



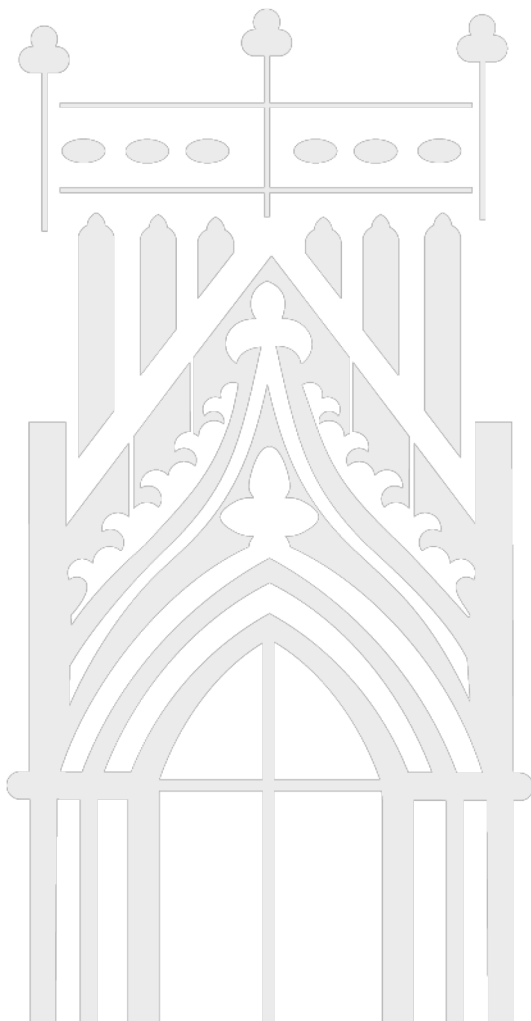
**IPG** Politécnico  
|da|Guarda  
Polytechnic  
of Guarda

## Mestrado em Construções Cívicas

Análise e estudo de processos de licenciamento.  
Dimensionamento de projetos de especialidades.  
Acompanhamento de obras.

Clara Maria Gonçalves Malta

novembro | 2016



Escola Superior  
de Tecnologia e Gestão



**Escola Superior de Tecnologia e Gestão**

Instituto Politécnico da Guarda

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE

**“ANÁLISE E ESTUDO DE PROCESSOS DE  
LICENCIAMENTO, DIMENSIONAMENTO DE  
PROJETOS DE ESPECIALIDADES,  
ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS”**

CLARA MARIA GONÇALVES MALTA

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE GRAU MESTRE DE  
CONSTRUÇÕES CIVIS

GUARDA, NOVEMBRO DE 2016





**Escola Superior de Tecnologia e Gestão**

Instituto Politécnico da Guarda

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE

**“ANÁLISE E ESTUDO DE PROCESSOS DE  
LICENCIAMENTO, DIMENSIONAMENTO DE  
PROJETOS DE ESPECIALIDADES,  
ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE OBRAS”**

ALUNA: Clara Maria Gonçalves Malta

n.º1010362

ORIENTADORA: Professora Doutora Arquiteta Maria João Lino Silva Gomes

RELATÓRIO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE GRAU MESTRE DE  
CONSTRUÇÕES CIVIS

GUARDA, NOVEMBRO DE 2016



---

## Agradecimentos

---

*Agradeço principalmente aos meus pais, por todo o carinho, pelo apoio e incentivo prestado durante todo este percurso. E ao meu irmão pelo apoio, dedicação, orientação e ajuda em todos os momentos. Sem eles a conclusão desta etapa não seria possível.*

*À Arq.<sup>a</sup> Maria João Lino Silva Gomes por toda a sua disponibilidade e orientação atenta.*

*Aos colegas de curso pelo apoio e ajuda.*

*A todos os colaboradores da empresa Tomaz e Filhos, Lda.*

*E a todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para esta concretização.*

---

## Resumo

---

O trabalho realizado no estágio abordou diversas áreas que são descritas no presente relatório, tais como levantamentos realizados a construções existentes, organização de processos de licenciamento, realização de projetos de especialidades referentes à rede de abastecimento de águas, rede de drenagem de águas residuais domésticas e rede de drenagem de águas pluviais e ainda acompanhamento e fiscalização de obras de construção civil.

O primeiro capítulo refere-se ao levantamento de construções existentes, na maioria dos casos a edifícios habitacionais e aborda duas situações em que é necessário recorrer a este tipo de levantamento. O primeiro caso refere-se à retificação de áreas para a Autoridade Tributária e Aduaneira e na Conservatória do Registo Civil e ainda para efeitos de IMI. O segundo caso refere-se ao pedido de emissão de autorização de utilização em casos em que a habitação já está construída à vários anos não tendo sido regularizado este procedimento.

Relativamente à organização de processos de licenciamento analisam-se quais os documentos necessários para cada processo específico, como por exemplo para os diferentes projetos de especialidades, para a emissão de alvará de obras e para a emissão do pedido de autorização de utilização. Faz-se uma breve abordagem da legislação a consultar para a organização dos processos referidos. Apresentam-se ainda casos práticos realizados durante o estágio relativos à organização dos processos supramencionados.

Na realização dos projetos de especialidades referentes aos três tipos de redes de águas utiliza-se o programa de cálculo CYPE para o dimensionamento de cada uma das redes.

Para a análise dos projetos de cada uma das redes (rede de abastecimento de águas, rede de drenagem de águas residuais domésticas e rede de águas pluviais) faz-se uma análise de como o programa procede ao cálculo do dimensionamento da mesma, a forma como se introduzem os dados no programa, para uma melhor compreensão, apresenta-se um exemplo prático com os passos necessários a realizar no referido programa.

Explica-se como se procede ao dimensionamento de uma fossa séptica e de um poço absorvente para a situação em estudo.

Neste relatório é também abordado o acompanhamento e fiscalização de obras de construção civil, onde se enunciam quais os deveres de um diretor de fiscalização.

---

Neste contexto é também analisada a execução de uma obra da qual foi acompanhada a fiscalização pela estagiária no período do estágio.

**PALAVRAS-CHAVE:** Dimensionamento; Diretor de Obra; Projeto de especialidades; Processo de Licenciamento; Legislação



---

## Abstract

---

The work done on this internship addressed several areas that are described in this report, such as surveys of existing buildings, organization of licensing procedures, performing specialty projects related to water supply, sewerage network of domestic waste water and drainage rainwater network and also monitoring and supervision of civil works.

The first chapter refers to the survey of existing buildings, in most cases the residential buildings and addresses two situations where it is necessary to resort to this type of survey. The first case refers to the rectification of areas for the Tax Authority and Customs and the Civil Registry and for the purposes of Property Tax. The second case refers to the application for use of authority issued in cases where the house has already been built for several years and has not been regularized by this procedure.

Regarding the organization of licensing procedures, the documents needed are analyzed for each specific process, for example for different projects of specialties, to permit issuance of works and for the issue of use of the application. It is made a brief approach to which legislation to refer to the organization of these processes. Case studies carried out during the internship that concern the organization of the above processes are also presented.

In the realization of the projects of specialty referring to the three types of water-networks the CYPE calculation program is used to design each of the networks.

For the analyze of the project of each of the networks (water supply network, drainage network of domestic wastewater and rainwater network) an analysis is made of how the program calculates the dimensions for each of them. For a better comprehension of how the data is entered into the program a practical example with the necessary steps is presented.

For the case under study in this report, it is also explained how to proceed in the designing of a septic tank and of an absorbing well.

Furthermore, in this report, it is addressed the monitoring and supervision of construction works, where the duties of a director of supervision are enunciated.

Finally, in this context it is also analyzed the execution of a construction work which was accompanied and surveilled by the intern during the internship period.

**KEY WORDS:** Director of construction work; Enginery specialty project; Licensing process; Legislation

## Índice

Capítulo I - Introdução .....	1
1. Introdução .....	3
1.1. Objetivos .....	4
1.2. Estrutura do relatório.....	4
Capítulo II - Levantamento de Construções Existentes .....	7
2. Levantamentos de Construções Existentes.....	9
2.1. Registo na Autoridade Tributária e Aduaneira (Finanças).....	9
2.1.1. Caso Prático 1: Retificação de áreas para a Autoridade Tributária e Aduaneira e Conservatória do Registo Predial .....	11
2.2. Pedido de Emissão de Autorização de Utilização .....	12
2.2.1. Caso Prático 2: Pedido de emissão de Autorização de Utilização .....	13
Capítulo III - Organização de Processos de Licenciamento.....	17
3. Organização de processos de licenciamento .....	19
3.1. Projetos de especialidades .....	20
3.1.1. Caso prático 3: Projetos de Especialidades .....	21
3.2. Emissão de Alvará de obras .....	23
3.2.1. Caso Prático 4: Emissão do Alvará de Obras.....	26
3.3. Emissão de Pedido de Autorização/Alteração de Utilização .....	27
3.3.1. Caso Prático 5: Pedido de Autorização de Utilização .....	30
Capítulo IV - Realização de Projetos de Especialidades.....	31
(Redes de Águas) .....	31
4. Realização de projetos de especialidades (Rede de Águas).....	33
4.1. Rede de Abastecimento de Águas.....	34
4.1.1. Caso Prático 6: Dimensionamento da Rede de Abastecimento de Águas .....	40
<b>4.2.</b> Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas .....	43
4.2.1. Caso Prático 7: Dimensionamento da Rede de Águas Residuais Domésticas .....	46

---

4.2.2.	Dimensionamento da Fossa Séptica e do Poço Absorvente .....	49
4.2.3.	Caso Prático 8: Dimensionamento da Fossa Séptica e do Poço Absorvente.....	51
<b>4.3.</b>	<b>Rede de drenagem de águas pluviais.....</b>	<b>57</b>
4.3.1.	Caso Prático 9: Dimensionamento da Rede de Drenagem de Águas Pluviais .....	60
Capítulo V - Acompanhamento e Fiscalização de Obras de Construção Civil .....		63
5.	Acompanhamento e Fiscalização de Obras de Construção Civil .....	65
5.1.1	Caso Prático 10: Acompanhamento e Fiscalização de uma obra .....	68
Capítulo VI - Conclusão.....		77
6.	Conclusão.....	79
7.	Bibliografia - Webgrafia .....	81
Anexos.....		83
Anexo A – Documentos necessários para o Registo nas Finanças		
Anexo B – Documentos necessários para o Pedido de Autorização de Utilização de uma Habitação Existente		
Anexo C – Documentos necessários para a Organização de um Processo de Especialidades		
Anexo D – Documentos necessários para o Pedido de Emissão de Alvará de Obras		
Anexo E – Documentos necessários para o Pedido de Autorização de Utilização		
Anexo F – Projeto da Rede de Abastecimento de Águas de uma Habitação Unifamiliar		
Anexo G – Projeto da Rede de Águas Residuais Domésticas de uma Habitação Unifamiliar		
Anexo H – Projeto da Rede de Águas Pluviais de uma Habitação Unifamiliar		

## Índice de Tabelas

---

<b>Tabela 1:</b> Tabela informativa apresentada nas plantas deste caso para o IMI .....	11
<b>Tabela 2:</b> Cálculo dos caudais simultâneos.....	35
<b>Tabela 3:</b> Biblioteca de débitos do caudal mínimo em (l/s) definida no CYPE.....	35
<b>Tabela 4:</b> Valores habituais de rugosidade absoluta (mm).....	36
<b>Tabela 5:</b> Quantidade de aparelhos, caudal mínimo instantâneo e diâmetro utilizado nas tubagens da rede de abastecimento de águas na habitação .....	40
<b>Tabela 6:</b> Biblioteca de caudais mínimos em (l/min) definida no CYPE .....	44
<b>Tabela 7:</b> Biblioteca de diâmetros mínimos do ramal individual em (mm) definida no CYPE.	45
<b>Tabela 8:</b> Dimensões de fossas sépticas com dois compartimentos, de pequena capacidade unitária.....	52
<b>Tabela 9:</b> Valores da altura útil do poço absorvente por habitante (ou habitante equivalente) consoante o seu diâmetro .....	55
<b>Tabela 10:</b> Valores das constantes segundo o período de retorno e as regiões pluviométricas .	58

## Índice de Imagens

<b>Imagem 1:</b> Exemplar da modelo 1 do IMI.....	12
<b>Imagem 2:</b> Dimensionamento da Rede de Abastecimento de Águas no CYPE .....	43
<b>Imagem 3:</b> Dimensionamento da Rede de Águas Residuais Domésticas .....	49
<b>Imagem 4:</b> Planta esquemática da fossa séptica de dois compartimentos.....	53
<b>Imagem 5:</b> Esquema do corte A-A, da fossa séptica de dois compartimentos.....	54
<b>Imagem 6:</b> Esquema dos cortes B-B e C-C da fossa séptica de dois compartimentos.....	54
<b>Imagem 7:</b> Planta e corte do poço absorvente em alvenaria de pedra.....	56
<b>Imagem 8:</b> Mapa de regiões pluviométricas de Portugal .....	58
<b>Imagem 9:</b> Dimensionamento da Rede de Drenagem de Águas Pluviais .....	62
<b>Imagem 10:</b> Localização da habitação .....	69
<b>Imagem 11 e 12:</b> Alçado Principal da habitação antes da intervenção .....	69
<b>Imagem 13:</b> Início das demolições.....	70
<b>Imagem 14:</b> Prumos de suporte a estabilizar a laje aligeirada, para se proceder à betonagem ..	71
<b>Imagem 15:</b> Laje aligeirada e colocação da armadura e da armadura de distribuição (malha sol) .....	71
<b>Imagem 16:</b> Betonagem da Laje de Piso.....	72
<b>Imagem 17:</b> Laje de Piso betonada .....	73
<b>Imagem 18:</b> Laje de escadas betonada.....	73
<b>Imagem 19:</b> Laje de cobertura.....	74
<b>Imagem 20, 21 e 22:</b> Exterior em reabilitação .....	74
<b>Imagem 23 e 24:</b> Alçado Principal da habitação após conclusão das obras.....	75
<b>Imagem 25 e 26:</b> Escadas exteriores e alpendre.....	75
<b>Imagem 27, 28 e 29:</b> Interior da habitação após conclusão das obras.....	76

---

## Glossário

---

IMI – Imposto Municipal sobre Imóveis

INE - Instituto Nacional de Estatística

PDM – Plano Diretor Municipal

PU – Plano de Urbanização

PP – Plano de Pormenor

RJUE – Regime Jurídico da Urbanização e Edificação

OE – Ordem dos Engenheiros

OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos

InCi, I.P. – Instituto de Construção e do Imobiliário

IMPIC, I.P. – Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção

PSS – Plano de Segurança e Saúde

RGSPDADAR – Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

m.c.a. – metros coluna de água

Re – número de Reynolds

PVC – Policloreto de vinilo

APA, I.P. – Agência Portuguesa do Ambiente



# Capítulo I - Introdução

---





## 1. Introdução

---

O presente documento definido como Trabalho Final de Mestrado, evidência em forma de relatório o estágio profissionalizante desenvolvido ao longo de oito meses e realizado no âmbito do Mestrado em Construções Civas do Instituto Politécnico da Guarda, tendo por objetivo apresentar e desenvolver de uma forma sucinta o trabalho desenvolvido pela estagiária durante esse período.

