,0	1	Non Low	10	2,00	29	5	35	19	3	5	6	19	
3.31	Laboratório Física/Química	32,5	3,0	97,4	-	SIM	8	4	0,25	1,0	1	Non Low	10	2,00	145	5	35	78	3	5	45	78	
3.32	Área Equipamentos Sensíveis HPLC's	31,7	3,0	95,0	-	SIM	6	5	0,19	1,0	1	Non Low	10	2,00	123	5	35	58	3	5	44	58	
3.33	Gabinete Apoio Laboratório	5,9	3,0	17,7	-	SIM	2	3	0,34	1,0	1	Non Low	10	2,00	32	3	24	13	3	5	8	13	
3.35	Sala Lavagens Controlo Qualidade	6,6	3,0	19,7	-	SIM	2	3	0,31	1,0	1	Non Low	10	2,00	33	5	35	19	3	5	9	19	
3.36	Sala Balanças Controlo Qualidade	3,4	3,0	10,2	-	SIM	2	2	0,59	1,0	1	Non Low	10	2,00	27	5	35	19	3	5	5	19	
3.37	Gabinete Apoio Laboratório (2)	10,7	3,0	32,1	-	SIM	2	5	0,19	1,0	1	Non Low	10	2,00	41	3	24	13	3	5	15	15	

Cálculo de Caudais de Ar Novo - Parte 2

Caudais adoptados														
Ref.	descrição	Área	pd	Vol.	Ar Novo			CO ₂ (ppm)		Extracção		Renovação	rph - baseado no doc. Asherae para Cleanrooms	Novos Caudais - CONSIDERADOS
-	-	m ²	m	m ³	l/s	l/s.p	l/s.m ²	Ext.	Int.	l/s	l/s.m ²	rph		
Piso 3					-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.26	Vestuário do C. Qualidade	6	3	17	35	9	6,0	350	953	-	-	7,2	10	50
3.27	Circulação do C. Qualidade	23	3	70	60	10	2,6	350	878	-	-	3,1	12	235
3.28	SAS Pessoal Microbiologia	2	3	6	15	15	7,1	350	702	-	-	8,6	20	35
3.29	Preparação Microbiologia	11	3	32	45	23	4,3	350	585	-	-	5,1	30	265
3.30	Sala Câmara Microbiologia	5	3	14	30	15	6,7	350	702	-	-	8,0	30	115
3.31	Laboratório Física/Química	32	3	97	145	18	4,5	350	641	-	-	5,4	12	325
3.32	Área Equipamentos Sensíveis HPLC's	32	3	95	125	21	3,9	350	603	-	-	4,7	12	320
3.33	Gabinete Apoio Laboratório	6	3	18	35	18	5,9	350	652	-	-	7,1	10	50
3.35	Sala Lavagens Controlo Qualidade	7	3	20	35	18	5,3	350	652	-	-	6,4	12	70
3.36	Sala Balanças Controlo Qualidade	3	3	10	30	15	8,8	350	702	-	-	10,6	12	35
3.37	Gabinete Apoio Laboratório (2)	11	3	32	45	23	4,2	350	585	-	-	5,0	12	110

C.2.5. Dimensionamento da Rede de Conduitas e Respetivos Acessórios

		Insuflação												
Descrição		Ramal Principal	3.26	3.27	3.28	3.29	3.30	3.31	3.32	3.33	3.35	3.36	3.37	TOTAL
Conduto [m]	DN160	-	3	-	5	-	-	-	-	2	-	5	-	15
	DN200	-	-	3	-	2	-	6	6	-	5	-	-	22
	DN250	-	-	7	-	-	8	-	-	-	-	-	9	24
	DN315	-	-	-	-	7	-	5	5	-	-	-	-	17
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN630	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Curva 90°	DN160	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	4
	DN200	-	-	-	-	-	-	4	4	-	2	-	-	10
	DN250	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	2	5
	DN315	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	4
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tampo [Qt]	DN160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN250	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	DN315	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	3
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN630	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Saída [Qt]	DN160-630	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	4
	DN200-630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	DN250-630	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	3
	DN315-630	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
	DN400-630	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
	DN200-250	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	DN200-400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200-315	-	-	-	-	2	-	4	4	-	-	-	-	10
Remates/fecto.p aredes [Qt]	DN160	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	2	-	7
	DN200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
	DN250	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	4	8
	DN315	-	-	-	-	2	-	1	1	-	-	-	-	4
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Difusores [Qt]	DN160	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	3
	DN200	-	-	3	-	-	-	4	4	-	1	-	-	12
	DN250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Portas de Visita [Qt]	DN250	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
	DN315	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
	DN630	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Tubo Flexível [Qt]	DN160	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	4
	DN200	-	-	3	-	2	-	4	4	-	1	-	-	14
	DN250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Extração														
Descrição		Ramal Principal	3.26	3.27	3.28	3.29	3.30	3.31	3.32	3.33	3.35	3.36	3.37	TOTAL
Conduta [m]	DN125	-	-	2	-	-	8	-	-	-	-	5	-	15
	DN160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200	-	-	-	-	2	-	4,5	6	2	-	-	2	17
	DN250	-	-	-	5	7	-	5	-	-	5	-	8	30
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN630	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20
Curva 90°	DN125	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	4
	DN160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200	-	-	-	-	-	-	3	4	-	-	-	-	7
	DN250	-	-	-	2	1	-	1	-	-	2	-	1	7
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Tempo [Qt]	DN125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN250	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	3
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN630	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Saída [Qt]	DN125-630	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3
	DN160-630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200-630	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
	DN250-630	-	-	-	1	1	-	1	-	-	1	-	1	5
	DN315-630	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	DN400-630	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200-250	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	2	7
	DN200-315	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4
Remates/fecto.paredes [Qt]	DN125	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	2	4	10
	DN160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
	DN250	-	-	-	2	2	-	1	-	-	2	-	-	7
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Grelhas [Qt]	DN125	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3
	DN160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN200	-	-	-	-	2	-	3	4	1	-	-	2	12
	DN250	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
	DN400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Portas de Visita [Qt]	DN250	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	3
	DN315	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
	DN630	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

C.2.6. Relatórios HAP

- Air System Sizing for CTA.01+CE.01

Zone Sizing Summary for CTA.01 + CE.01
Project Name: HAP - Açores Prepared by: ISEL

Air System Information

Air System Name _____ CTA.01 + CE.01
 Equipment Class _____ TERM
 Air System Type _____ SPLT-FC

Number of zones _____ 10
 Floor Area _____ 137,2 m²
 Location _____ Vila Lajes, Açores, Portugal

Sizing Calculation Information

Calculation Months _____ Jan to Dec
 Sizing Data _____ Calculated

Zone L/s Sizing _____ Sum of space airflow rates
 Space L/s Sizing _____ Individual peak space loads

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Airflow (L/s)	Minimum Airflow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Vestuário RET3.26	0,2	150	20	Jan 1600	0,0	5,8	25,86
3.28 SAS Micro	0,6	59	59	Jan 2200	0,0	2,1	28,32
3.29 SAS Micro	4,9	474	474	Jul 1000	0,4	10,5	45,13
3.30 Sala Micro	1,9	181	181	Mar 1300	0,2	4,5	40,32
3.31 Lab	9,8	946	946	Mar 1300	0,5	32,5	29,12
3.32 HPLC	13,3	1292	1292	Jul 1800	0,5	31,7	40,75
3.33 Gab	5,3	509	509	Jan 2200	0,0	5,9	86,26
3.36 Balancas	0,2	35	21	Jan 2300	0,0	3,4	10,29
3.37 Gabinete	1,4	138	138	Jul 1800	0,4	10,7	12,91
3.27 + 3.35	1,9	362	186	Feb 2200	0,0	30,1	12,04

- Air System Sizing for CTA.01+CE.01

Zone Sizing Summary for CTA.01 + CE.01

Project Name: HAP - Açores
Prepared by: ISEL

Air System Information

Air System Name _____ CTA.01 + CE.01
Equipment Class _____ TERM
Air System Type _____ SPLT-FC

Number of zones _____ 10
Floor Area _____ 137,2 m²
Location _____ Vila Lajes, Açores, Portugal

Sizing Calculation Information

Calculation Months _____ Jan to Dec
Sizing Data _____ Calculated

Zone L/s Sizing _____ Sum of space airflow rates
Space L/s Sizing _____ Individual peak space loads

Zone Sizing Data

Zone Name	Maximum Cooling Sensible (kW)	Design Airflow (L/s)	Minimum Airflow (L/s)	Time of Peak Load	Maximum Heating Load (kW)	Zone Floor Area (m ²)	Zone L/(s-m ²)
Vestuário RET3.26	0,2	150	20	Jan 1600	0,0	5,8	25,86
3.28 SAS Micro	0,6	59	59	Jan 2200	0,0	2,1	28,32
3.29 SAS Micro	4,9	474	474	Jul 1000	0,4	10,5	45,13
3.30 Sala Micro	1,9	181	181	Mar 1300	0,2	4,5	40,32
3.31 Lab	9,8	946	946	Mar 1300	0,5	32,5	29,12
3.32 HPLC	13,3	1292	1292	Jul 1800	0,5	31,7	40,75
3.33 Gab	5,3	509	509	Jan 2200	0,0	5,9	86,26
3.36 Balancas	0,2	35	21	Jan 2300	0,0	3,4	10,29
3.37 Gabinete	1,4	138	138	Jul 1800	0,4	10,7	12,91
3.27 + 3.35	1,9	362	186	Feb 2200	0,0	30,1	12,04

Terminal Unit Sizing Data - Cooling

Zone Name	Total Coil Load (kW)	Sens Coil Load (kW)	Coil Entering DB / WB (°C)	Coil Leaving DB / WB (°C)	Water Flow @ 5,6 °K (L/s)	Time of Peak Load
Vestuário RET3.26	0,0	0,0	20,0 / 15,4	19,7 / 15,3	-	Jan 0700
3.28 SAS Micro	0,5	0,5	22,8 / 16,6	15,3 / 13,9	-	Feb 2100
3.29 SAS Micro	4,4	4,4	22,7 / 16,5	15,0 / 13,6	-	Aug 1000
3.30 Sala Micro	1,6	1,6	22,6 / 16,5	15,3 / 13,8	-	Sep 1000
3.31 Lab	8,9	8,9	22,7 / 16,9	14,9 / 14,1	-	Mar 1000
3.32 HPLC	12,3	12,3	23,1 / 17,1	15,2 / 14,2	-	Jun 1800
3.33 Gab	5,2	5,2	23,4 / 17,5	15,0 / 14,5	-	Jan 2200
3.36 Balancas	0,1	0,1	20,0 / 15,4	17,5 / 14,5	-	Jan 1800
3.37 Gabinete	1,0	1,0	20,9 / 15,9	15,2 / 13,7	-	Jul 1800
3.27 + 3.35	1,2	1,2	20,6 / 15,8	17,9 / 14,8	-	Feb 1500