A estagiária optou pela realização do estágio profissionalizante em detrimento da elaboração de uma dissertação, ou projeto final, uma vez que pretendia por em prática os conhecimentos teóricos e científicos adquiridos durante a formação académica. Tendo assim a hipótese de observar de uma forma direta a realidade da profissão de uma Engenheira Civil, bem como integrar-se na dinâmica de uma empresa no atual mercado de trabalho, podendo assim aperceber-se das dificuldades que podem surgir e obtendo uma melhor preparação para o seu futuro profissional.

O estágio profissionalizante decorreu entre Setembro de 2014 a Maio de 2015 e realizou-se na empresa Tomaz e Filhos, Lda., sediada em Aldeia Rica, concelho de Celorico da Beira.

O plano de estágio incidiu sobre:

- ✓ Levantamento de construções existentes;
- ✓ Organização de processos de licenciamento;
- ✓ Realização de projetos de especialidades: rede de abastecimento de águas, rede de drenagem de águas residuais domésticas e rede de drenagem de águas pluviais;
- ✓ Acompanhamento e fiscalização de obras de construção civil.

Neste relatório, faz-se uma breve descrição dos trabalhos realizados durante os meses de estágio, abordando os temas referidos. Na sua execução foi empregue a metodologia de trabalho utilizada na empresa Tomaz e Filhos, Lda, tendo sempre por base os conceitos assimilados durante o percurso académico. Foram utilizados os programas de cálculo disponíveis na empresa e as disposições regulamentares requeridas pela Câmara Municipal de Celorico da Beira, onde foram entregues a maioria dos processos realizados.

## 1.1. Objetivos

---

Numa fase inicial do estágio os objetivos passam por integrar a estagiária na empresa e familiarizá-la com os métodos de trabalho da equipa. Pretende-se dotar a estagiária de competências para analisar e interpretar projetos de obras de construção civil, e também obter conhecimentos relativos à organização de projetos de licenciamento. Outro objetivo é a elaboração de projetos de diferentes especialidades, mais precisamente, projetos de redes de abastecimento de águas, rede de drenagem de águas pluviais e rede de drenagem de águas residuais domésticas. Pretende-se integrar a estagiária em trabalhos de acompanhamento, controlo e fiscalização de obras.

## 1.2. Estrutura do relatório

---

O presente relatório divide-se em seis capítulos, simplificando assim a sua análise e conseguindo-se uma melhor explicação dos diferentes trabalhos realizados ao longo deste estágio, sendo estas descritas de forma sequencial acompanhando assim o desenvolvimento gradual dos trabalhos executados.

No primeiro capítulo é feita uma introdução relativamente aos temas abordados no relatório e apresentam-se os objetivos sobre os quais incidiu o estágio curricular.

O segundo capítulo diz respeito ao levantamento de edifícios e construções existentes, onde se descreve a forma como se executam esses levantamentos, e em que situações é necessária a sua realização. Divide-se em dois subcapítulos, um referente ao registo na Autoridade Tributária e Aduaneira (Finanças) e o outro referente ao pedido de autorização de utilização.

No terceiro capítulo analisa-se a organização de processos de licenciamento, onde se refere a legislação utilizada, os elementos necessários para a elaboração de um processo de licenciamento, e a forma de entrega destes na Câmara Municipal para posterior apreciação. Divide-se em três subcapítulos, no primeiro analisam-se os elementos constantes num projeto de especialidades. O segundo analisa os documentos necessários para o pedido de emissão de

alvará de obras e o terceiro analisa os documentos necessários para o pedido de autorização de utilização.

O quarto capítulo abrange os projetos de especialidades referentes às redes de águas. Divide-se em quatro subcapítulos, o primeiro relativo ao dimensionamento da rede de abastecimento de águas, o segundo relativo ao dimensionamento da rede de drenagem de águas residuais domésticas, onde se aborda a forma como se dimensionam estas redes e também se faz um pequeno esquema dos passos necessários para dimensionar as redes numa obra específica recorrendo ao programa de cálculo utilizado na empresa. No terceiro subcapítulo dimensiona-se para o caso em estudo uma fossa séptica e um poço absorvente. No último subcapítulo faz-se uma análise ao dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais.

No quinto capítulo, referente ao acompanhamento e fiscalização de obras de construção civil, abordam-se os deveres de um diretor de fiscalização e analisa-se uma obra da qual se fez o acompanhamento e a fiscalização durante a realização do estágio.

Em cada uma das partes faz-se uma breve introdução sobre o tema que se vai abordar, e dá-se um exemplo concreto elaborado durante o estágio, explicando assim em que consiste o referido trabalho.

Por fim, no sexto capítulo, faz-se uma conclusão onde se referem os apontamentos finais, descrevendo as principais conclusões obtidas ao longo da realização dos diferentes trabalhos do estágio.



---

## Capítulo II - Levantamento de Construções Existentes

---



## 2. Levantamentos de Construções Existentes

---

Este capítulo refere-se aos levantamentos de construções existentes realizados em diversas situações, como por exemplo para efeitos de IMI (Imposto Municipal sobre Imóveis), registo na Conservatória do Registo Predial. Em situações em que o edifício já está registado na Autoridade Tributária e Aduaneira (Finanças), bem como na Conservatória do Registo Predial mas sofreu alterações ou as áreas não estão corretas recorre-se a um levantamento do edifício para a retificação das áreas nas mesmas entidades. Outra situação frequente em que se realiza o levantamento de um edifício existente é para o pedido de emissão de alvará de autorização de utilização em casos que este pedido não foi efetuado logo após a conclusão das obras.

Desta forma, este capítulo divide-se em dois subcapítulos relativos a cada uma das situações referidas, explicando a forma de execução do levantamento de construções existentes, quais as áreas principais a medir, e dão-se dois exemplos práticos realizados no estágio.

### 2.1. Registo na Autoridade Tributária e Aduaneira (Finanças)

---

Para registar um edifício na Autoridade Tributária e Aduaneira (Finanças) para efeitos de IMI, é necessário fazer o levantamento do edifício de modo a definir as áreas necessárias para o referido registo.

Para a Autoridade Tributária e Aduaneira as áreas requeridas, segundo o Portal das Finanças são:

- ✓ **Área Bruta de Construção:** *corresponde ao valor expresso em m<sup>2</sup>, resultante do somatório das superfícies de todos os pisos, acima e abaixo do solo, medidas pelo extradorso das paredes exteriores, incluindo escadas, caixas de elevadores e pisos técnicos mas excluindo sótãos não utilizáveis e estacionamentos cobertos, ou seja, consiste no somatório da área bruta dependente e privativa;*



- ✓ **Área de Implantação:** *corresponde à área situada dentro do perímetro de fixação do edifício ao solo medida pela parte exterior, incluindo a área ocupada por alpendres e telheiros com pilares fixos ao solo;*
- ✓ **Área Total do Terreno:** *corresponde à área de um prédio ou prédios, qualquer que seja o uso do solo preconizado, sobre o qual incide a operação urbanística;*
- ✓ **Área Bruta Privativa:** *corresponde à superfície total medida pelo perímetro exterior e eixos das paredes ou outros elementos separadores do edifício ou da fração, incluindo varandas privativas fechadas, caves sótãos privativos com utilização idêntica à do edifício ou da fração;*
- ✓ **Área Bruta Dependente:** *corresponde às áreas cobertas e fechadas de uso exclusivo, ainda que constituam partes comuns, mesmo que situadas no exterior do edifício ou da fração, cujas utilizações são acessórias relativamente ao uso a que se destina o edifício ou a fração, considerando-se, para esse efeito, locais acessórios por exemplo: as garagens, os parqueamentos, as arrecadações, as instalações para animais, os sótãos ou caves acessíveis e as varandas, desde que não integrados na área bruta privativa e outros locais privativos de função distinta das anteriores;*

Normalmente quando se regista um edifício na Autoridade Tributária e Aduaneira tem que se registar também na Conservatória do Registo Predial. Nesta entidade apresentam-se as mesmas áreas referidas e acrescentam-se a Área da Superfície Coberta e a Área da Superfície Descoberta.

A seguir apresenta-se um caso prático realizado no estágio para efeitos de IMI (Imposto Municipal sobre Imóveis) e para registo na Conservatória do Registo Predial.

### 2.1.1. Caso Prático 1: Retificação de áreas para a Autoridade Tributária e Aduaneira e Conservatória do Registo Predial

Foi necessário fazer uma retificação de áreas de uma habitação na Autoridade Tributária e Aduaneira (Finanças) e na Conservatória do Registo Predial.

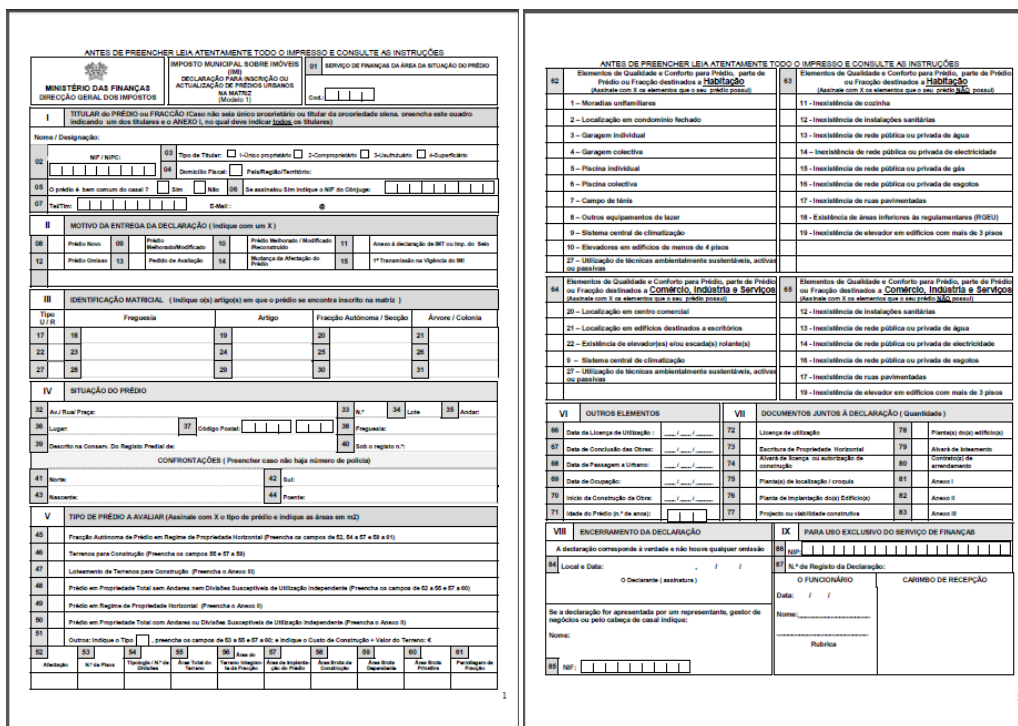
Para proceder à execução desta retificação foi necessário fazer um esboço do levantamento da habitação com todas as medidas necessárias para a determinação da área bruta de construção, da área de implantação, da área total do terreno, da área bruta privativa, da área bruta dependente, da área da superfície coberta e da área da superfície descoberta. Para a obtenção destas áreas de uma forma mais eficaz recorreu-se ao programa de desenho AutoCAD, onde se desenhou a planta da habitação com as medidas anotadas no levantamento, e com o comando “area” deste programa mediu-se as áreas necessárias. Para uma melhor perceção da planta do edifício colocou-se a designação das divisões e as respetivas áreas.

Elaborou-se uma tabela informativa como se apresenta a seguir (tabela 1). Preencheu-se a modelo 1 do IMI (Imagem 1) para anexar à planta da habitação e ser entregue nas finanças. Para a conservatória entrega-se a mesma planta e anexa-se um termo de responsabilidade, como se pode ver nos elementos em anexo (anexo A) e juntam-se sempre duas fotografias do edifício.

Área total do terreno	292,67 m <sup>2</sup>
Área de implantação	292,67 m <sup>2</sup>
Área bruta de construção	292,67 m <sup>2</sup>
Área bruta dependente	109,95 m <sup>2</sup>
Área bruta privativa	182,72 m <sup>2</sup>

**Tabela 1:** Tabela informativa apresentada nas plantas deste caso para o IMI

**Fonte:** Aatoria da estagiária



ANTES DE PREENCHER LEIA ATENTAMENTE TODO O IMPRESSO E CONSULTE AS INSTRUÇÕES

MINISTÉRIO DAS FINANÇAS  
DIREÇÃO GERAL DOS IMPÓSTOS

IMPÓSTO MUNICIPAL SOBRE IMÓVEIS (IMI)  
DECLARAÇÃO PARA INSCRIÇÃO OU ATUALIZAÇÃO DE REGISTRO FINANCEIRO NA MATRIZ IMI

SERVIÇO DE FINANÇAS DA ÁREA DA SITUAÇÃO DO PREDIO

TITULAR DO PREDIO OU FRACÇÃO (Caso não seja único proprietário ou titular da propriedade plena, preencha este quadro indicando um dos titulares e o ANEXO I, no qual deve indicar todos os titulares)

Nome / Designação: \_\_\_\_\_

NIF (Nº): \_\_\_\_\_

Tipo de Titular:  Único proprietário  2-Compartilhado  Substituído  Subalterno

Declaração Fiscal:  Preenchida/Verificada

O prédio é bem comum do casal?  Sim  Não

Se assenteu em indicar o NIF do Cônjuge: \_\_\_\_\_

II MOTIVO DA ENTREGA DA DECLARAÇÃO (Indique com um X)

Prédio novo  Prédio Reintegrado/Modificado  Anexo à declaração de IMI ou Imp. do Solo

Prédio em Anulação  Prédio de Alteração do Plano  Transmissão na Vigência do IMI

III IDENTIFICAÇÃO MATRIZIAL (Indique onde se aplicam as regras de inscrição no modelo 1)

Tipo de Imóvel	Freguesia	Artigo	Fracção Autónoma / Secção	Área / Colónia
17	18	19	20	21
22	23	24	25	26
27	28	29	30	31

IV SITUAÇÃO DO PREDIO

Ar: Rua/Prac. \_\_\_\_\_

Logot: \_\_\_\_\_ Código Postal: \_\_\_\_\_

Inscrever no Conserv. do Registo Predial de:  Sim  Não o registo n.º \_\_\_\_\_

CONFRONTAÇÕES (Preencher caso não haja sistema de geodésia)

Born: \_\_\_\_\_

Inscrever:  Sim  Não

V TIPO DE PREDIO A AVALIAR (Assinalar com X o tipo de prédio e indique as áreas em m<sup>2</sup>)

Fracção Autónoma de Prédio em Regime de Propriedade Horizontal (Preencher os campos de 52, 54 e 57 a 59 e 61)

Terreno para Construção (Preencher os campos 52 e 57 a 59)

Loteamento de Terreno para Construção (Preencher o Anexo II)

Prédio em Propriedade Total sem Anexos nem Direitos Reservados de Utilização Independente (Preencher os campos de 52 a 55 e 57 a 59)

Prédio em Regime de Propriedade Horizontal (Preencher o Anexo II)

Prédio em Propriedade Total com Anexos nem Direitos Reservados de Utilização Independente (Preencher o Anexo II)

Outros (Indique o Tipo): \_\_\_\_\_ Preencher os campos de 52 a 55 e 57 a 59, e indicar o Custo de Construção e Valor do Terreno: €

52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65

66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85

VI OUTROS ELEMENTOS

VII DOCUMENTOS JUNTOS À DECLARAÇÃO (Quantidade)

VIII ENCERRAMENTO DA DECLARAÇÃO

IX PARA USO EXCLUSIVO DO SERVIÇO DE FINANÇAS

Local e Data: \_\_\_\_\_

O Declarante (assinatura): \_\_\_\_\_

Se a declaração for apresentada por um representante, gestor de negócios ou pelo tabelião de casal indique:

Nome: \_\_\_\_\_

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

Imagem 1: Exemplo da modelo 1 do IMI

Fonte: Portal das Finanças

## 2.2. Pedido de Emissão de Autorização de Utilização

Outra situação em que é preciso fazer o levantamento de um edifício é quando se requer um pedido de emissão de autorização de utilização de um edifício que já esteja construído há alguns anos e nunca se tenha feito este pedido até à data.

O pedido de autorização de utilização efetua-se quando as obras estão concluídas de modo a que se possa usufruir do edifício. No entanto há uns anos atrás este procedimento era bastante negligenciado, atualmente é obrigatório motivo pelo qual é necessário efetuar o pedido para edifícios que ainda não o possuem.

Assim durante o estágio organizaram-se vários processos relativos a pedidos de emissão de autorização de utilização, tendo por base a legislação referente na Portaria n.º113/2015 de 22 de abril, onde se apresentam os elementos específicos necessários para este tipo de pedido numa situação em que o pedido é requerido logo após a conclusão das obras no edifício.

No entanto existem situações em que o pedido é efetuado muito posteriormente a essa data, nestes casos será necessário fazer alguns ajustes aos elementos específicos e alguns não são apresentados devido à sua inexistência.

Para uma melhor análise deste tipo de situações apresenta-se um caso prático realizado no estágio.

### 2.2.1. Caso Prático 2: Pedido de emissão de Autorização de Utilização

---

O caso que se vai exemplificar diz respeito a uma habitação já concluída há mais de vinte anos.

Para a regularização da situação a Câmara Municipal disponibilizou o projeto de arquitetura aprovado à data de execução do mesmo.

Para se verificar se a construção da habitação está de acordo com o projeto de arquitetura existente é necessário proceder-se a um levantamento do edifício para posteriormente se elaborarem as telas finais, elementos instrutórios necessários para a elaboração do processo do pedido de emissão de autorização de utilização. O levantamento tem por base os elementos de definição geométrica do respetivo projeto de arquitetura aprovado existente na Câmara Municipal, sendo necessário corrigir-se eventuais discrepâncias presentes que podem ter origem em alterações não comprovadas, ou incorretamente comprovadas, tendo que de igual forma de completar eventuais omissões detetadas.

Para tal foi necessário fazer-se o levantamento do edifício. Com o auxílio de um esboço da planta do mesmo procedeu-se à anotação das medições necessárias para, posteriormente em gabinete, se desenharem as plantas no programa de desenho AutoCad e serem entregues na

Câmara Municipal de Celorico da Beira com a designação de Telas Finais juntamente com os restantes documentos.

Para a elaboração das Telas Finais são necessários os seguintes elementos:

- ✓ Plantas de cada piso, à escala 1/100, nas quais são indicadas as compartimentações e as respetivas dimensões; (Anexo B)
- ✓ A localização e o dimensionamento dos diversos elementos de construção nomeadamente, escadas, portas, janelas, varandas, envidraçados, etc...; (Anexo B)
- ✓ Cortes gerais do edifício; (Anexo B)
- ✓ Alçados do edifício que expliquem a configuração e o dimensionamento das paredes exteriores e de todos os elementos neles integrados; (Anexo B)

Para completar as Telas Finais elaborou-se uma memória descritiva e justificativa, onde se refere o pedido a que se destinam, neste caso emissão do pedido de autorização de utilização, menciona-se o nome do requerente e a morada da obra, faz-se uma pequena descrição do edifício e refere-se o número do alvará e o número do processo de obras que o projeto teve quando deu entrada na Câmara Municipal.

Para o processo do pedido de emissão de autorização de utilização estar completo é necessário juntar às Telas Finais outros elementos específicos, tais como: termos de responsabilidade dos autores dos projetos e projetos de especialidades ou declarações de isenção dos mesmos.

Assim fez-se um termo de responsabilidade do diretor de fiscalização da obra, onde se declara que a obra se encontra concluída de acordo com o projeto de arquitetura aprovado e os projetos de especialidades entregues na Câmara Municipal e quaisquer alterações efetuadas ao projeto se encontram em conformidade com as normas legais e regulamentares aplicáveis.

Para o pedido de autorização de utilização é sempre necessário a apresentação do livro de obra, no entanto nesta situação o livro de obra extraviou-se, por isso foi necessário fazer uma declaração de dispensa do livro de obra justificando o motivo.

Atualmente é obrigatório entregar os projetos de comportamento térmico e acústico juntamente com os restantes projetos de especialidades, neste caso como os projetos de especialidades foram entregues na Câmara Municipal antes da obrigatoriedade da apresentação do projeto acústico, fez-se uma declaração de dispensa de avaliação acústica, pelo mesmo motivo não se apresentou o certificado energético.

Nesta habitação não existe rede de distribuição de gás. Se existisse seria necessário apresentar o projeto desta especialidade, assim foi suficiente fazer uma declaração referindo que a habitação não possui a referida rede e que se futuramente se proceder à execução da mesma o projeto desta especialidade será apresentado nessa altura.

É igualmente necessário comprovar que o edifício está dotado de infraestruturas elétricas e de telecomunicações, infraestruturas indispensáveis para a sua utilização sem as quais o pedido de autorização de utilização não será aceite. Assim um técnico especializado para comprovar que neste edifício existem estas infraestruturas fez um termo de responsabilidade a declarar que o edifício está dotado das mesmas.

A estes documentos junta-se uma certidão permanente da Conservatória do Registo Predial para comprovar que o edifício pertence ao requerente, junta-se também o requerimento solicitado pela Câmara Municipal a requerer a entrega do processo referente ao pedido de autorização de utilização e a ficha de estatística do Instituto Nacional de Estatística (INE) – Q4 (Inquérito à Utilização de Obras Concluídas).



---

## Capítulo III - Organização de Processos de Licenciamento

---





### 3. Organização de processos de licenciamento

O licenciamento é um tipo de controlo prévio aplicável à realização de obras de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição de imóveis. O processo inicia-se quando uma entidade pública ou privada solicita, através de um requerimento entregue na câmara municipal, a apreciação de uma das operações urbanísticas referidas atrás.

Todos os processos de licenciamento executados durante o estágio dizem respeito a obras particulares, tratando-se os requerentes de pessoas a título individual.

Nos pedidos de licenciamento a apreciação dos serviços da câmara incide sobre o projeto de arquitetura, podendo no entanto optar-se por proceder à entrega simultânea deste e dos restantes projetos de especialidades.

O projeto de arquitetura tem que estar em conformidade com os instrumentos de gestão territorial em vigor: PDM (Plano Diretor Municipal), PU (Plano de Urbanização), PP (Plano de Pormenor).

Após aprovação do projeto de arquitetura, será remetido ao requerente um documento dando conhecimento desse facto e informando que os projetos de especialidades devem ser entregues, caso não tenham sido já entregues. Neste documento consta o número do ofício e o número do processo que lhe foi atribuído à data da entrega do projeto de arquitetura.

Para estes projetos se entregarem na câmara municipal deve juntar-se o requerimento designado por “Projetos de Especialidades” solicitado pela Câmara Municipal aquando da entrega do processo. Deste requerimento consta:

- ✓ a identificação do requerente;
- ✓ a identificação do representante, caso exista;
- ✓ o objeto do requerimento, que neste caso, é a entrega dos projetos de especialidades onde se refere o número do ofício e do processo;
- ✓ a localização da operação urbanística a realizar;
- ✓ o número da matriz sob o qual o edifício está inscrito nas finanças;
- ✓ número da conservatória do registo predial sob o qual o edifício está descrito na conservatória.

Após entrega dos projetos de especialidades, é realizada a respetiva apreciação e com a sua validação verifica-se o deferimento do pedido de licenciamento, sendo esta decisão formalmente comunicada ao requerente.

A partir desse momento, o requerente deve solicitar a emissão do alvará (documento que permite a realização da obra).

Uma vez levantado o alvará, a obra pode ser iniciada (após comunicação à câmara municipal) e deve estar concluída até ao termo do prazo previsto no mesmo.

No fim da execução das obras, é necessário fazer o pedido de emissão de autorização de utilização/alteração de utilização.

De forma a evitar que durante a organização do processo de licenciamento ocorra algum esquecimento de algum elemento necessário para a apreciação do mesmo, existem normalmente nas câmaras municipais diversas fichas de verificação (dependendo do processo em questão) disponíveis para consulta dos elementos específicos que fazem parte do processo. Estas fichas de verificação de uma forma pormenorizada fazem referência aos elementos necessários que o processo deve conter sendo mais fácil a organização do mesmo e evitando possíveis esquecimentos da junção de algum elemento. No entanto quando existe algum elemento em falta ou seja necessário efetuar alguma retificação a Câmara Municipal elabora uma informação referindo o que é necessário juntar ou retificar.

### 3.1 Projetos de especialidades

---

Neste subcapítulo procede-se a uma análise dos elementos necessários para a organização dos processos referentes aos projetos de especialidades, referindo em que consistem esses elementos. Apresentam-se de uma forma sequencial, por ordem de execução e de entrega na câmara municipal, acompanhados de um exemplo prático elaborado no estágio.

Inicialmente descrevem-se os elementos que fazem parte de um projeto de especialidades, quando se trata de obras de edificação, na sequência da aprovação do projeto de arquitetura, em função do tipo de obra a executar.

Segundo a Portaria n.º113/2015 de 22 de abril, que revoga a Portaria n.º232/2008 de 11 de março e que tem como objetivo a identificação dos elementos instrutórios dos procedimentos previstos no Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE), aprovado pelo Decreto-Lei n.º555/99 de 16 de dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º136/2014 de 9 de setembro, os Projetos de Especialidades devem conter os respetivos termos de responsabilidade subscritos pelos autores dos projetos quanto ao cumprimento das disposições legais e regulamentares aplicáveis, a prova de inscrição válida na associação pública profissional (OE, Ordem dos Engenheiros, ou OET, Ordem dos Engenheiros Técnicos), comprovativo da contratação de seguro de responsabilidade civil dos técnicos, nos termos da Lei n.º31/2009 de 3 de julho, e ainda:

- ✓ Projeto de estabilidade que inclua o projeto de escavação e contenção periférica;
- ✓ Projeto de alimentação e distribuição de energia elétrica e projeto de instalação de gás, quando exigível, nos termos da lei;
- ✓ Projeto de redes prediais de águas e esgotos;
- ✓ Projeto de águas pluviais;
- ✓ Projeto de arranjos exteriores, quando exista logradouro privativo não pavimentado;
- ✓ Projeto de infraestruturas de telecomunicações;
- ✓ Estudo do comportamento térmico e demais elementos previstos na Portaria n.º349-C/2013 de 2 de dezembro;
- ✓ Projetos de instalações eletromecânicas, incluindo as de transporte de pessoas e ou mercadorias;
- ✓ Projeto de segurança contra incêndios em edifícios;
- ✓ Projeto de condicionamento acústico.