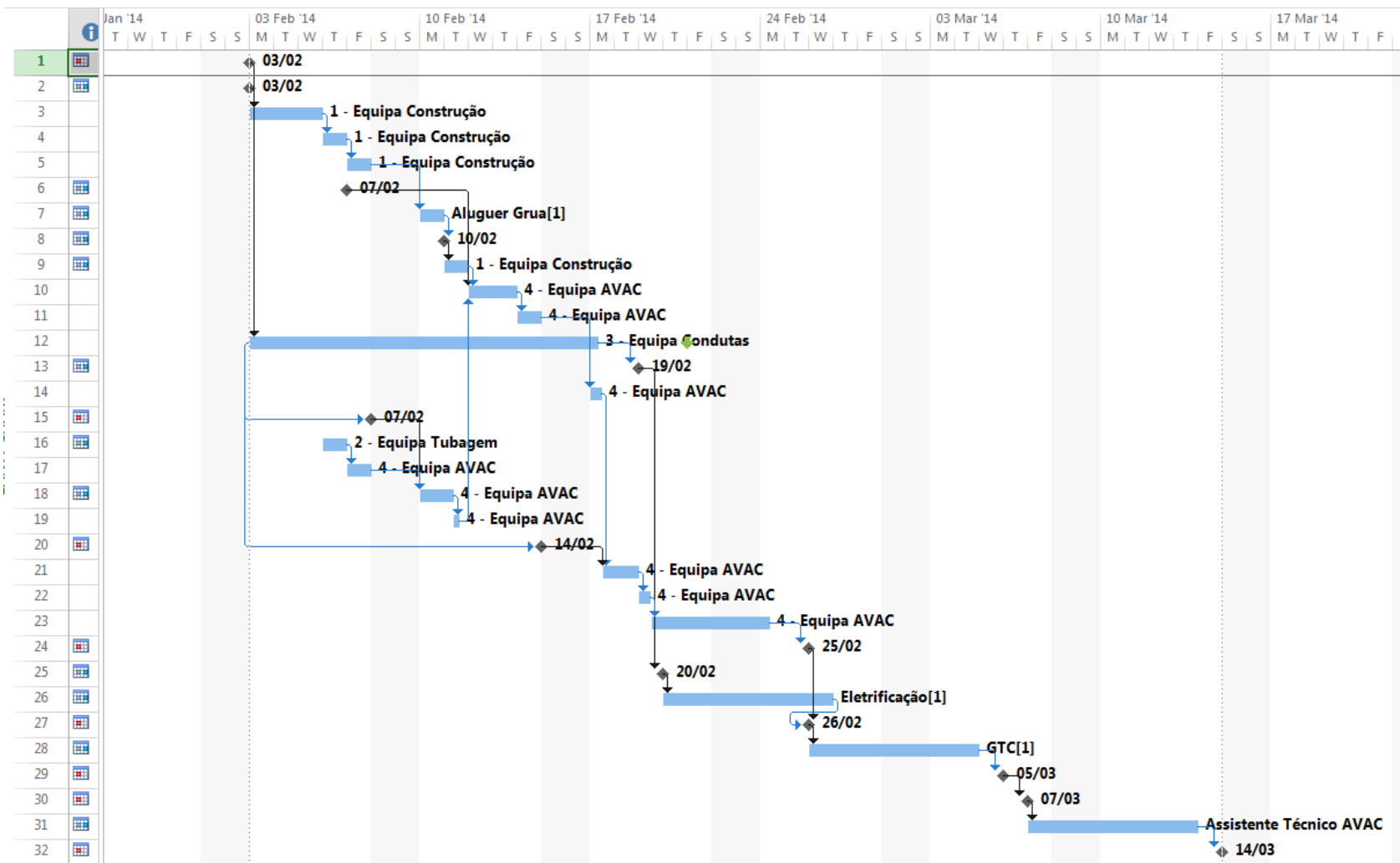
Terminal Unit Sizing Data - Heating, Fan, Ventilation

Zone Name	Heating Coil Load (kW)	Heating Coil Ent/Lvg DB (°C)	Htg Coil Water Flow @11,1 °K (L/s)	Fan Design Airflow (L/s)	Fan Motor (BHP)	Fan Motor (kW)	OA Vent Design Airflow (L/s)
Vestuário RET3.26	0,2	20,0 / 21,0	-	150	0,000	0,000	150
3.28 SAS Micro	0,0	-17,8 / -17,8	0,00	59	0,105	0,083	35
3.29 SAS Micro	0,0	-17,8 / -17,8	0,00	474	0,836	0,663	265
3.30 Sala Micro	0,0	-17,8 / -17,8	0,00	181	0,320	0,254	115
3.31 Lab	0,4	20,5 / 20,9	-	946	0,477	0,379	325
3.32 HPLC	0,0	-17,8 / -17,8	0,00	1292	0,651	0,517	320
3.33 Gab	0,0	-17,8 / -17,8	0,00	509	0,128	0,102	50
3.36 Balancas	0,0	-17,8 / -17,8	0,00	35	0,000	0,000	35
3.37 Gabinete	0,3	20,1 / 22,1	-	138	0,035	0,028	110
3.27 + 3.35	0,0	-17,8 / -17,8	0,00	362	0,000	0,000	305

Space Loads and Airflows

Zone Name / Space Name	Mult.	Cooling Sensible (kW)	Time of Load	Air Flow (L/s)	Heating Load (kW)	Floor Area (m²)	Space L/(s·m²)
Vestuário RET3.26							
3.26 Vestuários do C.Q	1	0,2	Jan 1600	150	0,0	5,8	25,86
3.28 SAS Micro							
3.28 SAS Pessoal Microbi	1	0,6	Jan 2200	59	0,0	2,1	28,32
3.29 SAS Micro							
3.29 SAS Pessoal Microbi	1	4,9	Jul 1000	474	0,4	10,5	45,13
3.30 Sala Micro							
3.30 Sala Cam. Microbi	1	1,9	Mar 1300	181	0,2	4,5	40,32
3.31 Lab							
3.31 Lab de Fisica/Quimi	1	9,8	Mar 1300	946	0,5	32,5	29,12
3.32 HPLC							
3.32 A. Equip. Sen/HPLC	1	13,3	Jul 1800	1292	0,5	31,7	40,75
3.33 Gab							
3.33 Gab. Apoio Lab	1	5,3	Jan 2200	509	0,0	5,9	86,26
3.36 Balancas							
3.36 Sala Balanças C.Q	1	0,2	Jan 2300	35	0,0	3,4	10,29
3.37 Gabinete							
3.37 Gab. Apoio Lab (2)	1	1,4	Jul 1800	138	0,4	10,7	12,91
3.27 + 3.35							
3.27 Circulação do C.Q	1	0,6	Feb 2300	235	0,0	23,5	10,00
3.35 Sala Lavagens C.Q	1	1,3	Jan 2200	127	0,0	6,6	19,29

Anexo C.3 – Planeamento



Planeamento obra JMHD						
Item	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	Resource Names
1	Inicio Obra	0 days	Mon 03/02/14	Mon 03/02/14		
2	Chegada dos materiais (Contentor), excepto UTA e Condensador	0 days	Mon 03/02/14	Mon 03/02/14		
3	Desmontagem das redes Aerolicas e respetivos acessorios	24 hrs	Mon 03/02/14	Wed 05/02/14	1	1 - Equipa Construção
4	Desmontagem da UTA existente e respetivos componentes	8 hrs	Thu 06/02/14	Thu 06/02/14	3	1 - Equipa Construção
5	Preparação do Local de instalação da UTA e Condensador	8 hrs	Fri 07/02/14	Fri 07/02/14	4	1 - Equipa Construção
6	Chegada UTA e Condensador	0 days	Fri 07/02/14	Fri 07/02/14		
7	Aluguer Grua	1 day	Mon 10/02/14	Mon 10/02/14	5	Aluguer Grua[1]
8	UTA, Condensador, Chapas para Cobertura da UTA, Splits e Fan Filter tem que estar na Cobertura	0 hrs	Mon 10/02/14	Mon 10/02/14	7	
9	Cobertura em Chapa Galvanica para UTA	8 hrs	Tue 11/02/14	Tue 11/02/14	8	1 - Equipa Construção
10	Montagem da UTA, incluindo todos os ajustes e processos necessários	16 hrs	Wed 12/02/14	Thu 13/02/14	9;19;6	4 - Equipa AVAC
11	Montagem do Condensador, todos os ajustes e processos necessários	8 hrs	Fri 14/02/14	Fri 14/02/14	10	4 - Equipa AVAC
12	Montagem Condutas e acessórios, bem como dos equipamentos associados (registos, grelhas, etc)	81 hrs	Mon 03/02/14	Mon 17/02/14	2	3 - Equipa Condutas
13	Fim Montagem de Condutas	0 hrs	Wed 19/02/14	Wed 19/02/14	12	
14	Ligações Hidráulicas entre UTA e Condensador	4 hrs	Mon 17/02/14	Mon 17/02/14	11	4 - Equipa AVAC
15	As Condutas das salas 3.28, 3.29 e 3.30 tem que estar montadas	0 hrs	Fri 07/02/14	Fri 07/02/14	12SS+8 hrs	
16	Montagem Rede Hidráulica	8 hrs	Thu 06/02/14	Thu 06/02/14		2 - Equipa Tubagem
17	Instalação de equipamentos para rede de tubagem (válvulas, etc)	8 hrs	Fri 07/02/14	Fri 07/02/14	16	4 - Equipa AVAC
18	Montagem dos Fan Filter Units e Serpentinhas de Arrefecimento	10 hrs	Mon 10/02/14	Tue 11/02/14	15;17	4 - Equipa AVAC
19	Adaptação do Chiller e dos Grupos Eletrobombas às novas condições de funcionamento	4 hrs	Tue 11/02/14	Tue 11/02/14	18	4 - Equipa AVAC
20	As Condutas das Salas 3.31, 3.32, 3.33 e 3.37 tem que estar montadas	0 hrs	Fri 14/02/14	Fri 14/02/14	12SS-16 hrs	
21	Montagem Splits	12 hrs	Mon 17/02/14	Tue 18/02/14	14;20	4 - Equipa AVAC
22	Montagem Ventilador de Extração	4 hrs	Wed 19/02/14	Wed 19/02/14	21	4 - Equipa AVAC
23	Instalação do Equipamento de Controlo	22 hrs	Wed 19/02/14	Mon 24/02/14	22	4 - Equipa AVAC
24	Fim dos Trabalhos da Equipa AVAC	0 hrs	Tue 25/02/14	Tue 25/02/14	23	
25	Inicio dos Trabalhos da Empresa de Eletrificação	0 days	Thu 20/02/14	Thu 20/02/14	13	
26	Todos os Trabalhos de Eletrificação, desde a desde a eletrificação dos equipamentos, quadro AVAC, etc	40 hrs	Thu 20/02/14	Wed 26/02/14	25	Eletrificação[1]
27	Inicio dos Trabalhos da Empresa de GTC	0 hrs	Wed 26/02/14	Wed 26/02/14	26;24	
28	Empresa GTC	5 days	Wed 26/02/14	Tue 04/03/14	27	GTC[1]
29	Fim dos Trabalhos	0 hrs	Wed 05/03/14	Wed 05/03/14	28	
30	Inicio dos Ensaios com Dono de Obra e Fiscalização	0 days	Fri 07/03/14	Fri 07/03/14	29	
31	Ensaios com Dono de Obra e Fiscalização, e possíveis correções	40 hrs	Fri 07/03/14	Thu 13/03/14	30	Assistente Técnico AVAC
32	Entrega da Obra	0 days	Fri 14/03/14	Fri 14/03/14	31	

Anexo C.4 - Encargos Trabalhadores Empresa ISELJD

C.4.1. Tabela de renumerações base da empresa

Tabela de Renunerações Base Empresa ISELJD			
Categorias Profissionais	Salário Mensal	Salário Horário sem Encargos de MO	Salário Horário com Encargos de MO (2,4452)
ENGº. DIRECTOR	2.000,00 €	11,54 €	28,21 €
ENGº. ADJUNTO	1.500,00 €	8,65 €	21,16 €
ASSISTENTE TÉCNICO - ELECTRICIDADE	800,00 €	4,62 €	11,29 €
ASSISTENTE TÉCNICO - A.V.A.C.	800,00 €	4,62 €	11,29 €
DESENHADOR-PREPARADOR - A.V.A.C.	700,00 €	4,04 €	9,87 €
TÉCNICO DE QUALIDADE E HIGIENE E SEGURANÇA	800,00 €	4,62 €	11,29 €
ENCARREGADO GERAL	900,00 €	5,19 €	12,70 €
ESCRITURÁRIO / FINANCEIRO	600,00 €	3,46 €	8,46 €
FERRAMENTEIRO	550,00 €	3,17 €	7,76 €
SERVENTE	550,00 €	3,17 €	7,76 €
OFICIAL - CONSTRUCAO	650,00 €	3,75 €	9,17 €
AJUDANTE - CONSTRUCAO	550,00 €	3,17 €	7,76 €
OFICIAL - TUBAGEM HIDRÁULICA	820,00 €	4,73 €	11,57 €
AJUDANTE - TUBAGEM HIDRÁULICA	550,00 €	3,17 €	7,76 €
OFICIAL - CONDUTAS	800,00 €	4,62 €	11,29 €
AJUDANTE - CONDUTAS	550,00 €	3,17 €	7,76 €
OFICIAL - AVAC	870,00 €	5,02 €	12,27 €
AJUDANTE - AVAC	550,00 €	3,17 €	7,76 €

C.4.2. Tabela de remunerações associada ao projeto JMHD

Custo da Equipa 1 - Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
OFICIAL - CONSTRUCAO	9,17 €	6	-
AJUDANTE - CONSTRUCAO	7,76 €	6	-
-	EQUIPA/HORA	-	16,93 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	21,16 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	240€ / (nºdias x 8horas)	5,00 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	6,94 €
Total sem Imprevistos	-	-	39,36 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	43,29 €
-	Custo da Equipa por Hora	-	43,29 €
-	Custo da Equipa por Dia	-	346,32 €
-	Custo Total da Equipa durante a Obra	-	2.077,95 €

Custo da Equipa 2 - Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
OFICIAL - TUBAGEM HIDRÁULICA	11,57 €	1	-
AJUDANTE - TUBAGEM HIDRÁULICA	7,76 €	1	-
-	EQUIPA/HORA	-	19,33 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	24,16 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	240€ / (nºdias x 8horas)	30,00 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	41,67 €
Total sem Imprevistos	-	-	102,08 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	112,28 €
-	Custo da Equipa por Hora	-	112,28 €
-	Custo da Equipa por Dia	-	898,26 €
-	Custo Total da Equipa durante a Obra	-	898,26 €

Custo da Equipa 3 - Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
OFICIAL - CONDUTAS	11,29 €	11	-
AJUDANTE - CONDUTAS	7,76 €	11	-
-	EQUIPA/HORA	-	19,04 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	23,81 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	240€ / (nºdias x 8horas)	2,73 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	3,79 €
Total sem Imprevistos	-	-	36,57 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	40,23 €
-	Custo da Equipa por Hora	-	40,23 €
-	Custo da Equipa por Dia	-	321,82 €
-	Custo Total da Equipa durante a Obra	-	3.540,06 €

Custo da Equipa 4 - Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
OFICIAL - AVAC	12,27 €	11	-
AJUDANTE - AVAC	7,76 €	11	
-	EQUIPA/HORA	-	20,03 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	25,04 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	240€ / (nºdias x 8horas)	2,73 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	3,79 €
Total sem Imprevistos	-	-	37,81 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	41,59 €
-	Custo da Equipa por Hora	-	41,59 €
-	Custo da Equipa por Dia	-	332,69 €
-	Custo Total da Equipa durante a Obra	-	3.659,55 €

Custo Encarregado Geral - Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
ENCARREGADO GERAL	12,70 €	30	12,70 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	15,87 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	120€ / (nºdias x 8horas)	0,50 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	0,46 €
Total sem Imprevistos	-	-	23,08 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	25,39 €
-	Custo do Trabalhador por Hora	-	25,39 €
-	Custo da Trabalhador por Dia	-	203,13 €
-	Custo Total do durante a Obra	-	6.094,03 €

Custo Servente- Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
SERVENTE	7,76 €	30	7,76 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	9,70 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	120€ / (nºdias x 8horas)	0,50 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	0,46 €
Total sem Imprevistos	-	-	16,91 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	18,60 €
-	Custo do Trabalhador por Hora	-	18,60 €
-	Custo da Trabalhador por Dia	-	148,82 €
-	Custo Total do durante a Obra	-	4.464,66 €

Custo Ferramenteiro- Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
FERRAMENTEIRO	7,76 €	30	7,76 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	9,70 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	120€ / (nºdias x 8horas)	0,50 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	0,46 €
Total sem Imprevistos	-	-	16,91 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	18,60 €
-	Custo do Trabalhador por Hora	-	18,60 €
-	Custo da Trabalhador por Dia	-	148,82 €
-	Custo Total do durante a Obra	-	4.464,66 €

Custo Assistente Técnico AVAC- Projeto JMHD			
Categorias Profissionais	Salário Horário Com Encargos de MO	Nº de dias	Total
ASSISTENTE TÉCNICO - A.V.A.C.	11,29 €	5	11,29 €
-	-	-	-
Descrição	Observações por Trabalhador	Calculo por Equipa	Total
Descolação	Aumento de 25% do salário	(25% x Salário Hora)	14,11 €
Viagem	Ida + Volta (x 1)	120€ / (nºdias x 8horas)	3,00 €
Despesas de Alimentação	25€ para pequeno almoço, almoço e jantar	50€/dia / 8horas)	6,25
Despesas de Alojamento	Casa Alugada com Capacidade para 8 Pessoas. 1000€ / mês	(1000€/ equipa/ 40horas)	4,17 €
Total sem Imprevistos	-	-	27,52 €
Imprevistos	Considerou-se 10% do valor calculado para imprevistos (Horas Extra)	0,10 x Valor calculado	30,28 €
-	Custo do Trabalhador por Hora	-	30,28 €
-	Custo da Trabalhador por Dia	-	242,21 €
-	Custo Total do durante a Obra	-	1.211,05 €

Anexo C.5 – Proposta

C.5.1. Mapa de Quantidades

POSIÇÃO	DISCRIMINAÇÃO	QT.	U.
A	Instalação de AVAC		
1	Sistema Geral de Produção de Água Gelada e Quente		
1.1	Equipamento		
1.1.1	Grupo Produtor de Água Fria (Chiller)		
1.1.1.1	Adaptação da unidade às novas condições de funcionamento	1	cj
1.1.2	Grupos Eletrobombas		
1.1.2.1	Adaptação da unidade às novas condições de funcionamento	1	cj
1.2	Rede Hidráulica		
1.2.1	Tubagem para Água para Serpentina de Arrefecimento, DN15	30	ml
1.2.2	Acessórios e Afins		
1.2.2.1	Válvula Macho esférico, DN15	4	cj
1.2.2.2	Válvula de Regulação (Globo)	2	cj
1.2.2.2.1	Atuador Válvula Globo	2	cj
1.2.2.3	Válvula Motorizada 3 Vias DN15	2	cj
1.2.2.3.1	Atuador Válvula Motorizada 3 Vias DN15	2	cj
1.2.2.4	Válvula de Seccionamento	2	cj
1.2.2.5	Válvula de Equilíbrio (TA) com tomadas de pressão	2	cj
2	Sistema CTA.01 (CQ e MB)		

2.1	Equipamento		
2.1.1	Unidade de Tratamento de Ar (Expansão Direta)		
2.1.1.1	UTA CTA.01	1	cj
2.1.2	Condensador		
2.1.2.1	C.CTA.01	1	cj
2.1.3	Unidades Climatizadoras (Expansão Direta) - Splits		
2.1.3.1	CSPT.03.31.1 (4kW)	1	cj
2.1.3.2	CSPT.03.31.2 (4kW)	1	cj
2.1.3.3	CSPT.03.32.1 (6kW)	1	cj
2.1.3.4	CSPT.03.32.2 (6kW)	1	cj
2.1.3.5	CSPT.03.33 (6kW)	1	cj
2.1.3.6	CSPT.03.37 (1kW)	1	cj
2.1.4	Unidades Terminais de Tratamento de Ar do tipo "Fan Filter Unit"		
2.1.4.1	FFU.03.28	1	cj
2.1.4.2	FFU.03.29.1/2	2	cj
2.1.4.3	FFU.03.30	1	cj
2.1.5	Serpentinas de Arrefecimento Terminal		
2.1.5.1	SAT.03.29 (4,5kW)	1	cj
2.1.5.2	SAT.03.30 (2kW)	1	cj
2.1.6	Ventiladores de Extração		
2.1.6.1	CE.01	1	cj
2.2	Sistema Eólico		
2.2.1	Difusores de Insuflação		
2.2.1.1	DI 3.26 (Conduta DN160)	1	un

2.2.1.2	DI 3.27.1 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.3	DI 3.27.2 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.4	DI 3.27.3 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.5	DI 3.31.1 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.6	DI 3.31.2 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.7	DI 3.31.3 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.8	DI 3.31.4 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.9	DI 3.32.1 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.10	DI 3.32.2 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.11	DI 3.32.3 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.12	DI 3.32.4 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.13	DI 3.33 (Conduta DN160)	1	un
2.2.1.14	DI 3.35 (Conduta DN200)	1	un
2.2.1.15	DI 3.36 (Conduta DN160)	1	un
2.2.1.16	DI 3.37 (Conduta DN250)	1	un
2.2.2	Grelhas de Extração/Retorno		
2.2.2.1	GR 3.27 (Conduta DN125)	1	un
2.2.2.2	GR 3.28 (Conduta DN250)	1	un
2.2.2.3	GR 3.29.1 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.4	GR 3.29.2 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.5	GR 3.30 (Conduta DN125)	1	un
2.2.2.6	GR 3.31.1 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.7	GR 3.31.2 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.8	GR 3.31.3 (Conduta DN200)	1	un

2.2.2.9	GR 3.32.1 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.10	GR 3.32.2 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.11	GR 3.32.3 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.12	GR 3.32.4 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.13	GR 3.33 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.14	GR 3.35 (Conduta DN250)	1	un
2.2.2.15	GR 3.36 (Conduta DN125)	1	un
2.2.2.16	GR 3.37.1 (Conduta DN200)	1	un
2.2.2.17	GR 3.37.2 (Conduta DN200)	1	un
2.2.3	Registos Reguladores de Caudal do tipo Automático		
2.2.3.1	RCC 3.26 (Insuflação, DN160)	1	un
2.2.3.2	RCC 3.27.1 (Insuflação, DN250)	1	un
2.2.3.3	RCC 3.27.2 (Extração, DN125)	1	un
2.2.3.4	RCC 3.28 (Insuflação, DN160)	1	un
2.2.3.5	RCC 3.29 (Insuflação, DN315)	1	un
2.2.3.6	RCC 3.30 (Insuflação, DN250)	1	un
2.2.3.7	RCC 3.31.1 (Insuflação, DN315)	1	un
2.2.3.8	RCC 3.31.2 (Hotte, DN250 existente)	1	un
2.2.3.9	RCC 3.32.1 (Insuflação, DN315)	1	un
2.2.3.10	RCC 3.32.2 (Extração, DN315)	1	un
2.2.3.11	RCC 3.32.3 (Braço articulado, DN125 existente)	1	un
2.2.3.12	RCC 3.33 (Insuflação, DN160)	1	un
2.2.3.13	RCC 3.35 (Insuflação, DN200)	1	un
2.2.3.14	RCC 3.36 (Insuflação, DN160)	1	un