De uma forma genérica, estes projetos são constituídos por memória descritiva e justificativa, cálculos, e se for caso disso e peças desenhadas em escala adequada.

### 3.1.1 Caso prático 3: Projetos de Especialidades

O caso prático apresenta uma situação realizada no estágio profissionalizante referente à execução de um projeto de especialidades.

Este projeto diz respeito à construção de uma varanda numa habitação já existente, no alçado principal da habitação, sendo para tal “rasgadas” duas janelas, que irão dar lugar a portas de acesso à varanda.

Pretende-se com a demonstração desta situação exemplificar um caso de processo de licenciamento um pouco diferente do comum, uma vez que neste se vai executar apenas o projeto de arquitetura e o projeto de estabilidade da varanda, sendo que os restantes projetos de especialidades referidos anteriormente estão isentos, pois a obra só vai ter alterações a nível de arquitetura e estabilidade, enquanto as restantes especialidades se mantem sem sofrer qualquer tipo de alteração.

Assim juntamente com o projeto de estabilidade entrega-se uma memória descritiva e justificativa e um termo de responsabilidade do autor do projeto. Já nos projetos das redes de águas (abastecimento de águas, drenagem de águas pluviais e drenagem de águas residuais domésticas) como estas especialidades não vão sofrer qualquer alteração faz-se um termo de responsabilidade do autor do projeto para cada rede e junta-se uma declaração de isenção.

Procede-se da mesma forma para as restantes especialidades, estudo do comportamento térmico, projeto de segurança contra o risco de incêndios, projeto acústico e de arranjos exteriores.

Relativamente ao projeto de instalações elétricas e de telecomunicações, estes não é executado uma vez que as instalações não sofrem alterações, no entanto foi necessário entregar um termo de responsabilidade de um técnico profissional da área, onde é declarado que a habitação está dotada de infraestruturas elétricas e de telecomunicações e estas estão em conformidade com a legislação em vigor.

No anexo C, encontram-se os termos de responsabilidade e as declarações referentes a cada um dos projetos de especialidades deste processo.

### 3.2 Emissão de Alvará de obras

---

Os pedidos de emissão de Alvará são solicitados numa fase mais avançada do processo, depois dos projetos de especialidades serem apreciados e validados.

O Alvará de obras é um documento que permite que se proceda à execução da obra. Os elementos necessários para os pedidos de emissão de Alvará são os seguintes:

- ✓ Apólice de seguro de construção: (seguro de responsabilidade civil) (Anexo D)

Qualquer empresa que desenvolva a sua atividade no ramo da construção civil tem de possuir um seguro de responsabilidade civil. Este seguro recai sobre danos resultantes da execução da obra, que ocorram sobre terceiros, isto é, sobre pessoas ou materiais externos aos trabalhos executados em estaleiro. Estes riscos tomam mais preponderância quando os trabalhos de execução da obra confrontam arruamentos ou terrenos vizinhos. Em anexo apresenta-se o seguro de responsabilidade civil da empresa Tomaz e Filhos, Lda, como forma de exemplo deste seguro.

- ✓ Apólice de seguro que cubra a responsabilidade pela reparação de danos emergentes de acidentes de trabalho (Anexo D)

De acordo com o disposto na Lei n.º 98/2009 de 4 de Setembro os trabalhadores têm direito à reparação dos danos emergentes dos acidentes de trabalho logo, a empresa deve apresentar comprovativo de que possui o respetivo seguro. Em anexo apresenta-se o seguro de acidentes de trabalho da empresa Tomaz e Filhos, Lda.

- ✓ Número do alvará, ou de registo, ou número de outro título habilitante emitido pelo InCi, I.P. (Instituto de Construção e do Imobiliário) que confira habilitações adequadas à natureza ou valor da obra

A declaração do InCi, I.P. , agora designado por IMPIC, I.P. (Instituto dos Mercados Públicos, do Imobiliário e da Construção), que tem como missão regular e fiscalizar o setor da construção e do imobiliário, dinamizar, supervisionar e regulamentar as atividades desenvolvidas neste setor, produzir informação estatística e análises setoriais e assegurar a atuação coordenada dos organismos estatais no setor, bem como a regulação dos contratos públicos, indica os tipos de trabalho que a empresa responsável pela realização da obra está habilitada a executar. Assim analisando o Alvará da empresa e a estimativa orçamental do projeto é possível verificar se a mesma está habilitada para realizar o tipo de obra solicitada e se possui uma classe que permita realizar as previstas, ou não.

✓ Livro de obra com menção do termo de abertura

O pedido de emissão de alvará de construção deve ser instruído com o livro de obra contendo termo de abertura elaborado pelo dono de obra, identificando: o titular da licença ou autorização para realização da obra, o responsável técnico pela direção de fiscalização da obra, o técnico responsável pela direção técnica da obra, o técnico coordenador de projetos assim como os técnicos autores dos projetos, cada um destes com a indicação do número de inscrição em associação pública profissional. E ainda a identificação da empresa de construção responsável pela execução da obra, com indicação do respetivo número de alvará, ou título de registo na atividade, tipo de obra a executar e identificação do prédio, segundo a Portaria n.º1268/2008 de 6 de novembro.

O Livro de Obra será levantado pelo técnico responsável por esta quando emitida a licença de construção.

De acordo com o artigo 97 do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136/2014 de 9 de Setembro, devem ser registados no Livro de Obra, todos os factos relevantes relativos à execução de obras licenciadas ou objeto de comunicação prévia, a conservar no local da sua realização para consulta pelos funcionários municipais responsáveis pela fiscalização de obras.

São obrigatoriamente registados no livro de obra, para além das respetivas datas de início e conclusão, todos os factos que impliquem a sua paragem ou suspensão, bem como todas as alterações feitas ao projeto licenciado ou comunicado.

✓ Plano de segurança e saúde

A atividade da construção civil é das que apresenta um maior número de ocorrência de acidentes de trabalho, como resultado das deficientes condições de trabalho e de segurança com o que nos deparamos diariamente no estaleiro. De modo, a prevenir a ocorrência destes e em conformidade com o regime legal relativo ao sistema de coordenação de segurança, norma diretiva comunitária n.º 92/57/CEE, transposta para a legislação portuguesa através do Decreto-Lei n.º 273/2003 de 29 de Outubro, deve ser desenvolvido o Plano de Segurança e Saúde (PSS), onde são analisados os diversos pressupostos relevantes para a segurança e saúde de todos os que frequentam o estaleiro.

✓ Declaração ou Prova de reconhecimento da capacidade profissional dos técnicos responsáveis, emitida pela respetiva ordem profissional

Segundo o ponto 3 do artigo 10º do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei 136/2014 de 9 de Setembro, só podem subscrever projetos os técnicos que se encontrem inscritos em associação pública de natureza profissional e que façam prova da validade da sua inscrição. No entanto quando a atividade dos técnicos não é abrangida por associação pública de natureza profissional, como o caso dos técnicos de obra com qualificação profissional de nível IV, estes podem subscrever os projetos para os quais possuem habilitações adequadas, segundo o disposto no regime da qualificação profissional exigível aos autores de projetos de obras, ou em legislação especial relativa a organismo público oficialmente reconhecido, como se pode verificar no ponto 4 do mesmo artigo.

✓ Termos de responsabilidade subscritos pelos autores dos projetos quanto ao cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, devendo discriminar todas as normas técnicas gerais e específicas de construções (Anexo D)

Os termos de responsabilidade são elaborados respeitando o Anexo III da Portaria n.º113/2015 de 22 de abril. Nestes termos de responsabilidade devem constar o nome e a



habilitação do autor do projeto, bem como a associação pública de natureza profissional, quando for o caso, e o número sob o qual está inscrito. Tem que identificar o tipo de operação urbanística, projeto de arquitetura ou especialidade em questão e indicar a natureza da operação urbanística a realizar. Tem também que indicar a localização da obra referindo a rua, o número de polícia e a freguesia. Tem que indicar se se trata de licenciamento ou comunicação prévia. Tem de indicar o nome e a morada do requerente. Discriminar, designadamente, as normas técnicas gerais e específicas da construção, o alvará de loteamento ou informação prévia, quando aplicáveis, bem como justificar de forma fundamentada os motivos da não observância das normas técnicas e regulamentares, nos casos previstos no n.º5 do artigo 10.º RJUE, quando aplicável.

### 3.2.1 Caso Prático 4: Emissão do Alvará de Obras

---

A obra que serve de exemplo prático para a emissão de alvará de obras, consiste na alteração e ampliação de um edifício de habitação localizada nos arredores de Celorico da Beira. Esta obra foi executada pela empresa Tomáz e Filhos, Lda, e teve como diretor de obra o engenheiro técnico orientador do estágio.

Para o pedido de emissão do Alvará de Obras foi necessário entregar na Câmara Municipal todos os documentos referidos anteriormente. Assim do processo fizeram parte os termos de responsabilidade do diretor de obra, do diretor de fiscalização com as respetivas declarações da ordem que comprovam as suas qualificações para o cargo, o termo de responsabilidade da empresa relativo à execução da obra, à qual se juntou o seguro de responsabilidade civil e o seguro de acidentes de trabalho.

A estes elementos juntou-se também o livro de obra com o termo de abertura preenchido, e ainda o requerimento designado por “Alvará de Obras” solicitado pela Câmara Municipal para a entrega do processo com o objetivo de requerer a licença de obras de edificação.

No anexo D apresentam-se os elementos para uma melhor exemplificação do processo.

### 3.3 Emissão de Pedido de Autorização/Alteração de Utilização

---

Após a conclusão da obra o requerente titular da licença de construção deve apresentar o pedido de autorização de utilização que corresponde à fase final do processo de obras. Para o pedido desta licença os elementos específicos necessários, segundo o capítulo V da Portaria n.º113/2015 de 22 de abril, são:

- ✓ Documentos comprovativos da qualidade de titular de qualquer direito que lhe confira a faculdade de realização da operação ou da atribuição dos poderes necessários para agir em sua representação, sempre que tal comprovação não resulte diretamente do n.º1

Sendo que o n.º1 faz referência à certidão da descrição e de todas as inscrições em vigor emitida pela conservatória do registo predial referente ao prédio ou prédios abrangidos, ou indicação do código de acesso à certidão permanente do registo predial, quando omissos, a respetiva certidão negativa do registo predial, acompanhada da caderneta predial onde constem os correspondentes artigos matriciais.

- ✓ Termo de responsabilidade subscrito pelo diretor de obra e diretor de fiscalização da obra (Anexo E)

O diretor de fiscalização da obra, tal como o diretor de obra, subscreve um termo de responsabilidade, declarando que a obra está concluída e que foi executada em conformidade com o projeto de arquitetura aprovado, com os projetos de especialidades e de arranjos exteriores. E com as condições do respetivo procedimento de controlo prévio e caso existam alterações ao projeto, é necessário declarar que estas estão em conformidade com as normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis, conforme o n.º1 do art.º 63 do Decreto-Lei n.º 136/2014 de 9 de setembro. E ainda, o disposto nas alíneas a) e b) do número 1.2 do anexo à Portaria n.º349-C/2013 de 2 de dezembro.

- ✓ Declaração ou prova de reconhecimento da capacidade profissional dos técnicos responsáveis

Como foi referido anteriormente, só podem subscrever projetos os técnicos inscritos em associação pública de natureza profissional ou que tenham uma prova de reconhecimento da sua capacidade profissional, mediante declaração ou prova emitida pela respetiva ordem profissional, como refere a alínea c) do n.º1.2 do anexo à Portaria n.º349-C/2013 de 2 de dezembro.

- ✓ Certificado SCE, emitido por perito qualificado no âmbito do Sistema de Certificação Energética dos Edifícios

Quando não é apresentado o certificado energético, apresenta-se uma declaração de isenção de apresentação do mesmo justificando o motivo. (Anexo E)

- ✓ Termo de responsabilidade subscrito por pessoa legalmente habilitada a ser autor do projeto (Anexo E)

Segundo o n.º3 do art.º64 do Decreto-Lei n.º136/2014 de 9 de setembro, a apresentação do termo de responsabilidade subscrito por pessoa legalmente habilitada a ser o autor do projeto, comunicando a conclusão dos trabalhos, acompanhado de declaração subscrita pelo autor do projeto e pelo diretor de obra ou diretor de fiscalização de obra, dispensa a realização de vistoria municipal, bem como a apresentação na câmara municipal de certidões, aprovações e pareceres externos. Assim, o autor dos projetos de especialidades executa um termo de responsabilidade declarando que a obra se encontra em conformidade com os projetos de especialidades realizados e aprovados. Da mesma forma, cabe também ao autor do projeto de arquitetura fazer um termo de responsabilidade com o mesmo intuito de confirmação da realização do projeto de acordo com a arquitetura aprovada. Em ambos os termos de responsabilidade é obrigatória a menção da data de conclusão da obra.

- ✓ Termo de responsabilidade subscrito por pessoa legalmente habilitada a ser autor de projeto, nos termos de regime jurídico que define a qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, relativo à conformidade da obra com o projeto acústico

Quando não é apresentado o projeto acústico, apresenta-se uma declaração de isenção de apresentação do mesmo justificando o motivo. (Anexo E)

- ✓ Telas Finais, quando aplicável (Anexo E)

Nas telas finais apresentam-se as plantas correspondentes à obra concluída e uma memória descritiva e justificativa das mesmas.

- ✓ Livro de Obra, com termo de encerramento devidamente preenchido, quando tenham sido realizadas obras

Concluída a execução da obra deve ser lavrado o termo de encerramento do livro de obra, onde se refere a data de conclusão da obra, este deve ser assinado pelo dono de obra, pelo diretor de fiscalização da obra e pelo titular do alvará de licença (empreiteiro). Nesta fase, para além deste termo a primeira parte do livro deve estar devidamente preenchida pelo diretor de fiscalização e diretor de obra, com uma periodicidade mensal, são obrigados a registar o estado de execução da obra, descrevendo as características e o estado da edificação em construção, descrevendo os trabalhos em curso e os métodos utilizados, assim como os trabalhos que foram executados desde o último registo, baseando-se nas visitas que foram realizadas à obra durante a sua execução, como define o art.º 8 da Portaria n.º1268/2008 de 6 de novembro. O anexo I da mesma elucida a forma de preenchimento desta parte. O livro de obra deve ser entregue na entidade licenciadora competente, neste caso Câmara Municipal, onde será arquivado juntamente com o respetivo processo de licenciamento.

- ✓ Ficha de elementos estatísticos previstos na Portaria n.º235/2013 de 24 de julho

Nesta situação a ficha de elementos estatísticos a preencher é um Inquérito à utilização de obras concluídas (Q4). As Câmaras Municipais devem obrigatoriamente remeter ao Instituto Nacional de Estatística, I.P., os elementos constantes nesta portaria.

### 3.3.1 Caso Prático 5: Pedido de Autorização de Utilização

---

A obra em que se procedeu à instrução do processo para o pedido de autorização de utilização durante o estágio foi uma reconstrução e alteração de um edifício de habitação, da qual o engenheiro orientador do estágio foi diretor de fiscalização.

Para a organização do processo elaboraram-se todos os elementos necessários referidos anteriormente. Aos termos de responsabilidade do autor do projeto de especialidades, do autor do projeto de arquitetura, do diretor de fiscalização, juntaram-se as telas finais, o livro de obra, a ficha de elementos estatísticos do INE (Q4) e ainda o requerimento de autorização/alteração de utilização solicitado pela Câmara Municipal para a entrega do processo nos seus serviços.

Em anexo apresentam-se estes elementos para uma melhor exemplificação. (Anexo E)

---

# Capítulo IV - Realização de Projetos de Especialidades (Redes de Águas)

---



## 4. Realização de projetos de especialidades (Rede de Águas)

Os projetos de especialidades referentes à rede de águas englobam a rede de abastecimento de águas, a rede de drenagem de águas pluviais e a rede de drenagem de águas residuais domésticas. Durante o estágio foram realizados diversos projetos de especialidades referentes às redes de águas, referentes maioritariamente a obras de reconstrução, alteração e ampliação de edifícios, mas também a construções novas.

Para o cálculo dos mesmos foi utilizado o software CYPE (Software para Engenharia e Construção), uma vez que este programa foi desenvolvido para o cálculo, dimensionamento e verificação de redes prediais de abastecimento de água e drenagem de águas residuais e pluviais. Neste programa é possível criar vários tipos de rede num único ficheiro. Este realiza o cálculo e dimensionamento, com base nos requisitos predefinidos, após o qual emite informação sobre os resultados das verificações e gera as peças escritas e desenhadas de acordo com a seleção efetuada. A impressão pode ser direta ou para ficheiros que poderão ser editados posteriormente. Durante o estágio todos os projetos realizados neste software, foram analisados e editados com rigor pela estagiária e supervisionados pelo orientador.

Relativamente à rede de abastecimento de águas, o principal objetivo ao dimensionar a rede é fazer chegar a água aos locais de débito num edifício. Para isto é necessário obter os diâmetros adequados das tubagens de água, através de uma série de dados de débitos e de distribuição dos mesmos.

O objetivo do dimensionamento da rede de drenagem de águas residuais domésticas é escoar a água desde os aparelhos de descarga até à rede de saneamento da urbanização, ou rede de saneamento pública, para a qual também é necessário definir os diâmetros adequados das tubagens.

Na rede de drenagem de águas pluviais, o objetivo fundamental do dimensionamento é retirar a água da chuva desde os pontos de descarga, que no geral são as coberturas, até à rede de saneamento da urbanização ou rede de saneamento pública e tal como nas redes anteriores esta também requer que se obtenham as dimensões adequadas das tubagens.

Para qualquer uma das redes mencionadas deve ter-se em conta alguns aspetos tais como: as condições de chegada da água aos pontos de débito (sendo preciso respeitar as pressões nos



débitos, a velocidade de água nas tubagens), a facilidade de construção (utilizando-se materiais, diâmetros e outros elementos que se ajustem às normas tanto em dimensões como em comportamento), a manutenção (é fundamental conseguir um bom funcionamento da rede para evitar uma excessiva e custosa manutenção) e por fim a economia (a rede deve comportar um custo razoável evitando-se o sobredimensionamento).

A seguir explicar-se-á de uma forma mais pormenorizada o dimensionamento de cada uma das redes no programa de cálculo CYPE e apresenta-se um exemplo prático realizado no estágio de um projeto de especialidades referente à rede de abastecimento de águas, rede de drenagem de águas pluviais e rede drenagem de águas residuais domésticas de uma habitação unifamiliar isolada, localizada numa quinta nos arredores de Celorico da Beira, constituída por dois pisos.

#### 4.1. Rede de Abastecimento de Águas

---

Neste subcapítulo começa-se por pormenorizar o dimensionamento da rede de abastecimento de águas. Embora a rede seja dimensionada no programa de cálculo CYPE, as soluções propostas respeitam a regulamentação nacional vigente, nomeadamente o Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto, (RGSPDADAR - Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais).

Para dimensionar a rede de águas no programa de cálculo CYPE, existem duas hipóteses para definir as condições de abastecimento da mesma, a partir de uma pressão de entrada introduzida pelo utilizador, ou permitindo que o programa determine uma pressão de entrada necessária para o funcionamento da rede, pressão essa que poderá ser alterada a qualquer altura desde que o utilizador pretenda, ou, não se verifique alguma condição. O caudal hidráulico da rede calcula-se acumulando os caudais definidos nos débitos e o cálculo dos caudais simultâneos depende do tipo de conforto selecionado para a rede, de seguida mostra-se a tabela 2 retirada da memória de cálculo do programa onde estão as fórmulas para calcular os caudais consoante o conforto da rede.

Nível de conforto	$Q_{\text{acumulado}} \leq 3.5 \text{ l/s}$	$25 \text{ l/s} \geq Q_{\text{acumulado}} > 3.5 \text{ l/s}$	$500 \text{ l/s} \geq Q_{\text{acumulado}} > 25 \text{ l/s}$
Baixo	$Q_{\text{cálculo}} = 0.5099 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.5092}$	$Q_{\text{cálculo}} = 0.4944 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.5278}$	$Q_{\text{cálculo}} = 0.2230 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.7561}$
Médio	$Q_{\text{cálculo}} = 0.5469 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.5137}$	$Q_{\text{cálculo}} = 0.5226 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.5364}$	$Q_{\text{cálculo}} = 0.2525 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.7587}$
Elevado	$Q_{\text{cálculo}} = 0.6015 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.5825}$	$Q_{\text{cálculo}} = 0.5834 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.5872}$	$Q_{\text{cálculo}} = 0.3100 \cdot (Q_{\text{acumulado}})^{0.775}$

**Tabela 2:** Cálculo dos caudais simultâneos

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

A tabela 3 apresenta os caudais instantâneos fixados para cada aparelho no programa, valores também apresentados no Anexo IV do Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto:

Aparelho	Caudal mínimo (l/s)
Lavatório individual	0.10
Lavatório colectivo (por bica)	0.05
Bidé	0.10
Banheira	0.25
Chuveiro individual	0.15
Pia de despejo com torneira de Ø 15 mm	0.15
Autoclismo de bacia de retrete	0.10
Mictório com torneira individual	0.15
Pia lava-louça	0.20
Bebedouro	0.10
Máquina de lavar louça	0.15
Máquina ou tanque de lavar roupa	0.20
Bacia de retrete com fluxómetro	1.50
Mictório com fluxómetro	0.50
Boca de rega ou de lavagem de Ø 15 mm	0.30
Idem de Ø 20 mm	0.45

**Tabela 3:** Biblioteca de débitos do caudal mínimo em (l/s) definida no CYPE

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Outros fatores importantes a ter em conta no dimensionamento da rede são a velocidade da água nas tubagens e a pressão nos pontos de débito.

Quanto à velocidade de água nas tubagens os valores que o programa utiliza são os regulamentares, velocidade mínima de 0,5m/s e velocidade máxima de 2m/s, no entanto pode-se optar por introduzir um valor mais ajustável à situação em análise.

Relativamente à pressão nos pontos de débito, tal como a velocidade, também se define uma pressão mínima e máxima, sendo a primeira para garantir a chegada da água aos locais de débito e a segunda para não ocorrerem roturas nas tubagens. O intervalo de pressões disponíveis pode estar entre os 50 e os 600 KPa (aproximadamente entre 5 a 60 m.c.a.), no entanto, para um melhor conforto e uma maior durabilidade recomenda-se entre 150 e 300 KPa (aproximadamente entre 15 a 30 m.c.a.). Em qualquer caso deve-se evitar o sobredimensionamento das pressões pois pode ocasionar fugas, ou obrigar a instalar válvulas reductoras nas ligações dos débitos.

Quanto às tubagens o seu diâmetro e material influenciam o funcionamento da rede. O material estabelece a rugosidade superficial da tubagem em contacto direto com a água, logo uma maior rugosidade implica maiores perdas. Apresentam-se na tabela 4 os valores de rugosidade absoluta dos materiais utilizados no programa.

<b>Materiais</b>	<b>Valores habituais de rugosidade absoluta (mm)</b>
Aço inox	0.03
Polietileno	0.02
PVC	0.03
Polipropileno	0.02
Tubagem multicamada	0.01

**Tabela 4:** Valores habituais de rugosidade absoluta (mm)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Relativamente aos diâmetros o programa tem uma biblioteca de diâmetros de acordo com o tipo de material escolhido e a sua rugosidade absoluta, podendo estas ser alteradas no decorrer do dimensionamento da rede. Ao optar-se por um diâmetro maior este pode originar perdas de carga menores nas tubagens e uma menor velocidade de circulação, no entanto tem como consequência encarecer o custo adicionando a possibilidade de haver velocidades muito baixas e pressões muito altas nos nós.

Depois de se definirem e introduzirem estes dados iniciais o programa CYPE realiza o cálculo da rede de acordo com o que foi definido anteriormente, utilizando as seguintes fórmulas.

Para o cálculo das tubagens o programa calcula as quedas de altura piezométrica, entre dois nós ligados por um tramo, com a fórmula de Darcy-Weisbach:

$$h_p = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

sendo:

$h_p$ , perda de carga (m.c.a.)

L, comprimento equivalente da tubagem (m)

Q, caudal que circula pela tubagem (m<sup>3</sup>/s)

g, aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)

D, diâmetro interior da tubagem (m)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Uma vez que  $f$ , corresponde ao coeficiente de resistência, e é função do número de Reynolds ( $Re$ ), e da rugosidade relativa. O número de Reynolds representa a relação entre as forças de inércia e as forças viscosas na tubagem. Definindo-se dois tipos de regimes: laminar e turbulento. No regime laminar as forças viscosas predominam, a água escorre de forma laminar pela tubagem. No regime turbulento são as forças de inércia que predominam, deixando a água de se mover de uma forma ordenada. Quanto à rugosidade relativa traduz de uma forma matemática as imperfeições das tubagens, no caso da água os valores de transição entre os regimes anteriores para o número de Reynolds encontram-se entre 2000 a 4000, calculando-se da seguinte forma:

$$Re = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

sendo:

V, velocidade do fluido na tubagem (m/s)

D, diâmetro interior da tubagem (m)

$\nu$ , viscosidade cinemática do fluido (m<sup>2</sup>/s)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Como para edifícios o regime laminar não se aplica, para o cálculo do regime turbulento o programa utiliza as seguintes fórmulas:

Colebrook-White: através de um cálculo iterativo dá o resultado exato do coeficiente de resistência;

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot \sqrt{f}} \right)$$

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Malafaya-Baptista: evita as iterações do cálculo através de uma aproximação;

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \cdot \log \left( \frac{\varepsilon}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot \left( 0.4894 \cdot Re^{-0.11} + 0.18 \cdot Re^{0.095} \cdot \left( \frac{\varepsilon}{D} \right)^{0.6} \right)} \right)$$

sendo:

f, coeficiente de resistência

$\varepsilon$ , rugosidade absoluta do material (m)

D, diâmetro interior da tubagem (m)

Re, número de Reynolds

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Sendo que o valor utilizado para a viscosidade cinemática para a água fria é  $1.010 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s e para a água quente é  $0.478 \times 10^{-6}$  m<sup>2</sup>/s.