2.2.3.15	RCC 3.37 (Insuflação, DN250)	1	un
2.2.4	Registos de Caudal de Ar Motorizados		
2.2.4.1	RM 3.28 (Extração, DN250)	1	un
2.2.4.2	RM 3.29 (Extração, DN250)	1	un
2.2.4.3	RM 3.30 (Extração, DN125)	1	un
2.2.4.4	RM 3.31 (Extração, DN250)	1	un
2.2.4.5	RM 3.33 (Extração, DN200)	1	un
2.2.4.6	RM 3.35 (Extração, DN250)	1	un
2.2.4.7	RM 3.37 (Extração, DN250)	1	un
2.2.5	Conduitas de Ar Metálicas Circulares tipo SPIRO e Respetivos Acessórios		
2.2.5.1	DN125	15	ml
2.2.5.2	DN160	15	ml
2.2.5.3	DN200	39	ml
2.2.5.4	DN250	54	ml
2.2.5.5	DN315	22	ml
2.2.5.7	DN630	40	ml
2.2.5.8	Mangas Fléxiveis		
2.2.5.8.1	Mangas Fléxiveis DN160	1	cj
2.2.5.8.2	Mangas Fléxiveis DN200	1	cj
2.2.5.8.3	Mangas Fléxiveis DN250	1	cj
2.3	Resistencias Eletricas (RET)		
2.3.1	RET 3.26	1	un
2.3.2	RET 3.28	1	un
2.3.3	RET 3.29	1	un

2.3.4	RET 3.30	1	un
2.3.5	RET 3.35	1	un
2.3.6	RET 3.36	1	un
2.4	Equipamento de Campo Associado ao Controlo		
2.4.1	Associado à UTA		
2.4.1.1	Variador de Velociade (4kW)	1	un
2.4.1.2	Pressostato Diferencial Ar	3	un
2.4.1.3	Sonda Temperatura e Humidade de conduta	1	un
2.4.1.4	Sonda de Pressão Diferencial Conduta	1	un
2.4.1.5	Sonda CO2	1	un
2.4.2	Associado aos Fan Filter Units		
2.4.2.1	Pressostato Diferencial Ar	3	un
2.4.3	Associado às Salas		
2.4.3.1	Sensor de Temperatura Ambiente	3	un
2.4.3.2	Sensor de Temperatura e Humidade Ambiente	7	un
2.4.3.3	Sonda CO2	11	un
2.4.3.4	Sonda Pressão	11	un
2.4.4	Associado ao Ventilador de Extração		
2.4.4.1	Variador de Velociade (1,5kW)	1	un
2.4.4.2	Pressostato Diferencial Ar	1	un
2.4.4.3	Sonda Temperatura e Humidade de conduta	1	un
B	Trabalhos Complementares		
3	Trabalhos de Desmontagens		
3.1	UTA		

3.1.1	Desmontagem da Unidade de Tratamento de Ar existente e respetivos componentes. Preparação do local para nova unidade.	1	Cj
3.2	Condutas		
3.2.1	Desmontagens das redes aerolicas e respetivos acessórios	1	cj
4	Trabalhos de Montagem		
4.1	Rede Hidráulica		
4.1.1	Montagem das redes de tubagem e respetivos acessórios	1	cj
4.1.2	Montagem de todos os equipamentos pertencentes à rede Hidráulica	1	cj
4.2	UTA		
4.2.1	Montagem da UTA, incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	cj
4.2.2	Fornecimento e instalação de cobertura em chapa galvanizada para a unidade	1	cj
4.2.3	Fornecimento e instalação de novas ligações hidráulicas entre unidade de tratamento de ar e o condensador.	1	cj
4.3	Condensador		
4.3.1	Montagem do Condensador, todos os ajustes e processos necessários	1	Cj
4.4	Condutas		
4.4.1	Montagem das redes aerolicas e respetivos acessórios	1	Cj
4.5	Unidades Climatizadoras (Expansão Direta) - Splits		
4.5.1	Montagem dos Splits, incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	Cj
4.6	Unidades Terminais de Tratamento de Ar do tipo "Fan Filter Unit"		
4.6.1	Montagem das unidade Fan Filter Unit, incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	Cj
4.6.2	Montagem e ajuste das respetivas Serpentinhas de Arrefecimento Terminal	1	Cj
4.7	Ventiladores de Extração		
4.7.1	Montagem do Ventilador de Extração (incluindo todos os ajustes e processos necessários)	1	Cj
4.8	Sistema Eólico		

4.8.1	Montagem dos equipamentos referentes ao sistema Eólico (Difusores, Grelhas, RC, RM, RET) ,incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	Cj
4.9	Equipamento de Campo Associado ao Controlo		
4.9.1	Montagem dos equipamentos referentes ao equipamento de Controlo ,incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	Cj
5	Eletrificação dos Equipamentos		
5.1	Eletrificação de todos os equipamentos considerados. Telas Finas dos Quadros Eletricos	1	Cj
6	Sistema de Gestão Técnica Centralizada		
6.1	Sistema GTC, incluindo controlo, engenharia, ponsto de supervisão (computador), bastidores e ensaios. Telas Finas dos Quadros GTC	1	Cj
7	Verificação e Ensaios	1	Cj
8	Materiais e Equipamentos Complementares de Reserva e Instrução	1	Cj
9	Telas Finais	1	Cj
10	Trabalhos e apoios de construção civil especificos desta empreitada	1	Cj

C.5.2. Preços detalhados e ficha de preços compostos

C.5.2.1. Ficha de Preços Detalhados

Equipamentos						
Descrição	Qt.	Fabricante	Referência	Preço Tab.	Desc.	Total
UTAS	-	-	-	-	-	-
Unidade de Tratamento de Ar (Expansão Direta)	1	Carrier	-	20.000,00 €	30,00%	14.000,00 €
Condensador	-	-	-	-	-	-
Condensador XPPTO	1	-	-	4.000,00 €	30,00%	2.800,00 €
Splits	-	Daikin	-	-	-	-
CSPT.03.31.01	1	-	FFQ50C + RXS50L	2.059,91 €	10,00%	1.853,92 €
CSPT.03.31.02	1	-	FFQ50C + RXS50L	2.059,91 €	10,00%	1.853,92 €
CSPT.03.32.01	1	-	FFQ60C + RXS60L	2.185,48 €	10,00%	1.966,94 €
CSPT.03.32.02	1	-	FFQ60C + RXS60L	2.185,48 €	10,00%	1.966,94 €
CSPT.03.33	1	-	FFQ25C + RXS25L3	1.568,92 €	10,00%	1.412,03 €
CSPT.03.37	1	-	FFQ25C + RXS25L3	1.568,92 €	10,00%	1.412,03 €
Fan Filter Units	-	Carrier	-	-	-	-
FFU.03.28	1	-	-	780,00 €	25,00%	585,00 €
FFU.03.29.1/2	1	-	-	780,00 €	25,00%	585,00 €
FFU.03.30	1	-	-	780,00 €	25,00%	585,00 €
Serpentinas de Arrefecimento Terminal	-	-	-	-	-	-
SAT.03.29	1	-	-	10.200,00 €	25,00%	7.650,00 €
SAT.03.30	1	-	-	10.200,00 €	25,00%	7.650,00 €
Ventiladores de Extracção	-	-	-	-	-	-
VE	1	-	-	3.000,00 €	15,00%	2.550,00 €
Difusores	-	TROX (Contimetra)	TIPO DCS-P-V.- US	-	-	-
Difusor DN160	1	-	-	126,20 €	35,00%	82,03 €
Difusor DN200	1	-	-	134,40 €	35,00%	87,36 €
Difusor DN250	1	-	-	150,20 €	35,00%	97,63 €
Grelhas para Condutas Circulares	-	TROX (Contimetra)	SÉRIE TRS-K5	-	-	-
Grelha DN125 (225mm x 75mm) + Aro de Montagem (TRS-K5)	1	-	-	70,80 €	35,00%	46,02 €
Grelha DN200 (225mm x 125mm) + Aro de Montagem (TRS-K5)	1	-	-	70,80 €	35,00%	46,02 €
Grelha DN250 (225mm x 125mm) + Aro de Montagem (TRS-K5)	1	-	-	70,80 €	35,00%	46,02 €
Registos Reguladores de Caudal do tipo Automático	-	-	-	-	-	-
Regulador de Caudal de Ar / Mecanico (Circular)	-	TROX (Contimetra)	RN	-	-	-
RCC DN125	1	-	-	112,30 €	35,00%	73,00 €
RCC DN160	1	-	-	112,30 €	35,00%	73,00 €
RCC DN200	1	-	-	122,80 €	35,00%	79,82 €
RCC DN250	1	-	-	133,80 €	35,00%	86,97 €
RCC DN315	1	-	-	157,80 €	35,00%	102,57 €
RCC DN400	1	-	-	210,40 €	35,00%	136,76 €
Registos de Caudal de Ar Motorizados (Borboleta Circular)	-	TROX (Contimetra)	VFR	-	-	-
Regulador de Caudal de Ar Motorizado + Atuador (Max DN250)	-	-	-	-	-	-
RM DN125	1	-	-	105,00 €	35,00%	68,25 €
RM DN160	1	-	-	105,00 €	35,00%	68,25 €
RM DN200	1	-	-	105,00 €	35,00%	68,25 €
RM DN250	1	-	-	105,00 €	35,00%	68,25 €
Equipamento de Campo Associado ao Controlo	-	-	-	-	-	-
Variador de Velocidade (1,5kW)	1	Siemens	G120P-1.5/32B+G120-BOP-2	670,00 €	25,00%	502,50 €
Variador de Velocidade (4kW)	1	Siemens	G120P-4/32B+G120-BOP-2	960,00 €	25,00%	720,00 €
Sonda Temperatura e Humidade Conduta	1	Siemens	QFM2160	225,00 €	25,00%	168,75 €
Sonda de Pressão Diferencial Conduta	1	Siemens	QBM2030-30	150,00 €	25,00%	112,50 €
Sonda CO2 Ambiente	1	Siemens	QPA2000	430,00 €	25,00%	322,50 €
Sonda Temperatura Ambiente	1	Siemens	QAA24	45,00 €	25,00%	33,75 €
Sonda Temperatura e Humidade Ambiente	1	Siemens	QFA2060	220,00 €	25,00%	165,00 €
Pressostato Diferencial Ar	1	Beck Gmb	930.83C	29,00 €	30,00%	20,30 €
Sonda Pressão Sala	1	Siemens	QBM2030-30	150,00 €	25,00%	112,50 €
Resistencias Eléctricas	-	-	-	-	-	-
RET 3.26	1	France Air	-	550,00 €	25,00%	412,50 €
RET 3.28	1	France Air	-	550,00 €	25,00%	412,50 €
RET 3.29	1	France Air	-	550,00 €	25,00%	412,50 €
RET 3.30	1	France Air	-	550,00 €	25,00%	412,50 €
RET 3.35	1	France Air	-	550,00 €	25,00%	412,50 €
RET 3.36	1	France Air	-	550,00 €	25,00%	412,50 €
Cobertura em chapa galvanizada para a unidade	1	-	-	-	-	500,00 €

Conduitas e Acessórios - Preços Detalhados - Parte 1							
Descrição	Qt.	Qt/MI	Fabricante	Referência	Preço Tab.	Desc.	Total
Conduitas de Ar Metálicas Circulares tipo SPIRO	-	-	-	-	-	-	-
DN125	-	1	Eurospiro	SPST	4,73 €	20,00%	3,78 €
DN160	-	1	-	-	6,04 €	20,00%	4,83 €
DN200	-	1	-	-	7,63 €	20,00%	6,10 €
DN250	-	1	-	-	9,57 €	20,00%	7,66 €
DN315	-	1	-	-	11,89 €	20,00%	9,51 €
DN400	-	1	-	-	15,43 €	20,00%	12,34 €
DN630	-	1	-	-	23,05 €	20,00%	18,44 €
Mangas Fléxíveis (PVC)	-	-	Eurospiro	PVC	-	-	-
Mangas DN160	1	-	-	-	3,05 €	20,00%	2,44 €
Mangas DN200	1	-	-	-	3,40 €	20,00%	2,72 €
Mangas DN250	1	-	-	-	4,50 €	20,00%	3,60 €
Mangas DN315	1	-	-	-	7,15 €	20,00%	5,72 €
Mangas DN400	1	-	-	-	9,25 €	20,00%	7,40 €
Acessórios de Conduita	-	-	-	-	-	-	-
Curvas	-	-	Eurospiro	SPB90	-	-	-
Curvas 90° DN125	1	-	-	-	5,21 €	20,00%	4,17 €
Curvas 90° DN160	1	-	-	-	6,41 €	20,00%	5,13 €
Curvas 90° DN200	1	-	-	-	7,33 €	20,00%	5,86 €
Curvas 90° DN250	1	-	-	-	9,45 €	20,00%	7,56 €
Curvas 90° DN315	1	-	-	-	14,50 €	20,00%	11,60 €
Curvas 90° DN400	1	-	-	-	19,34 €	20,00%	15,47 €
Reduções	-	-	Sandometal	RCL	-	-	-
Redução de DN250 para DN200	1	-	-	-	5,00 €	0,00%	5,00 €
Redução de DN315 para DN200	1	-	-	-	5,00 €	0,00%	5,00 €
Saídas 90°	-	-	Eurospiro	SPPS	-	-	-
Saída DN630 para DN125	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN630 para DN160	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN630 para DN200	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN630 para DN250	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN630 para DN315	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN630 para DN400	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN315 para DN200	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN250 para DN200	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Saída DN400 para DN200	1	-	-	-	4,00 €	20,00%	3,20 €
Tês	-	-	Sandometal	TSL/XSL	-	-	-
Tês DN250 para DN200	1	-	-	-	3,00 €	0,00%	3,00 €
União Macho	-	-	Eurospiro	SPIT	-	-	-
União Macho DN125	1	-	-	-	1,85 €	20,00%	1,48 €
União Macho DN160	1	-	-	-	2,13 €	20,00%	1,70 €
União Macho DN200	1	-	-	-	2,30 €	20,00%	1,84 €
União Macho DN250	1	-	-	-	2,48 €	20,00%	1,98 €
União Macho DN315	1	-	-	-	3,09 €	20,00%	2,47 €
União Macho DN400	1	-	-	-	4,43 €	20,00%	3,54 €
União Macho DN630	1	-	-	-	7,37 €	20,00%	5,90 €
União Fêmea	-	-	Sandometal	MF	-	-	-
União Fêmea DN125	1	-	-	-	0,70 €	10,00%	0,63 €
União Fêmea DN160	1	-	-	-	0,70 €	10,00%	0,63 €
União Fêmea DN200	1	-	-	-	0,70 €	10,00%	0,63 €
União Fêmea DN250	1	-	-	-	0,70 €	10,00%	0,63 €
União Fêmea DN315	1	-	-	-	0,70 €	10,00%	0,63 €
União Fêmea DN400	1	-	-	-	0,70 €	10,00%	0,63 €
União Fêmea DN630	1	-	-	-	0,70 €	10,00%	0,63 €

Conduitas e Acessórios - Preços Detalhados - Parte 2							
Descrição	Qt.	Qt/MI	Fabricante	Referência	Preço Tab.	Desc.	Total
Tampos	-	-	Eurospiro	SPAL	-	-	-
Tampo DN630	1	-	-	-	9,44 €	20,00%	7,55 €
Tampo DN400	1	-	-	-	6,87 €	20,00%	5,50 €
Tampo DN315	1	-	-	-	4,80 €	20,00%	3,84 €
Tampo DN250	1	-	-	-	3,38 €	20,00%	2,70 €
Tampo DN200	1	-	-	-	3,00 €	20,00%	2,40 €
Tampo DN160	1	-	-	-	2,73 €	20,00%	2,18 €
Tampo DN125	1	-	-	-	2,32 €	20,00%	1,86 €
Registos	-	-	Sandometal	-	2,00 €	0,00%	2,00 €
Atuadores de Registro	-	-	Sandometal	-	2,00 €	0,00%	2,00 €
Pescoço de Cavalo	-	-	Sandometal	-	2,00 €	0,00%	2,00 €
Acessórios de Montagem	-	-	-	-	-	-	-
Chepéus	1	-	Sandometal	VH	1,80 €	0,00%	1,80 €
Portas de Visita	1	-	Euroespiro	AMPVC	-	-	-
Portas Visita DN250	1	-	-	-	13,28 €	20,00%	10,62 €
Portas Visita DN315	1	-	-	-	13,28 €	20,00%	10,62 €
Portas Visita DN630	1	-	-	-	30,76 €	20,00%	24,61 €
Remates de tectos e paredes	-	-	Sandometal	VLG	-	-	-
Remates DN125	1	-	-	-	1,70 €	0,00%	1,70 €
Remates DN160	1	-	-	-	1,70 €	0,00%	1,70 €
Remates DN200	1	-	-	-	1,70 €	0,00%	1,70 €
Remates DN250	1	-	-	-	1,70 €	0,00%	1,70 €
Remates DN315	1	-	-	-	1,70 €	0,00%	1,70 €
Remates DN400	1	-	-	-	1,70 €	0,00%	1,70 €
Flanges (2 em 2 metros) com tudo incluído	-	-	Sandometal	FL	-	-	-
Flanges DN125	1	-	-	-	1,60 €	0,00%	1,60 €
Flanges DN160	1	-	-	-	1,60 €	0,00%	1,60 €
Flanges DN200	1	-	-	-	1,60 €	0,00%	1,60 €
Flanges DN250	1	-	-	-	1,60 €	0,00%	1,60 €
Flanges DN315	1	-	-	-	1,60 €	0,00%	1,60 €
Flanges DN400	1	-	-	-	1,60 €	0,00%	1,60 €
Flanges DN630	1	-	-	-	1,60 €	0,00%	1,60 €
Abraçadeiras (uma por cada 3 metros)	-	-	Euroespiro	SPBSB	-	-	-
Abraçadeiras DN125	1	-	-	-	2,55 €	20,00%	2,04 €
Abraçadeiras DN160	1	-	-	-	3,21 €	20,00%	2,57 €
Abraçadeiras DN200	1	-	-	-	4,05 €	20,00%	3,24 €
Abraçadeiras DN250	1	-	-	-	6,90 €	20,00%	5,52 €
Abraçadeiras DN315	1	-	-	-	8,03 €	20,00%	6,42 €
Abraçadeiras DN400	1	-	-	-	9,90 €	20,00%	7,92 €
Abraçadeiras DN630	1	-	-	-	15,88 €	20,00%	12,70 €
Suporte de Conduitas (uma por cada 3 metros)	-	-	Sandometal	-	-	-	-
Suporte de Conduitas (exteriores)	-	-	Sandometal	RK	-	-	-
Suporte Exterior DN630	-	-	-	-	1,00 €	0,00%	1,00 €
Suporte de Conduitas (interiores)	-	-	Sandometal	IN	-	-	-
Suporte Interior DN250	1	-	-	-	0,50 €	0,00%	0,50 €
Suporte Interior DN315	1	-	-	-	0,50 €	0,00%	0,50 €
Suporte Interior DN400	1	-	-	-	0,50 €	0,00%	0,50 €
Suporte Interior DN630	1	-	-	-	0,50 €	0,00%	0,50 €
Suportes de Parede	-	-	Euroespiro	AMSCR	0,75 €	20,00%	0,60 €
Fitas Metálicas para suspensão	1	-	Euroespiro	AMDHU	0,51 €	20,00%	0,41 €
Parafusos Sextavado M6	1	-	Euroespiro	AMPAR30	3,79 €	20,00%	3,03 €
Porca Sextavada M6	1	-	Euroespiro	AMPORCA	0,75 €	20,00%	0,60 €

Tubagens e Acessórios - Preços Detalhados							
Descrição	Qt.	Qt/MI	Fabricante	Referência	Preço Tab.	Desc.	Total
Tubagem Aço Galvanizado	-	-	-	-	-	-	-
DN15	-	1	Mittal	EN10255 – Galvanizado	2,77 €	20,00%	2,22 €
Acessórios de Tubagem	-	-	-	-	-	-	-
Curva 90° DN15	1	-	JD DLECORTE F.	-	3,37 €	25,00%	2,53 €
Tê DN15	1	-	JD DLECORTE F.	-	9,56 €	25,00%	7,17 €
Tampão Macho DN15	1	-	JD DLECORTE F.	-	0,58 €	25,00%	0,44 €
Tampão Fêmea DN15	1	-	JD DLECORTE F.	-	0,92 €	25,00%	0,69 €
Tomada de Derivação DN15 x DN15	1	-	JD DLECORTE F.	-	5,51 €	25,00%	4,13 €
Placas de plástico para linhas de texto	1	-	MÜPRO	-	0,50 €	25,00%	0,38 €
Abraçadeiras com parafusos JUNIOR, de duas peças, galvanizadas	1	-	MÜPRO	-	1,00 €	25,00%	0,75 €
União Macho DN15	1	-	JD DLECORTE F.	-	0,76 €	25,00%	0,57 €
Acessórios da Tubagem Presentes no Diagrama Hidráulico	-	-	-	-	-	-	-
Válvula Macho Esférico	1	-	Contimetra	-	60,00 €	20,00%	48,00 €
Válvula de Regulação (Globo)	1	-	Siemens	VAI61.15-1	52,00 €	25,00%	39,00 €
Atuador Válvula Globo	1	-	Siemens	GLB131.9E	110,00 €	25,00%	82,50 €
Válvula Motorizada 3 Vias	1	-	Siemens	VXG44.15-0.63	99,00 €	25,00%	74,25 €
Atuador Válvula Motorizada 3 Vias	1	-	Siemens	SQS65	220,00 €	25,00%	165,00 €
Válvula de Seccionamento	1	-	Siemens	VVI46.15	27,00 €	25,00%	20,25 €
Válvula de Equilíbrio (TA) com tomadas de pressão	1	-	OVENTROP	art 0894902	42,21 €	25,00%	31,66 €

C.5.2.2. Ficha de Preços Compostos

FPC Equipamentos - Parte 1		
Descrição	Quantidade	Preço Unitário [€]
UTA	1	14.000,00 €
Condensador	1	2.800,00 €
Splits	-	-
CSPT.03.31.01	1	1.853,92 €
CSPT.03.31.02	1	1.853,92 €
CSPT.03.32.01	1	1.966,94 €
CSPT.03.32.02	1	1.966,94 €
CSPT.03.33	1	1.412,03 €
CSPT.03.37	1	1.412,03 €
Fan Filter Units	-	-
FFU.03.28	1	585,00 €
FFU.03.29.1/2	1	585,00 €
FFU.03.30	1	585,00 €
Serpentinas de Arrefecimento Terminal	-	-
SAT.03.29	1	7.650,00 €
SAT.03.30	1	7.650,00 €
Ventiladores de Extracção	-	-
VE	1	2.550,00 €
Difusores	-	-
Difusor DN160	1	82,03 €
Difusor DN200	1	87,36 €
Difusor DN250	1	97,63 €
Grelhas para Conduitas Circulares	-	-
Grelha DN125 (225mm x 75mm) + Aro de Montagem (TRS-K5)	1	46,02 €
Parafuso M6	4	0,12 €
Grelha DN200 (225mm x 125mm) + Aro de Montagem (TRS-K5)	1	46,02 €
Parafuso M6	4	0,12 €
Grelha DN250 (225mm x 125mm) + Aro de Montagem (TRS-K5)	1	46,02 €
Parafuso M6	4	0,12 €