O programa também permite que quando se instalam redes de água quente, exista uma recirculação da água quente de forma que quando se põe em funcionamento um aparelho de água quente, a água chega à temperatura adequada instantaneamente. O caudal mínimo de recirculação é obtido pela seguinte fórmula:

$$E_p = Q \cdot (T_e - T_s)$$

sendo:

$E_p$ , calor dissipado

Q, caudal no tramo

$T_e$  e  $T_s$ , temperaturas de entrada e de saída num determinado tramo

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

O cálculo considera as perdas de calor no circuito de água quente e se existe ou não isolante nas tubagens, através das seguintes fórmulas:

sem material isolante

$$E_p = \frac{\pi \cdot D \cdot \Delta T}{\frac{D}{h_i \cdot D} + \frac{1}{h_e}}$$

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

com material isolante

$$E_p = \frac{\pi \cdot D \cdot \Delta T}{\frac{1}{h_i} + \frac{D}{2 \cdot \lambda} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot e + D}{D}\right) + \left(\frac{D}{h_e \cdot (2 \cdot e + D)}\right)}$$

sendo:

$E_p$ , calor dissipado (W/m)

$\Delta T$ , diferença de temperatura entre água quente e ambiente (°C)

D, diâmetro da tubagem (m)

$h_e$ , coeficiente convecção exterior (W/m<sup>2</sup>°C)

$h_i$ , coeficiente convecção interior (W/m<sup>2</sup>°C)

e, espessura do isolante (m)

$\lambda$ , condutividade térmica do isolante (W/m°C)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

A partir das fórmulas apresentadas o programa procede ao dimensionamento da rede de abastecimento de água, selecionando o diâmetro mínimo que cumpre as restrições referidas, pressão e velocidade, fornecendo no final do cálculo desenhos da rede que podem ser editados posteriormente em AutoCad e uma listagem dos dados onde se pode observar se cumpre todas as verificações. Caso não se cumpram algumas verificações o programa, mesmo antes de proceder ao dimensionamento, alerta para os erros que existem na rede. Por exemplo, se existirem nós em que não se cumprem as condições de pressão máxima ou mínima deve alterar-se o diâmetro das tubagens que tenham uma perda de carga unitária maior.

### 4.1.1. Caso Prático 6: Dimensionamento da Rede de Abastecimento de Águas

A rede é dimensionada para uma situação de caudais simultâneos e conforto médio. A montante do contador foi colocada uma válvula de seccionamento e a jusante uma válvula redentora de pressão, segue-se uma tubagem de água fria até ao termoacumulador elétrico localizado na cozinha, de onde sairá água quente para os aparelhos, o material utilizado para o dimensionamento das tubagens foi o PMC PN 10, (tubagem multicamadas de pressão de 10Kg/cm<sup>2</sup> e rugosidade absoluta 0,01mm) que serão embutidas no pavimento e nas paredes. Os ramais de alimentação aos pontos de água têm os seguintes caudais instantâneos e diâmetros (tabela 5).

Aparelhos	Quantidade	Caudal mínimo instantâneo (l/s)	Diâmetro (mm)
Autoclismo de bacia de retrete	3	0.10	16
Lavatório individual	3	0.10	16
Bidé	2	0.10	16
Chuveiro individual	1	0.15	20
Banheira	1	0.25	20
Pia lava-louça	2	0.20	20
Máquina de lavar-louça	1	0.15	20
Máquina de lavar-roupa	1	0.20	20
Boca de rega ou lavagem de $\phi$ 20mm	2	0.45	20

**Tabela 5:** Quantidade de aparelhos, caudal mínimo instantâneo e diâmetro utilizado nas tubagens da rede de abastecimento de águas na habitação

**Fonte:** A autoria da estagiária

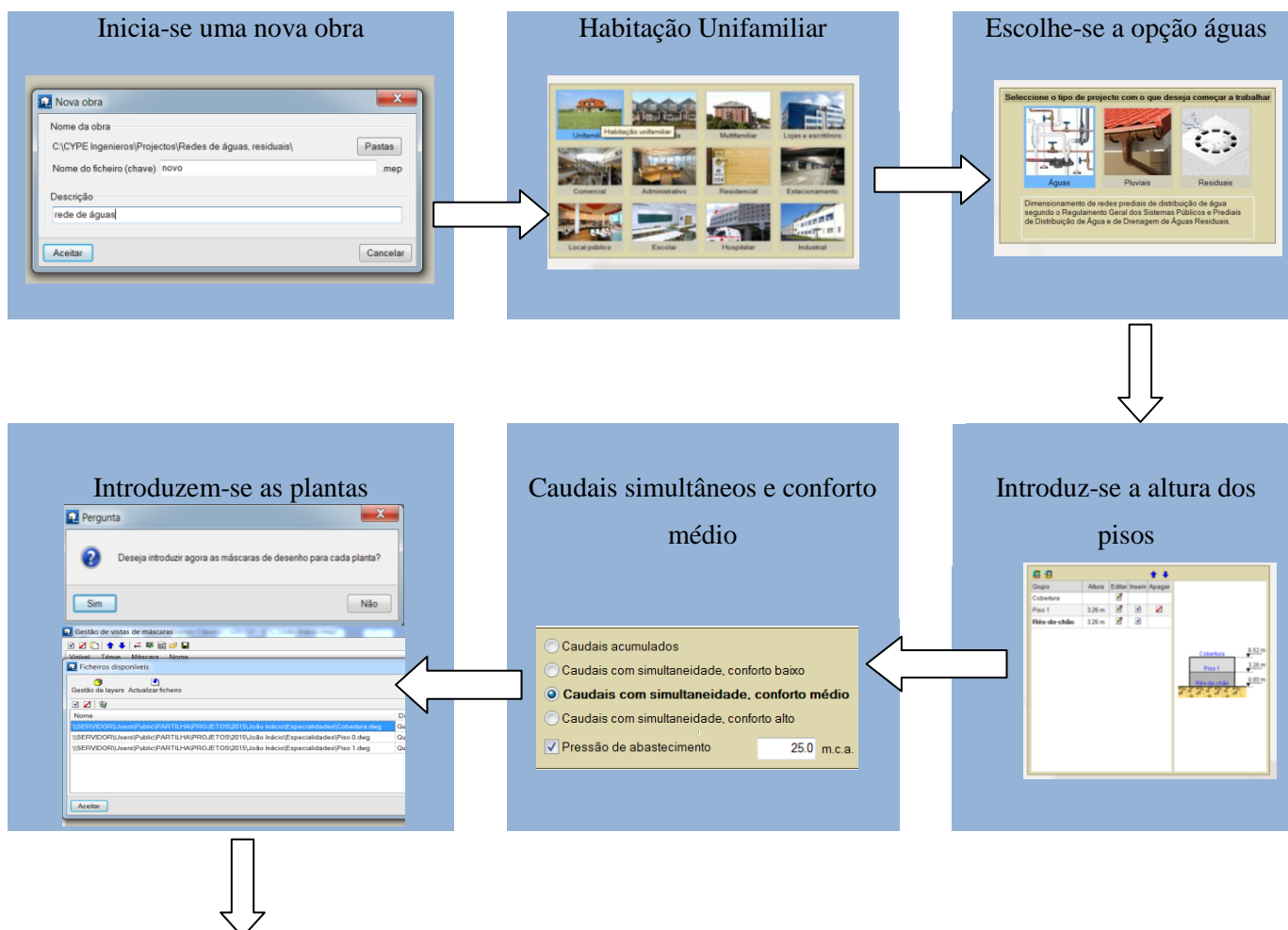
A pressão necessária no nó de entrada da rede será de 25 m.c.a, verificando-se que está entre o intervalo de valores mínimo e máximo do RGSPPDADAR (5 a 60 m.c.a) e entre os valores recomendados de 15 a 30 m.c.a para um melhor conforto e uma maior durabilidade como referido atrás. A água seguirá para o contador com uma pressão de entrada com 24,61 m.c.a, e uma pressão de saída de 22,11 m.c.a, no termoacumulador elétrico a pressão de entrada

será de 17,35 m.c.a, e a pressão de saída de 14.85 m.c.a. A pressão mínima em pontos de débito será de 8 m.c.a., já a pressão máxima será de 50 m.c.a.

Nesta situação, em alguns troços a velocidade mínima de 0,5m/s não verificou algumas condições na rede pelo que houve necessidade de reduzir para uma velocidade mínima de 0,2m/s. Já a velocidade máxima verifica a velocidade de 2m/s, sendo a velocidade ótima de 1,5m/s. Aqui não se aplica a recirculação da água quente, verificando-se uma perda de temperatura admissível na rede de água quente de 5°C, no entanto de modo a assegurar uma menor perda de energia calorífica as tubagens de água quente serão envolvidas em lã de vidro ou um material equivalente que produza o mesmo efeito.

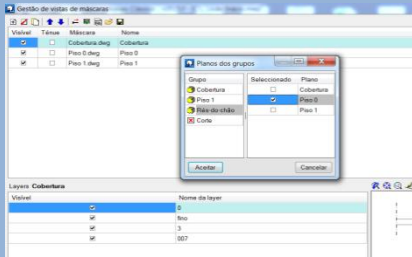
Aos desenhos e à listagem retirados do CYPE, junta-se uma memória descritiva e justificativa da rede de drenagem de águas residuais domésticas e um termo de responsabilidade do autor do projeto. Como se pode analisar no anexo F.

Para se entender melhor como se introduzem os dados no programa de cálculo apresenta-se um pequeno esquema dos passos realizados:

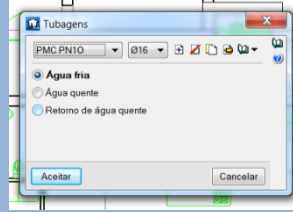




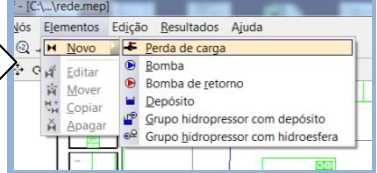
Editam-se as máscaras



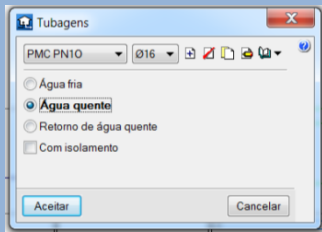
Introduz-se a tubagem de água  
fria



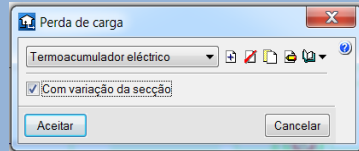
Introduzem-se as perdas de  
carga



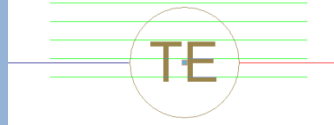
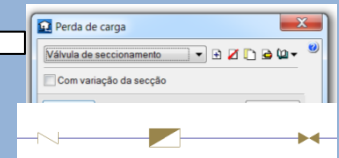
Introduz-se a tubagem de água  
quente



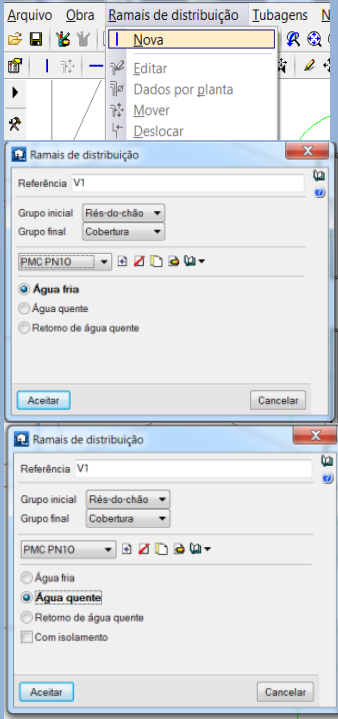
Termoacumulador elétrico com  
variação de secção



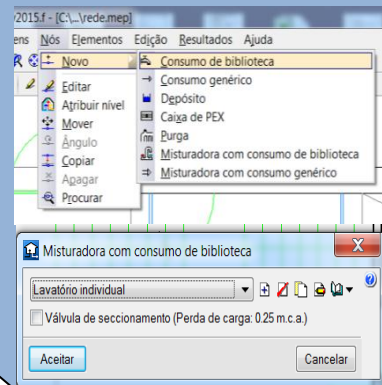
Válvula de seccionamento,  
válvula de retenção e  
contador



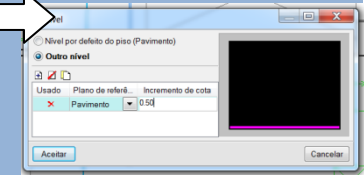
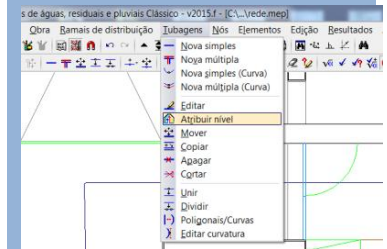
Ramais de Distribuição, para água  
fria e água quente