FPC Equipamentos - Parte 2		
Descrição	Quantidade	Preço Unitário [€]
Registos Reguladores de Caudal do tipo Automático	-	-
RCC DN125	1	73,00 €
RCC DN160	1	73,00 €
RCC DN200	1	79,82 €
RCC DN250	1	86,97 €
RCC DN315	1	102,57 €
Registos de Caudal de Ar Motorizados (Borboleta Circular)	-	-
RM DN125	1	68,25 €
RM DN160	1	68,25 €
RM DN200	1	68,25 €
RM DN250	1	68,25 €
Equipamento de Campo Associado ao Controlo	-	-
Variador de Velociade (1,5kW)	1	502,50 €
Variador de Velociade (4kW)	1	720,00 €
Sonda Temperatura e Humidade Conduta	1	168,75 €
Sonda de Pressão Diferencial Conduta	1	112,50 €
Sonda CO2 Ambiente	1	322,50 €
Sonda Temperatura Ambiente	1	33,75 €
Sonda Temperatura e Humidade Ambiente	1	165,00 €
Pressostato Diferencial Ar	1	20,30 €
Sonda Pressão Sala	1	112,50 €
Resistencias Eléctricas	-	-
RET 3.26	1	412,50 €
RET 3.28	1	412,50 €
RET 3.29	1	412,50 €
RET 3.30	1	412,50 €
RET 3.35	1	412,50 €
RET 3.36	1	412,50 €
Cobertura em chapa galvanizada para a unidade	1	500,00 €

Condutas e Acessórios - Preços Projecto : Parte 1						
Condutas Metálicas Circulares SPIRO	Acessórios	Metros	Quantidade / Metros	Preço Unitário [€]	Preço Total [€]	Preço Conjunto por ML [€]
DN125	-	15	-	4,73 €	-	-
-	Curvas 90° DN125	-	4	4,17 €	16,67 €	-
-	Saída DN630 para DN125	-	3	3,20 €	9,60 €	-
-	União Fêmea DN125	-	8	0,63 €	5,04 €	-
-	Tampo DN125	-	0	1,86 €	0,00 €	-
-	Remates DN125	-	10	1,70 €	17,00 €	-
-	Flanges DN125	0,5	-	1,60 €	0,80 €	-
-	Abraçadeiras DN125	0,33	-	2,55 €	0,85 €	-
-	Fitas Metálicas para suspensão	0,33	-	0,82 €	0,27 €	-
-	União Macho DN125	0,5	-	1,48 €	0,74 €	-
-	Parafusos Sextavado M6	0,67	-	3,03 €	2,02 €	-
-	Porca Sextavada M6	0,67	-	0,60 €	0,40 €	-
	-		Total de Acessórios por Metro		8,31 €	13,04 €
DN160	-	15	-	4,83 €	-	-
-	Curvas 90° DN160	-	4	5,13 €	20,51 €	-
-	Saída DN630 para DN160	-	4	5,13 €	20,51 €	-
-	União Fêmea DN160	-	8	0,63 €	5,04 €	-
-	Tampo DN160	-	0	2,18 €	0,00 €	-
-	Remates DN160	-	7	1,70 €	11,90 €	-
-	Mangas DN160	-	4	2,44 €	9,76 €	-
-	Flanges DN160	0,5	-	1,60 €	0,80 €	-
-	Abraçadeiras DN160	0,33	-	2,57 €	0,86 €	-
-	Fitas Metálicas para suspensão	0,33	-	0,82 €	0,27 €	-
-	União Macho DN160	0,5	-	1,70 €	0,85 €	-
-	Parafusos Sextavado M6	0,67	-	3,03 €	2,02 €	-
-	Porca Sextavada M6	0,67	-	0,60 €	0,40 €	-
	-		Total de Acessórios por Metro		9,72 €	14,55 €
DN200	-	39	-	6,10 €	-	-
-	Curvas 90° DN200	-	17	5,86 €	99,69 €	-
-	Saída DN630 para DN200	-	3	3,20 €	9,60 €	-
-	Saída DN315 para DN200	-	14	3,20 €	44,80 €	-
-	União Fêmea DN200	-	34	0,63 €	21,42 €	-
-	Tampo DN200	-	0	2,40 €	0,00 €	-
-	Remates DN200	-	3	1,70 €	5,10 €	-
-	Mangas DN200	-	14	2,72 €	38,08 €	-
-	Flanges DN200	0,5	-	1,60 €	0,80 €	-
-	Abraçadeiras DN200	0,33	-	3,24 €	1,08 €	-
-	Fitas Metálicas para suspensão	0,33	-	0,82 €	0,27 €	-
-	União Macho DN200	0,5	-	1,84 €	0,92 €	-
-	Parafusos Sextavado M6	0,67	-	3,03 €	2,02 €	-
-	Porca Sextavada M6	0,67	-	0,60 €	0,40 €	-
	-		Total de Acessórios por Metro		11,17 €	17,28 €

Conduitas e Acessórios - Preços Projecto : Parte 2						
Conduitas Metálicas Circulares SPIRO	Acessórios	Metros	Quantidade / Metros	Preço Unitário [€]	Preço Total [€]	Preço Conjunto por ML [€]
DN250	-	54	-	7,66 €	-	-
-	Curvas 90° DN250	-	8	7,56 €	60,48 €	-
-	Saída DN630 para DN250	-	12	3,20 €	38,40 €	-
-	Saída DN250 para DN200	-	10	3,20 €	32,00 €	-
-	Tampo DN250	-	4	2,70 €	10,82 €	-
-	União Fêmea DN250	-	16	0,63 €	10,08 €	-
-	Portas Visita DN250	-	4	10,62 €	42,50 €	-
-	Remates DN250	-	15	1,70 €	25,50 €	-
-	Mangas DN250	-	1	3,60 €	3,60 €	-
-	Flanges DN250	0,5	-	1,60 €	0,80 €	-
-	Abraçadeiras DN250	0,33	-	5,52 €	1,84 €	-
-	Suporte Interior DN250	0,33	-	0,50 €	0,17 €	-
-	Fitas Metálicas para suspensão	0,33	-	0,82 €	0,27 €	-
-	União Macho DN250	0,5	-	1,98 €	0,99 €	-
-	Parafusos Sextavado M6	0,67	-	3,03 €	2,02 €	-
-	Porca Sextavada M6	0,67	-	0,60 €	0,40 €	-
	-		Total de Acessórios por Metro		10,63 €	18,29 €
DN315	-	22	-	9,51 €	-	-
-	Curvas 90° DN315	-	5	11,60 €	58,00 €	-
-	Saída DN630 para DN315	-	3	3,20 €	9,60 €	-
-	União Fêmea DN315	-	10	0,63 €	6,30 €	-
-	Tampo DN315	-	4	3,84 €	15,36 €	-
-	Portas Visita DN315	-	3	10,62 €	31,87 €	-
-	Remates DN315	-	5	1,70 €	8,50 €	-
-	Flanges DN315	0,5	-	1,60 €	0,80 €	-
-	Abraçadeiras DN315	0,33	-	6,42 €	2,14 €	-
-	Suporte Interior DN315	0,33	-	0,50 €	0,17 €	-
-	Fitas Metálicas para suspensão	0,33	-	0,82 €	0,27 €	-
-	União Macho DN315	0,5	-	2,47 €	1,24 €	-
-	Parafusos Sextavado M6	0,67	-	3,03 €	2,02 €	-
-	Porca Sextavada M6	0,67	-	0,60 €	0,40 €	-
	-		Total de Acessórios por Metro		12,93 €	22,44 €
DN630	-	40	-	18,44 €	-	-
-	Tampo DN630	-	2	7,55 €	15,10 €	-
-	Portas Visita DN630	-	2	10,62 €	21,25 €	-
-	Abraçadeiras DN630	0,33	-	12,70 €	4,23 €	-
-	Suporte Interior DN630	0,33	-	0,50 €	0,17 €	-
-	Suporte Exterior DN630	0,33	-	1,00 €	0,33 €	-
-	União Macho DN630	0,5	-	5,90 €	2,95 €	-
	-		Total de Acessórios por Metro		8,59 €	27,03 €
Mangas Fléxiveis	-	-	-	-	-	-
-	Mangas DN160	-	1	2,44 €	-	-
-	Mangas DN200	-	1	2,72 €	-	-
-	Mangas DN250	-	1	3,60 €	-	-

Tubagens e Acessórios - Preços Projecto						
Tubagem Aço Galvanizado	Acessórios	Metros	Quantidade / Metros	Preço Unitário [€]	Preço Total [€]	Preço Conjunto por ML [€]
DN15	-	30	-	2,22 €	-	-
-	Curva 90° DN15	-	6	0,75 €	4,50 €	-
-	Tê DN15	-	2	-	-	-
-	Tampão Macho DN15	-	2	-	-	-
-	Tampão Femea DN15	-	2	-	-	-
-	Tomada de Derivação DN15 x DN15	-	2	-	-	-
-	Placas de plástico para linhas de texto	-	2	-	-	-
-	Abraçadeiras com parafusos JUNIOR, de duas peças, galvanizadas	0,5	-	4,13 €	2,07 €	-
-	União Macho DN15	0,5	-	0,38 €	0,19 €	-
-	-		Total de Acessórios por Metro		2,40 €	4,62 €
Tubagem Presentes no Diagrama Hidraulico	-	-	-	-	-	-
-	Válvula Macho Esférico	-	-	48,00 €	-	-
-	Válvula de Regulação (Globo)	-	-	39,00 €	-	-
-	Atuador Válvula Globo	-	-	82,50 €	-	-
-	Válvula Motorizada 3 Vias	-	-	74,25 €	-	-
-	Atuador Válvula Motorizada 3 Vias	-	-	165,00 €	-	-
-	Válvula de Seccionamento	-	-	20,25 €	-	-
-	Válvula de Equilíbrio (TA) com tomadas de pressão	-	-	31,66 €	-	-


C.5.4. Encargos do Estaleiro

ORÇAMENTO CÁLCULO DO CUSTO DE ESTALEIRO						
PROJECTO: Farmacêutica JMHD						
				PRAZO DE EXECUÇÃO PREVISTO: 6 Semanas		
<i>DESPESAS COM PESSOAL</i>						
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	%	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL	
1 PESSOAL TÉCNICO						
1.1	ENGº. DIRECTOR	HH	4	100	28,21	112,86
1.2	ENGº. ADJUNTO	HH	8	100	21,16	169,29
1.3	ASSISTENTE TÉCNICO - ELECTRICIDADE	HH	8	100	11,29	90,29
1.4	ASSISTENTE TÉCNICO - A.V.A.C.	HH	8	100	30,28	242,21
1.5	DESENHADOR-PREPARADOR - A.V.A.C.	HH	4	100	9,87	39,50
1.6	TÉCNICO DE QUALIDADE E HIGIENE E SEGURANÇA	HH	8	50	11,29	45,14
2 PESSOAL DE CONDUÇÃO DOS TRABALHOS						
2.1	ENCARREGADO GERAL	HH	240	100	25,39	6 094,03
3 PESSOAL ADMINISTRATIVO						
3.1	ESCRITURÁRIO / FINANCEIRO	HH	8	50	8,46	33,86
4 PESSOAL DIVERSO						
4.1	FERRAMENTEIRO	HH	240	100	18,60	4 464,66
4.2	SERVENTE	HH	240	100	18,60	4 464,66
5 DIVERSOS						
5.1	HORAS EXTRAS DO PESSOAL DO ESTALEIRO	VG	1	100	1 000,00	1 000,00
TOTAL					16 756,48	

DESPESAS COM INSTALAÇÕES				
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 TRANSPORTE E MONTAGEM DAS INSTALAÇÕES	VG			
1.1 CONTENTORES	UN	1	200,00 €	200,00 €
2 REDE ELÉCTRICA DO ESTALEIRO	VG			
2.1 QUADROS ELÉCTRICOS	UN	1	50,00 €	50,00 €
2.2 CABOS ELÉCTRICOS	ML	50	0,90 €	45,00 €
2.3 APARELHOS DE ILUMINAÇÃO	UN	4	10,00 €	40,00 €
3 EXPLORAÇÃO DAS INSTALAÇÕES	VG			
3.1 CONTENTORES	MM	1	150,00 €	150,00 €
3.2 ARMAZÉM PARA MATERIAIS	MM	2	120,00 €	240,00 €
3.3 ARMAZÉM PARA FERRAMENTAS	MM	1	120,00 €	120,00 €
4 DESMONTAGEM E TRANSPORTE DAS INSTALAÇÕES	VG			
4.1 VEDAÇÕES E TAPUMES	VG	1	175,00 €	175,00 €
4.2 DEMOLIÇÕES	VG	1	650,00 €	650,00 €
TOTAL				1 670,00 €
DESPESAS COM EQUIPAMENTO				
DESIGNAÇÃO	UM	QNT.	CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 EXPLORAÇÃO DO EQUIPAMENTO	VG			
1.1 ANDAIMES	M ²	20	25,00 €	500,00 €
1.2 ESCADOTES	MM	2	60,00 €	120,00 €
1.3 GUINCHOS	DD	5	1,20 €	6,00 €
1.4 GRUAS	DD	1	250,00 €	250,00 €
1.5 VIATURAS	MM	3	700,00 €	2 100,00 €
1.6 TORNAS E BERBEQUINS	VG	1	400,00 €	400,00 €
2 DESMONTAGEM E TRANSPORTE DO EQUIPAMENTO	VG			
2.1 EQUIPAMENTO DIVERSO	VG	1	190,00 €	190,00 €
TOTAL				3 566,00 €

OUTROS ENCARGOS				
DESIGNAÇÃO	UM		CUSTO UNITÁRIO	CUSTO PARCIAL
1 CONSUMOS	VG			
1.1 ÁGUA	MM	1	175,00 €	175,00 €
1.2 ELECTRICIDADE	MM	1	450,00 €	450,00 €
1.3 GÁSOLEO	LT	200	1,20 €	240,00 €
1.4 COMUNICAÇÕES	UN	8	10,00 €	80,00 €
1.5 GÁS DE GARRAFA	KG	20	6,70 €	134,00 €
2 MATERIAL DE ESCRITÓRIO				
2.1 SECRETÁRIAS E CADEIRAS	VG	2	25,00 €	50,00 €
2.2 ARMÁRIOS	UN	2	20,00 €	40,00 €
2.3 COMPUTADORES	UN	2	50,00 €	100,00 €
2.4 IMPRESSORAS	UN	1	20,00 €	20,00 €
3 ENSAIOS	VG			
3.1 ENSAIOS EXIGIDOS NO CADERNO DE ENCARGOS	VG	1,0	5 000,00 €	5 000,00 €
3.2 OUTROS ENSAIOS NECESSÁRIOS	VG	1,0	1 000,00 €	1 000,00 €
4 DIVERSOS	VG			
4.1 DESPESAS COM PROJECTO	VG			
4.2 MATERIAL DE EXPEDIENTE E ESCRITÓRIO	MM	1,0	50,00 €	50,00 €
4.3 FOTOCÓPIAS	VG	1,0	100,00 €	100,00 €
4.4 MATERIAL DE LIMPEZA E HIGIENE	VG	1,0	100,00 €	100,00 €
4.5 LIMPEZAS FINAIS	VG	1,0	100,00 €	100,00 €
4.6 IMPREVISTOS	VG	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
4.7 MATERIAL DE PROTECÇÃO	VG	1,0	500,00 €	500,00 €
4.8 TRANSPORTE DOS MATERIAS VIA MARÍTIMA	VG	1,0	1 500,00 €	1 500,00 €
TOTAL				11 139,00 €
RESUMO GERAL				
<i>DESPESAS COM PESSOAL</i>				16 756,48 €
<i>DESPESAS COM INSTALAÇÕES</i>				1 670,00 €
<i>DESPESAS COM EQUIPAMENTOS</i>				3 566,00 €
<i>OUTROS ENCARGOS</i>				11 139,00 €
<i>CUSTO DE ESTALEIRO</i>				33 131,48 €
NOTAS _____ _____ _____	ELABORADO		APROVADO	
	DATA	RUBRICA	DATA	RUBRICA
	01/01/2014	JD	01/01/2014	JD

C.5.5. Fecho de Proposta

 ORÇAMENTO FECHO DE PROPOSTA			
EMPREITADA:	Farmacêutica JMHD	PROJECTO:	001
LOCALIDADE:	Vila Lajes do Pico, Ilha do Pico, Açores.	PROPOSTA N°	1001
ENTIDADE:	JMHD	DATA :	06/01/14
ESPECIALIDADE:	Electricidade + AVAC + Gestão Técnica Centralizada	PRAZO:	6 Sem.
DESIGNAÇÃO	VALOR (euros)	OBSERVAÇÕES	
CUSTO DE MATERIAIS	80.345,35	76,71 % do Custo Directo	
CUSTO DE MÃO-DE-OBRA	9.794,04	9,35 % do Custo Directo	
CUSTO DE EQUIPAMENTOS	0,00	0,00 % do Custo Directo	
CUSTO DE SUBEMPREITADAS	14.600,00	13,94 % do Custo Directo	
CUSTO DIRECTO CD	104.739,39	46,71 % do Valor da Proposta	
OUTROS CUSTOS NÃO CONSIDERADOS	3.142,18	3,00 % do Custo Directo	
DESCONTOS NÃO CONSIDERADOS	109,24	-0,10 % do Custo Directo	
CUSTO DIRECTO CORRIGIDO CDc	107.772,34	48,06 % do Valor da Proposta	
CUSTO DE ESTALERO CE	33.131,48	30,74 % do Custo Directo Corrig. 14,77 % do Valor da Proposta	
CUSTO INDUSTRIAL CI	140.903,82	62,83 % do Valor da Proposta	
DESPESAS DE CONTRATO	800,00	0,45 % do Custo Total	
SEGURO DE OBRA ESPECIAL	2.200,00	1,23 % do Custo Total	
GARANTIA BANCÁRIA	6.000,00	3,34 % do Custo Total	
TRIBUNAL DE CONTAS	500,00	0,28 % do Custo Total	
ENCARGOS FINANCEIROS	5.000,00	2,79 % do Custo Total	
FEE DE LIDERANCA	0,00	0,00 % do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS (Proporcionais)	14.500,00	8,08 % do Custo Total	
DESPESAS COMERCIAIS (projecto, etc)	3.500,00	1,95 % do Custo Total	
REVISÃO DE PREÇOS	500,00	0,28 % do Custo Total	
ERROS E OMISSÕES	9.000,00	5,02 % do Custo Total	
PERÍODO DE GARANTIA	7.000,00	3,90 % do Custo Total	
RISCOS E IMPREVISTOS	4.000,00	2,23 % do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS (Não Proporcionais)	24.000,00	13,38 % do Custo Total	
ENCARGOS INDIRECTOS EI	38.500,00	17,17 % do Valor da Proposta	
CUSTO TOTAL CT	179.403,82	80,00 % do Valor da Proposta	
ENCARGOS GERAIS	33.638,00	15,00 % do Valor da Proposta	
MARGEM DE LUCRO	11.213,18	5,00 % do Valor da Proposta	
MARGEM DE CONTRIBUIÇÃO MC	44.851,18	20,00 % do Valor da Proposta	
VALOR DA PROPOSTA VV	224.255,00	Coef. s/ Custo Total	1,2500
BASE DE LICITAÇÃO		Coef. s/ Custo Directo	2,1411
NOTAS:		ELABORADO	APROVADO
		JD	BB

C.5.6. Proposta

Item	Descrição	Qtd	Unid.	Preço Unitário	Preço Total
A	Instalação de AVAC	-	-	-	-
1	Sistema Geral de Produção de Água Gelada e Quente	-	-	-	-
1.1	Equipamento	-	-	-	-
1.1.1	Grupo Produtor de Água Fria (Chiller)	-	-	-	-
1.1.1.1	Adaptação da unidade às novas condições de funcionamento	1	cj	178,08 €	178,08 €
1.1.2	Grupos Eletrobombas	-	-	-	-
1.1.2.1	Adaptação da unidade às novas condições de funcionamento	1	cj	178,08 €	178,08 €
1.2	Rede Hidráulica	-	-	-	-
1.2.1	Tubagem para Água para Serpentinhas de Arrefecimento, DN15	30	ml	9,89 €	296,74 €
1.2.2	Acessorios e Afins	-	-	-	-
1.2.2.1	Válvula Macho Esférico, DN15	4	cj	102,77 €	411,09 €
1.2.2.2	Válvula de Regulação (Globo)	2	cj	83,50 €	167,00 €
1.2.2.2.1	Atuador Válvula Globo	2	cj	176,64 €	353,28 €
1.2.2.3	Válvula Motorizada 3 Vias DN15	2	cj	158,97 €	317,95 €
1.2.2.3.1	Atuador Válvula Motorizada 3 Vias DN15	2	cj	353,28 €	706,56 €
1.2.2.4	Válvula de Seccionamento	2	cj	43,36 €	86,71 €
1.2.2.5	Válvula de Equilíbrio (TA) com tomadas de pressão	2	cj	67,78 €	135,56 €
2	Sistema CTA.01 (CQ e MB)	-	-	-	-
2.1	Equipamento	-	-	-	-
2.1.1	Unidade de Tratamento de Ar (Expansão Direta)	-	-	-	-
2.1.1.1	UTA CTA.01	1	cj	29.975,06 €	29.975,06 €
2.1.2	Condensador	-	-	-	-
2.1.2.1	C.CTA.01	1	cj	5.995,01 €	5.995,01 €
2.1.3	Unidades Climatizadoras (Expansão Direta) - Splits	-	-	-	-
2.1.3.1	CSPT.03.31.1 (4kW)	1	cj	3.969,39 €	3.969,39 €
2.1.3.2	CSPT.03.31.2 (4kW)	1	cj	3.969,39 €	3.969,39 €
2.1.3.3	CSPT.03.32.1 (6kW)	1	cj	4.211,36 €	4.211,36 €
2.1.3.4	CSPT.03.32.2 (6kW)	1	cj	4.211,36 €	4.211,36 €
2.1.3.5	CSPT.03.33 (6kW)	1	cj	3.023,26 €	3.023,26 €
2.1.3.6	CSPT.03.37 (1kW)	1	cj	3.023,26 €	3.023,26 €
2.1.4	Unidades Terminais de Tratamento de Ar do tipo "Fan Filter Unit"	-	-	-	-
2.1.4.1	FFU.03.28	1	cj	1.252,53 €	1.252,53 €
2.1.4.2	FFU.03.29.1/2	2	cj	1.252,53 €	2.505,06 €
2.1.4.3	FFU.03.30	1	cj	1.252,53 €	1.252,53 €
2.1.5	Serpentinhas de Arrefecimento Terminal	-	-	-	-
2.1.5.1	SAT.03.29 (4,5kW)	1	cj	16.379,23 €	16.379,23 €
2.1.5.2	SAT.03.30 (2kW)	1	cj	16.379,23 €	16.379,23 €
2.1.6	Ventiladores de Extração	-	-	-	-
2.1.6.1	CE.01	1	cj	5.459,74 €	5.459,74 €
2.2	Sistema Eólico	-	-	-	-