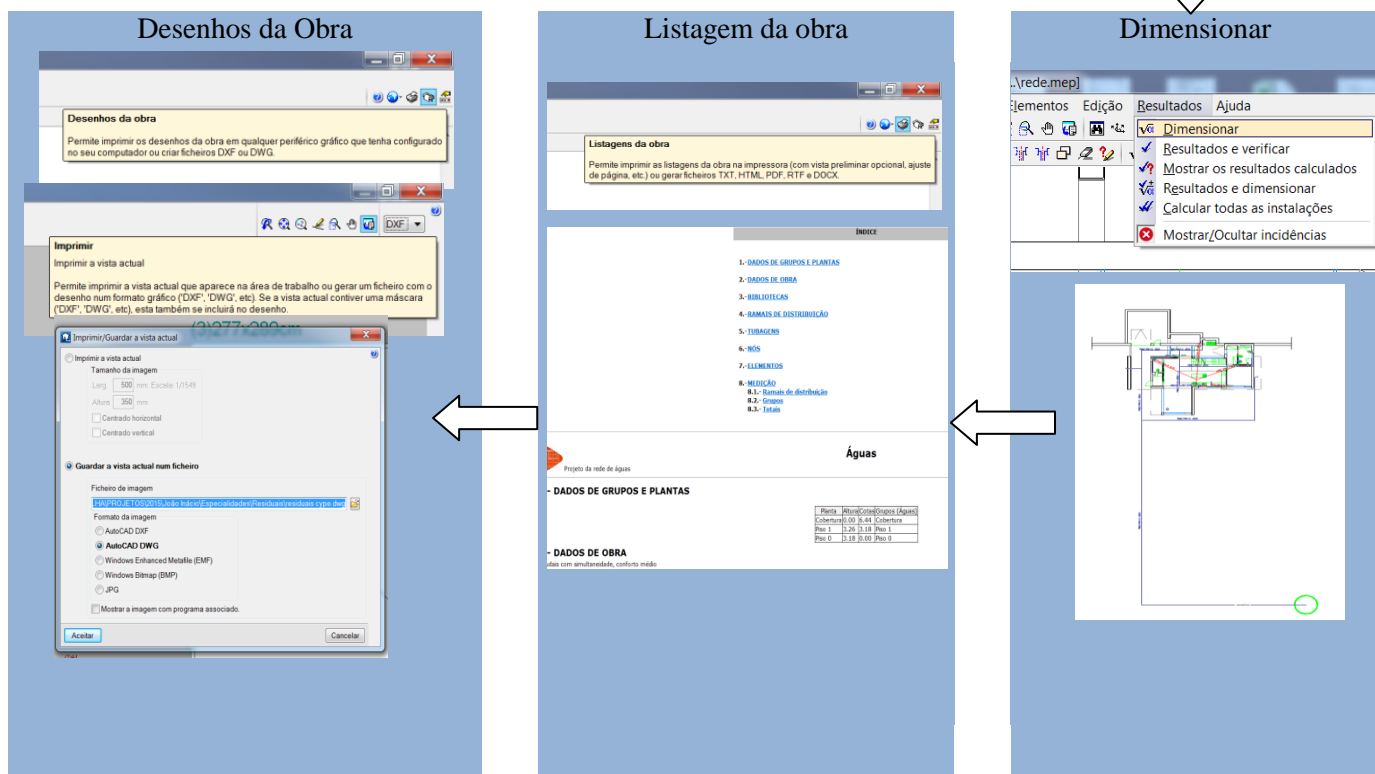


Consumos de Biblioteca,  
ex: lavatório individual



Atribuir nível às  
tubagens





**Imagem 2:** Dimensionamento da Rede de Abastecimento de Águas no CYPE

**Fonte:** Autoria da estagiária

## 4.2. Rede de Drenagem de Águas Residuais Domésticas

Neste subcapítulo faz-se uma abordagem semelhante à anterior relativamente à forma de dimensionamento do programa referente à rede de drenagem de águas residuais domésticas e de seguida descreve-se o traçado da rede aplicado no caso prático da habitação.

O local onde está implantada a habitação não possui rede de saneamento público, devido a isto será dimensionada uma fossa séptica com poço absorvente para a receção das águas residuais, sendo esta a solução adotada com mais frequência para o tratamento de águas residuais neste tipo de situação, quer do ponto de vista económico, quer funcional.

Uma rede de drenagem de águas residuais domésticas deve ser ramificada com um só ponto de descarga. Tal como na rede anterior os dados definidos inicialmente serão fundamentais para o seu dimensionamento. Na tabela 6 apresenta-se o caudal mínimo dos aparelhos, valores fundamentais para o cálculo da rede:

Aparelho	Caudal mínimo (l/min)
Bacia de retrete	90
Banheira	60
Bidé	30
Chuveiro	30
Lavatório individual	30
Máquina de lavar louça	60
Máquina de lavar roupa	60
Mictório de espaldar	90
Mictório suspenso	60
Pia lava-louça	30
Tanque	60

**Tabela 6:** Biblioteca de caudais mínimos em (l/min) definida no CYPE

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Numa rede real os aparelhos raramente funcionam de uma forma simultânea, assim o programa reduz os caudais na rede, utilizando a seguinte fórmula para calcular o caudal:

$$Q_c = 7.3497 \cdot Q_a^{0.5352}$$

sendo:

$Q_c$ , caudal de cálculo (l/min)

$Q_a$ , caudal acumulado (l/min)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

O ponto de descarga é o ponto final onde chega toda a água residual evacuada pela rede de drenagem, sendo que habitualmente este ponto de descarga será a rede de saneamento pública, no entanto como já foi referido nesta situação o ponto de descarga será uma fossa séptica com poço absorvente. Tal como em qualquer tipo de rede, o material, a sua rugosidade, a geometria e o diâmetro das tubagens é importantíssimo para o seu bom funcionamento. Como a água vai estar em contacto com o material da tubagem a rugosidade do mesmo influencia a sua velocidade de deslocação, logo quanto menor a rugosidade maior a velocidade. A fórmula que o programa utiliza para determinar a rugosidade é a fórmula de Manning-Strickler.

No entanto não é só a rugosidade do material das tubagens que influencia a velocidade de circulação, também o diâmetro influencia de igual forma, verificando-se que diâmetros maiores

diminuem a velocidade. Esta opção pode trazer possíveis consequências tais como o custo da rede ser maior e potenciar velocidades demasiadamente baixas.

Com estes dados definidos procede-se ao cálculo da rede. O programa utiliza uma formulação específica que se baseia na fórmula de Manning-Strickler:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot A_h \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

sendo:

$A_h$ , secção molhada (m<sup>2</sup>)

$n$ , coeficiente de Manning. Este valor depende do material e da geometria da abastecimento de águas, apesar de se poder desprezar esta última influência.

$i$ , inclinação da tubagem (m/m)

$R_h$ , raio hidráulico (m)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Quanto aos ramais de descarga, estes são dimensionados a meia secção, exceto em algumas situações, como por exemplo os ramais de descarga individuais que poderão ser dimensionados a secção cheia quando contarem com ventilação secundária.

Os diâmetros mínimos por aparelho que os ramais de descarga devem cumprir apresentam-se na tabela 7:

Aparelho	Diâmetro mínimo do ramal individual (mm)
Bacio de retrete	90
Banheira	40
Bidé	40
Chuveiro	40
Lavatório	40
Máquina de lavar louça	50
Máquina de lavar roupa	50
Mictório espaldar	75
Mictório suspenso	50
Pia lava-louça	30
Tanque	60

**Tabela 7:** Biblioteca de diâmetros mínimos do ramal individual em (mm) definida no CYPE

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

De acordo com os requisitos regulamentares os tubos de queda serão dimensionados para uma taxa de ocupação máxima e mínima de 1/3 e 1/7, respetivamente, dependendo da existência ou não de ventilação secundária. A expressão utilizada para o seu dimensionamento é:

$$D = 4.4205 \cdot Q^{3/8} \cdot ts^{-5/8}$$

sendo:

D, diâmetro do tubo vertical (mm)

Q, caudal de cálculo (l/min)

ts, taxa de ocupação (1/3, 1/5, ...)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Outro elemento importante são as colunas de ventilação para se evitarem sobreposições. Estas são determinadas utilizando a seguinte fórmula:

$$D_v = 0.39 \cdot L_v^{0.187} \cdot D$$

sendo:

$D_v$ , diâmetro da coluna de ventilação (mm)

$L_v$ , altura da coluna de ventilação (m)

D, diâmetro do tubo de queda (mm)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Os coletores, tal como as tubagens, são dimensionados com a fórmula de Manning-Strickler com uma ocupação não superior a meia secção e um diâmetro mínimo de 100 mm, tendo em conta que não pode ser inferior ao maior diâmetro das tubagens.

#### 4.2.1. Caso Prático 7: Dimensionamento da Rede de Águas Residuais Domésticas

---

O programa quando procede ao dimensionamento da rede, seleciona um diâmetro mínimo que cumpra todas as restrições. Os diâmetros dos ramais de descarga dos autoclismos serão de

90mm, enquanto que os dos bidés, dos lavatórios, das pias lava-louça, dos chuveiros, das banheiras, da máquina de lavar-louça e da máquina de lavar-roupa serão de 50mm, já os de ramal de conjunto (por exemplo: bidé, chuveiro, lavatório) serão de 75mm.

O material utilizado para as tubagens é o PVC rígido (policloreto de vinilo) com um coeficiente de Manning de 0,009. Foram dimensionadas a meia secção com uma inclinação de 2%.

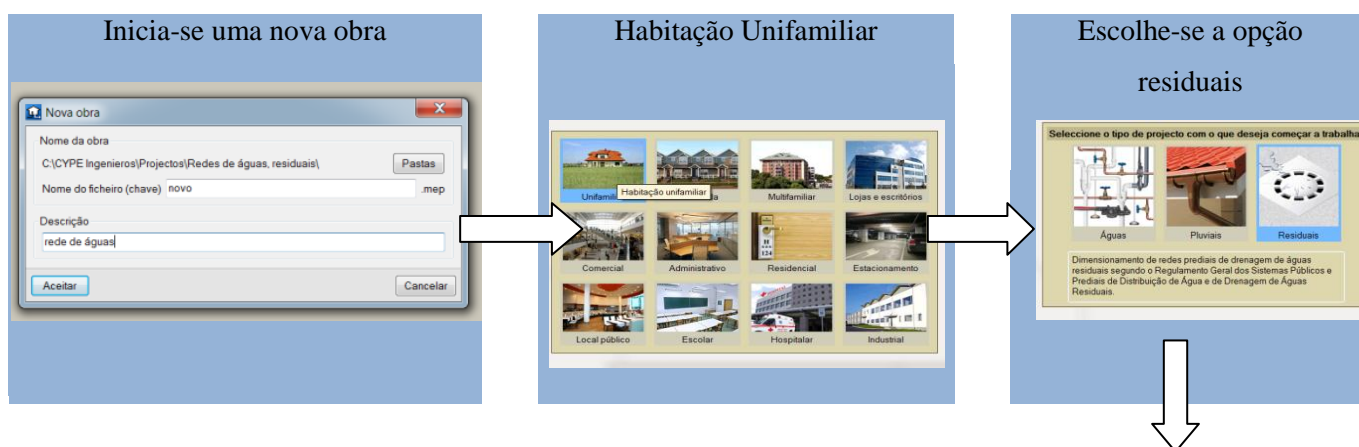
Quanto aos tubos de queda é colocado apenas um na casa de banho do piso superior. Este foi dimensionado a meia secção com ventilação primária terá um diâmetro de 90 mm, com uma taxa de ocupação de 1/5.

Todos os aparelhos sanitários serão sifonados assim, serão colocados sifões de garrafa por exemplo nos lavatórios, enquanto que nos restantes dispositivos como por exemplo os chuveiros serão sifonados por curvas de sifonagem em PVC. Estas curvas de sifonagem serão instaladas nas caixas de pavimento onde se vão ligar os diversos aparelhos sanitários e estas também irão recolher o esgoto residual proveniente dos ramais de descarga, desta forma ocorre uma sifonagem coletiva.

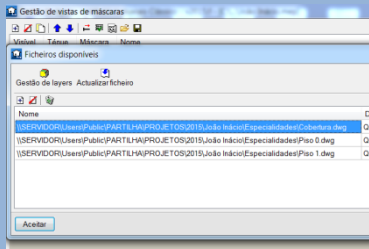
No total existirão 6 caixas de pavimento e 1 caixa de visita, a esta ligarão os ramais de descarga provenientes das caixas de pavimento e desta efetuar-se-á a ligação à fossa séptica com poço absorvente através de um coletor com diâmetro de 110 mm e 2% de inclinação.

Em anexo apresenta-se a rede, anexo G.

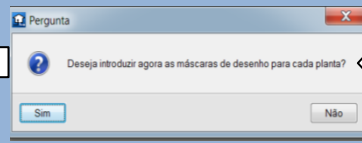
A seguir apresenta-se um esquema onde se descrevem os passos realizados no CYPE para o dimensionamento da rede.



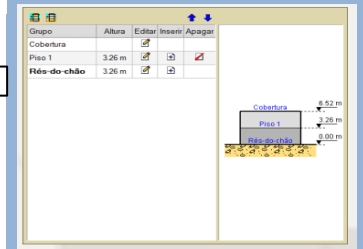
Selecionam-se as plantas pretendidas



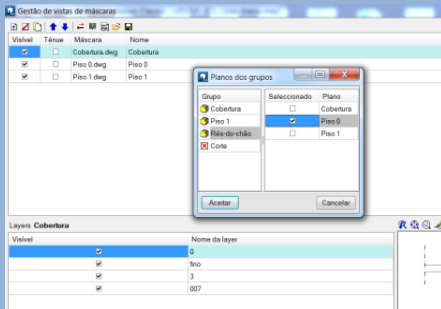
Introduzem-se as plantas



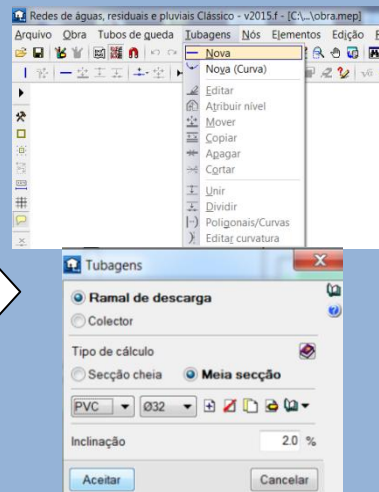
Introduz-se a altura dos pisos



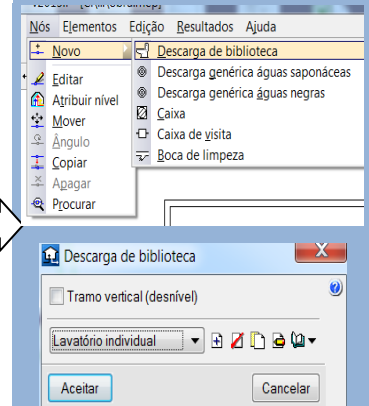
Editam-se as máscaras



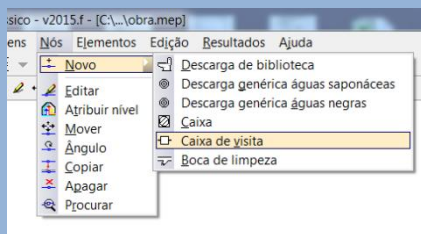
Introduz-se a tubagem, ramal de descarga