2.2.1	Difusores de Insuflação	-	-	-	-
2.2.1.1	DI 3.26 (Conduta DN160)	1	un	175,63 €	175,63 €
2.2.1.2	DI 3.27.1 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.3	DI 3.27.2 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.4	DI 3.27.3 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.5	DI 3.31.1 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.6	DI 3.31.2 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.7	DI 3.31.3 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.8	DI 3.31.4 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.9	DI 3.32.1 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.10	DI 3.32.2 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.11	DI 3.32.3 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.12	DI 3.32.4 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.13	DI 3.33 (Conduta DN160)	1	un	175,63 €	175,63 €
2.2.1.14	DI 3.35 (Conduta DN200)	1	un	187,04 €	187,04 €
2.2.1.15	DI 3.36 (Conduta DN160)	1	un	175,63 €	175,63 €
2.2.1.16	DI 3.37 (Conduta DN250)	1	un	209,03 €	209,03 €
2.2.2	Grelhas de Extração/Retorno	-	-	-	-
2.2.2.1	GR 3.27 (Conduta DN125)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.2	GR 3.28 (Conduta DN250)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.3	GR 3.29.1 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.4	GR 3.29.2 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.5	GR 3.30 (Conduta DN125)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.6	GR 3.31.1 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.7	GR 3.31.2 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.8	GR 3.31.3 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.9	GR 3.32.1 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.10	GR 3.32.2 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.11	GR 3.32.3 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.12	GR 3.32.4 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.13	GR 3.33 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.14	GR 3.35 (Conduta DN250)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.15	GR 3.36 (Conduta DN125)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.16	GR 3.37.1 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.2.17	GR 3.37.2 (Conduta DN200)	1	un	98,79 €	98,79 €
2.2.3	Registos Reguladores de Caudal do tipo Automático	-	-	-	-
2.2.3.1	RCC 3.26 (Insuflação, DN160)	1	un	156,29 €	156,29 €
2.2.3.2	RCC 3.27.1 (Insuflação, DN250)	1	un	186,21 €	186,21 €
2.2.3.3	RCC 3.27.2 (Extração, DN125)	1	un	156,29 €	156,29 €
2.2.3.4	RCC 3.28 (Insuflação, DN160)	1	un	156,29 €	156,29 €
2.2.3.5	RCC 3.29 (Insuflação, DN315)	1	un	219,61 €	219,61 €
2.2.3.6	RCC 3.30 (Insuflação, DN250)	1	un	186,21 €	186,21 €
2.2.3.7	RCC 3.31.1 (Insuflação, DN315)	1	un	219,61 €	219,61 €
2.2.3.8	RCC 3.31.2 (Hotte, DN250 existente)	1	un	186,21 €	186,21 €
2.2.3.9	RCC 3.32.1 (Insuflação, DN315)	1	un	219,61 €	219,61 €
2.2.3.10	RCC 3.32.2 (Extração, DN315)	1	un	219,61 €	219,61 €
2.2.3.11	RCC 3.32.3 (Braço articulado, DN125 existente)	1	un	156,29 €	156,29 €
2.2.3.12	RCC 3.33 (Insuflação, DN160)	1	un	156,29 €	156,29 €

2.2.3.13	RCC 3.35 (Insuflação, DN200)	1	un	170,90 €	170,90 €
2.2.3.14	RCC 3.36 (Insuflação, DN160)	1	un	156,29 €	156,29 €
2.2.3.15	RCC 3.37 (Insuflação, DN250)	1	un	186,21 €	186,21 €
2.2.4	Registos de Caudal de Ar Motorizados	-	-	-	-
2.2.4.1	RM 3.28 (Extração, DN250)	1	un	146,13 €	146,13 €
2.2.4.2	RM 3.29 (Extração, DN250)	1	un	146,13 €	146,13 €
2.2.4.3	RM 3.30 (Extração, DN125)	1	un	146,13 €	146,13 €
2.2.4.4	RM 3.31 (Extração, DN250)	1	un	146,13 €	146,13 €
2.2.4.5	RM 3.33 (Extração, DN200)	1	un	146,13 €	146,13 €
2.2.4.6	RM 3.35 (Extração, DN250)	1	un	146,13 €	146,13 €
2.2.4.7	RM 3.37 (Extração, DN250)	1	un	146,13 €	146,13 €
2.2.5	Conduitas de Ar Metálicas Circulares tipo SPIRO e Respetivos Acessórios	-	-	-	-
2.2.5.1	DN125	15	ml	27,91 €	418,64 €
2.2.5.2	DN160	15	ml	31,15 €	467,27 €
2.2.5.3	DN200	39	ml	36,99 €	1.424,30 €
2.2.5.4	DN250	54	ml	39,15 €	2.114,14 €
2.2.5.5	DN315	22	ml	48,05 €	1.057,14 €
2.2.5.7	DN630	40	ml	57,88 €	2.315,06 €
2.2.5.8	Mangas Fléxiveis	-	-	-	-
2.2.5.8.1	Mangas Fléxiveis DN160	1	cj	5,22 €	5,22 €
2.2.5.8.2	Mangas Fléxiveis DN200	1	cj	5,82 €	5,82 €
2.2.5.8.3	Mangas Fléxiveis DN250	1	cj	7,71 €	7,71 €
2.3	Resistencias Eletricas (RET)	-	-	-	-
2.3.1	RET 3.26	1	un	883,19 €	883,19 €
2.3.2	RET 3.28	1	un	883,19 €	883,19 €
2.3.3	RET 3.29	1	un	883,19 €	883,19 €
2.3.4	RET 3.30	1	un	883,19 €	883,19 €
2.3.5	RET 3.35	1	un	883,19 €	883,19 €
2.3.6	RET 3.36	1	un	883,19 €	883,19 €
2.4	Equipamento de Campo Associado ao Controlo	-	-	-	-
2.4.1	Associado à UTA	-	-	-	-
2.4.1.1	Variador de Velociade (4kW)	1	un	1.541,57 €	1.541,57 €
2.4.1.2	Pressostato Diferencial Ar	3	un	43,46 €	130,39 €
2.4.1.3	Sonda Temperatura e Humidade de conduta	1	un	361,31 €	361,31 €
2.4.1.4	Sonda de Pressão Diferencial Conduta	1	un	240,87 €	240,87 €
2.4.1.5	Sonda CO2	1	un	690,50 €	690,50 €
2.4.2	Associado aos Fan Filter Units	-	-	-	-
2.4.2.1	Pressostato Diferencial Ar	3	un	43,46 €	130,39 €
2.4.3	Associado às Salas	-	-	-	-
2.4.3.1	Sensor de Temperatura Ambiente	3	un	72,26 €	216,78 €
2.4.3.2	Sensor de Temperatura e Humidade Ambiente	7	un	353,28 €	2.472,94 €
2.4.3.3	Sonda CO2	11	un	690,50 €	7.595,47 €
2.4.3.4	Sonda Pressão	11	un	240,87 €	2.649,58 €
2.4.4	Associado ao Ventilador de Extração	-	-	-	-
2.4.4.1	Variador de Velociade (1,5kW)	1	un	1.075,89 €	1.075,89 €
2.4.4.2	Pressostato Diferencial Ar	1	un	43,46 €	43,46 €
2.4.4.3	Sonda Temperatura e Humidade de conduta	1	un	361,31 €	361,31 €

B	Trabalhos Complementares	-	-	-	-
3	Trabalhos de Desmontagens	-	-	-	-
3.1	UTA	-	-	-	-
3.1.1	Desmontagem da Unidade de Tratamento de Ar existente e respetivos componentes. Preparação do local para nova unidade.	1	Cj	1.483,01 €	1.483,01 €
3.2	Condutas	-	-	-	-
3.2.1	Desmontagens das redes aerolicas e respetivos acessórios	1	cj	2.224,52 €	2.224,52 €
4	Trabalhos de Montagem	-	-	-	-
4.1	Rede Hidráulica	-	-	-	-
4.1.1	Montagem das redes de tubagem e respetivos acessórios	1	cj	1.803,04 €	1.803,04 €
4.1.2	Montagem de todos os equipamentos pertencentes à rede Hidráulica	1	cj	712,31 €	712,31 €
4.2	UTA	-	-	-	-
4.2.1	Montagem da UTA, incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	cj	1.424,61 €	1.424,61 €
4.2.2	Fornecimento e instalação de cobertura em chapa galvanizada para a unidade	1	cj	1.812,05 €	1.812,05 €
4.2.3	Fornecimento e instalação de novas ligações hidráulicas entre unidade de tratamento de ar e o condensador.	1	cj	356,15 €	356,15 €
4.3	Condensador	-	-	-	-
4.3.1	Montagem do Condensador, todos os ajustes e processos necessários	1	cj	712,31 €	712,31 €
4.4	Condutas	-	-	-	-
4.4.1	Montagem das redes aerolicas e respetivos acessórios	1	cj	5.340,13 €	5.340,13 €
4.5	Unidades Climatizadoras (Expansão Direta) - Splits	-	-	-	-
4.5.1	Montagem dos Splits, incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	cj	1.068,46 €	1.068,46 €
4.6	Unidades Terminais de Tratamento de Ar do tipo "Fan Filter Unit"	-	-	-	-
4.6.1	Montagem das unidade Fan Filter Unit, incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	cj	712,31 €	712,31 €
4.6.2	Montagem e ajuste das respetivas Serpentinhas de Arrefecimento Terminal	1	cj	178,08 €	178,08 €
4.7	Ventiladores de Extração	-	-	-	-
4.7.1	Montagem do Ventilador de Extração (incluindo todos os ajustes e processos necessários)	1	cj	356,15 €	356,15 €
4.8	Sistema Eólico	-	-	-	-
4.8.1	Montagem dos equipamentos referentes ao sistema Eólico (Difusores, Grelhas, RC, RM, RET) ,incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	cj	1.571,89 €	1.571,89 €
4.9	Equipamento de Campo Associado ao Controlo	-	-	-	-
4.9.1	Montagem dos equipamentos referentes ao equipamento de Controlo ,incluindo todos os ajustes e processos necessários	1	cj	1.929,16 €	1.929,16 €
5	Eletrificação dos Equipamentos				
5.1	Eletrificação de todos os equipamentos considerados. Telas Finas dos Quadros Eletricos	1	cj	28.904,53 €	28.904,53 €
6	Sistema de Gestão Técnica Centralizada	-	-	-	-
6.1	Sistema GTC, incluindo controlo, engenharia, ponsto de supervisão (computador), bastidores e ensaios. Telas Finas dos Quadros GTC	1	cj	23.551,84 €	23.551,84 €
7	Verificação e Ensaios	1	Cj	1.712,86 €	1.712,86 €

8	Materiais e Equipamentos Complementares de Reserva e Instrução	1	Cj	535,27 €	535,27 €
9	Telas Finais	1	Cj	1.712,86 €	1.712,86 €
10	Trabalhos e apoios de construção civil específicos desta empreitada	1	Cj	2.676,34 €	2.676,34 €
TOTAL					224.255,0 €