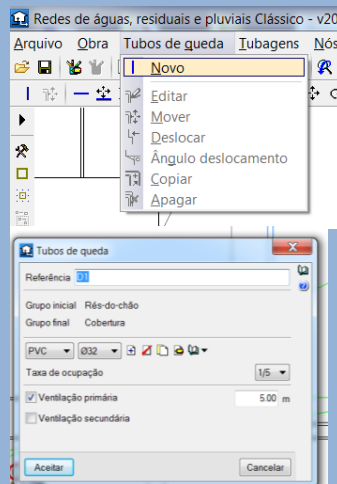
Introduzem-se as descargas de biblioteca, por ex: lavatório individual



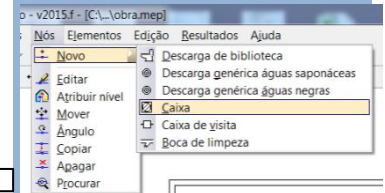
Introduzem-se as caixas visita



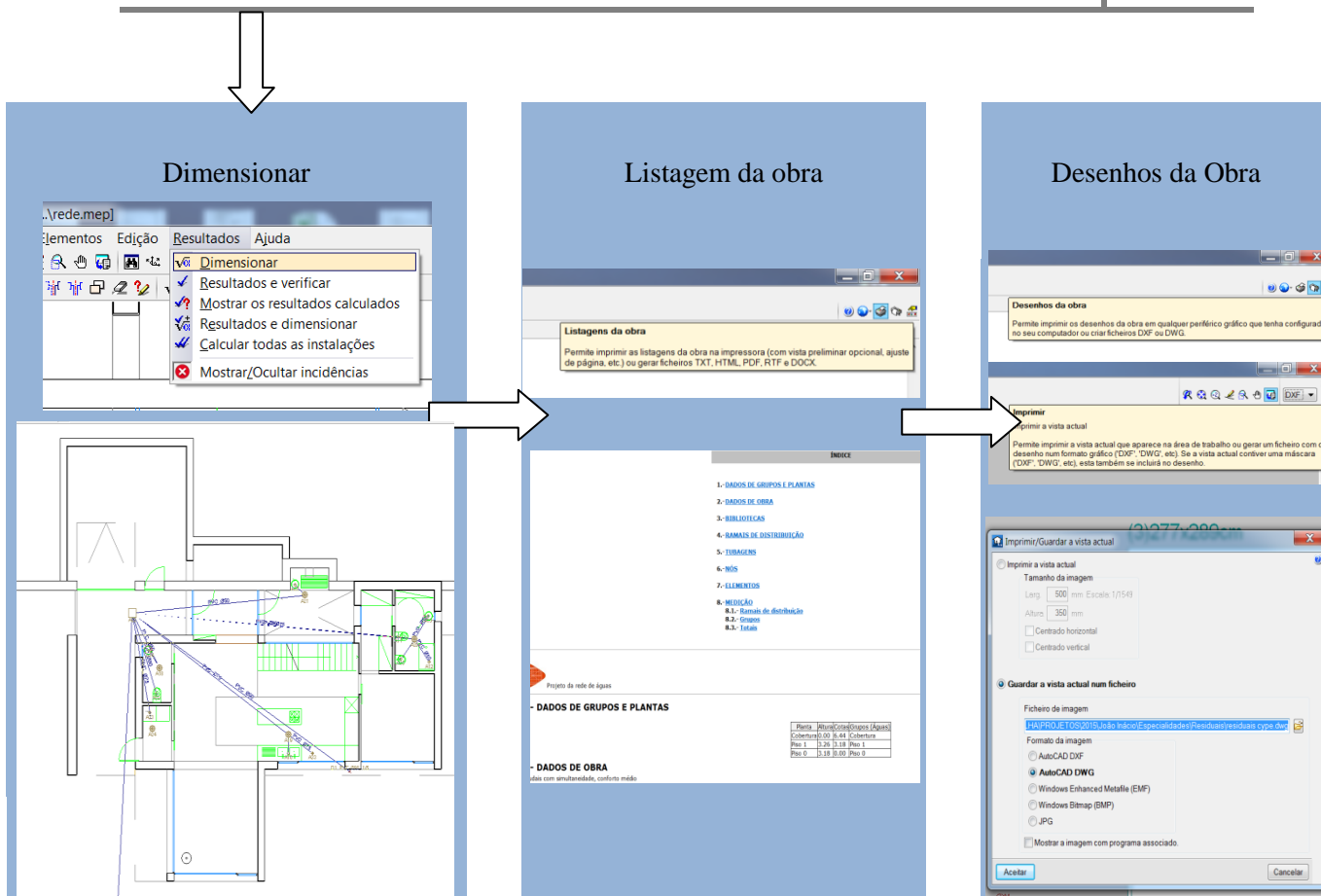
Introduzem-se os tubos de queda



Introduzem-se as caixas de pavimento







**Imagem 3:** Dimensionamento da Rede de Águas Residuais Domésticas

**Fonte:** Autoria da estagiária

#### 4.2.2. Dimensionamento da Fossa Séptica e do Poço Absorvente

Para além deste projeto de Drenagem de Águas Residuais Domésticas, foi necessário fazer um outro projeto referente à Rejeição de Águas Residuais, uma vez que, como já foi referido, não existe rede pública de saneamento perto da habitação sendo necessária a ligação da drenagem das águas residuais a uma fossa séptica.

Nesta situação, estando a habitação isolada e existindo a impossibilidade de ligação das águas residuais à rede pública, a solução para a depuração dos esgotos realizar-se-á recorrendo à instalação de uma fossa séptica seguida por um poço absorvente.



Para licenciar a fossa séptica com poço absorvente foi necessário fazer um pedido de licença de rejeição de águas residuais à entidade licenciadora “Agência Portuguesa do Ambiente” (APA,I.P.), para o efeito redigiu-se um pedido ao vice-presidente da entidade referindo essa pretensão, a este juntou-se o termo de responsabilidade do autor do projeto e a memória descritiva e justificativa do mesmo.

Segundo Morais (1977), no livro “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, a fossa séptica é um reservatório de esgoto, onde se compreende uma ação mecânica e biológica. Quando os esgotos domésticos são descarregados na fossa séptica ocorre uma redução substancial da velocidade do fluxo no interior da fossa, já as matérias sedimentáveis contidas no esgoto, sob a ação do seu peso próprio, tendem a decantar separando-se do líquido, ao mesmo tempo alguns detritos vegetais e gorduras sobem à superfície aglomerando-se gradualmente. Sendo este sistema vantajoso a nível de facilidade de construção e diminuta assistência. Se for dimensionada com uma ampla capacidade que garanta um tempo de retenção considerável para os caudais de ponta, a qualidade do efluente é bastante elevada quanto à redução de sólidos suspensos e da carência bioquímica de oxigénio, podendo com maior facilidade, até do que com esgoto simplesmente decantado, ser filtrado no terreno ou evacuado numa linha de água.

Do ponto de vista hidráulico e dos fenómenos que ocorrem no interior da fossa durante a fermentação da matéria orgânica, segundo o mesmo autor, é mais vantajoso a construção de uma fossa com mais do que um compartimento, pois permite assim a obtenção de um efluente mais decantado e se o processo de decantação não decorreu na melhor forma no primeiro compartimento pela excessiva gasificação existente devida à fermentação, no seguinte compartimento este pode completar-se em condições favoráveis com um maior repouso. Onde a quantidade de lamas é menor a fermentação é mais lenta e por conseguinte a produção de gases mais reduzida. Não deixando de salientar que o rendimento de uma fossa multi-compartimentada é superior ao de uma fossa com um único compartimento sendo este da ordem dos 60% e o outro da ordem dos 80%.

Para a escolha do número de compartimentos da fossa séptica deve ter-se em conta as exigências sanitárias em termos de evacuação do efluente, isto é, se é possível evacuar o efluente da fossa numa massa de água que garanta suficiente diluição, ou se este é obrigado a uma depuração antes da descarga numa massa de água ou se vier a ser filtrado no terreno.

Relativamente à capacidade mínima da fossa esta depende, da capitação máxima do esgoto que é função do maior ou menor uso de água pelos habitantes, do tipo e número de sanitários e da frequência com que se pretende descarregar a fossa.

Morais (1977), no livro “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas” refere ainda que a forma da fossa é de extrema importância. Esta pode ser retangular ou circular, sendo que a retangular normalmente tem um custo mais baixo e uma maior facilidade de execução em obra.

As dimensões interiores (comprimento, largura e altura da água), devem obedecer a determinadas proporções. A fossa não deve ser dimensionada para uma altura de água exageradamente grande nem demasiadamente pequena, uma vez que ambas as situações trazem inconvenientes, estabelecendo-se assim que a altura da água dentro da fossa não deve ser inferior a 1,20m, nem superior a 2m. Relativamente à largura esta não deve ser demasiadamente grande em relação ao seu comprimento e altura, nem demasiadamente pequena, pois ambas as situações provocam inconvenientes. Assim nas fossas de 2 compartimentos, a capacidade do primeiro compartimento deverá ter, pelo menos, duas vezes a capacidade do segundo.

O mesmo autor diz ainda que nas fossas multi-compartimentadas, a ligação entre compartimentos é feita recorrendo a aberturas retangulares ou circulares executadas nas paredes divisórias. O fundo das fossas será horizontal, podendo existir uma ligeira inclinação na zona de recolha das lamas. Todas as fossas deverão ser dotadas de aberturas para a entrada, para a reparação e descarga de lamas e para se proceder ao seu controle.

Nas fossas multi-compartimentadas as aberturas encontrar-se-ão sobre a entrada e a saída da fossa. Para além das capacidades mínimas referidas o volume útil da fossa séptica determina-se recorrendo ao número de habitantes servidos, à capitação máxima de esgoto e ao tempo de retenção.

### 4.2.3. Caso Prático 8: Dimensionamento da Fossa Séptica e do Poço Absorvente

---

Assim, tendo por base o conhecimento do livro “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas” para o dimensionamento da fossa séptica em questão, o valor adotado para a capitação máxima de esgoto, será o valor

generalizado de 100 l/hab./dia. Quanto à descarga da mesma, define-se que será efetuada aproximadamente de 2 em 2 anos. O tempo de retenção adotado será de 3 dias. Relativamente à sua forma esta será retangular, multi-compartimentada, com 2 compartimentos, situada abaixo do nível da superfície do solo.

Para o dimensionamento da fossa séptica utilizou-se a informação contida na tabela 8 onde em função do número de habitantes servidos se obtém a sua capacidade e as suas dimensões principais.

Número de habitantes servidos	Capacidade Nominal da Fossa (L)	Dimensões Principais			
		Comprimento (m)		Largura (m)	Altura de Líquido (m)
		C1	C2		
Até 6	2000	1,50	0,75	0,75	1,20
8	2400	1,70	0,85	0,80	1,20
10	3000	1,80	0,90	0,90	1,25
12	3600	2,10	1,05	0,95	1,25
14	4200	2,20	1,10	1,00	1,30
16	4800	2,40	1,20	1,05	1,30
18	5400	2,50	1,25	1,10	1,35
20	6000	2,60	1,30	1,15	1,35
25	7500	2,90	1,45	1,25	1,40
30	9000	3,10	1,55	1,35	1,45
40	12 000	3,60	1,80	1,50	1,50
50	15 000	3,90	1,95	1,65	1,55
75	15 000	3,90	1,95	1,65	1,55
100	20 000	4,40	2,20	1,85	1,65

**Tabela 8:** Dimensões de fossas sépticas com dois compartimentos, de pequena capacidade unitária

**Fonte:** “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, Morais, 1977

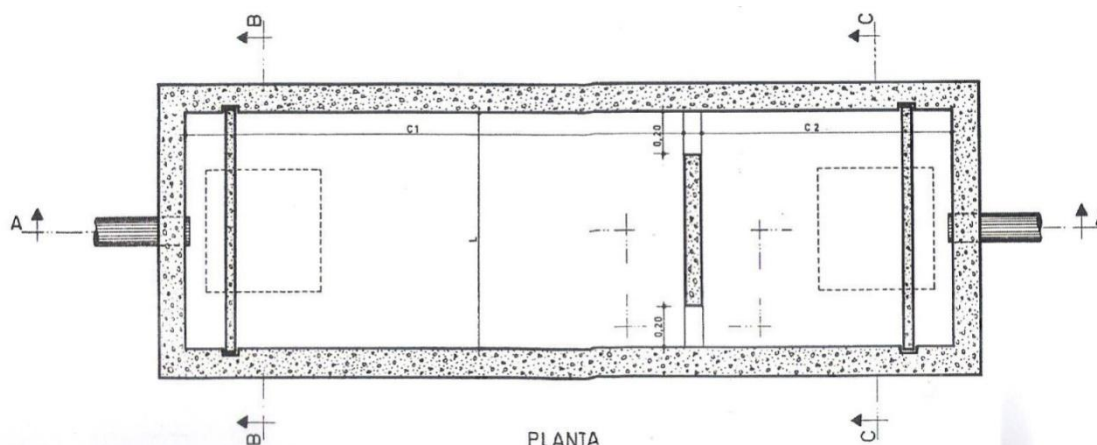
Acabando por se escolher a primeira opção com uma capacidade nominal de 2000L que será bastante eficaz para as necessidades da habitação, visto que é suficiente para uma utilização de 6 habitantes.

A fossa será composta por paredes de alvenaria em tijolo maciço, rebocadas com argamassa de cimento e areia, sendo a soleira e a cobertura em betão. As tampas serão em ferro fundido que apresenta vantagens em termos de maior solidez ao desgaste e fratura, provocados pela ação periódica de levantamento e reposição.

A fossa terá duas aberturas, uma sobre a entrada e outra sobre a saída, os fundos serão inclinados para a zonas das aberturas de modo a facilitar as operações de limpeza e as paredes interiores não poderão atingir a altura da laje de cobertura. Tem que se ter em atenção que antes da entrada em funcionamento da fossa é necessário enche-la com água e algum estrume, como é referido no livro “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”.

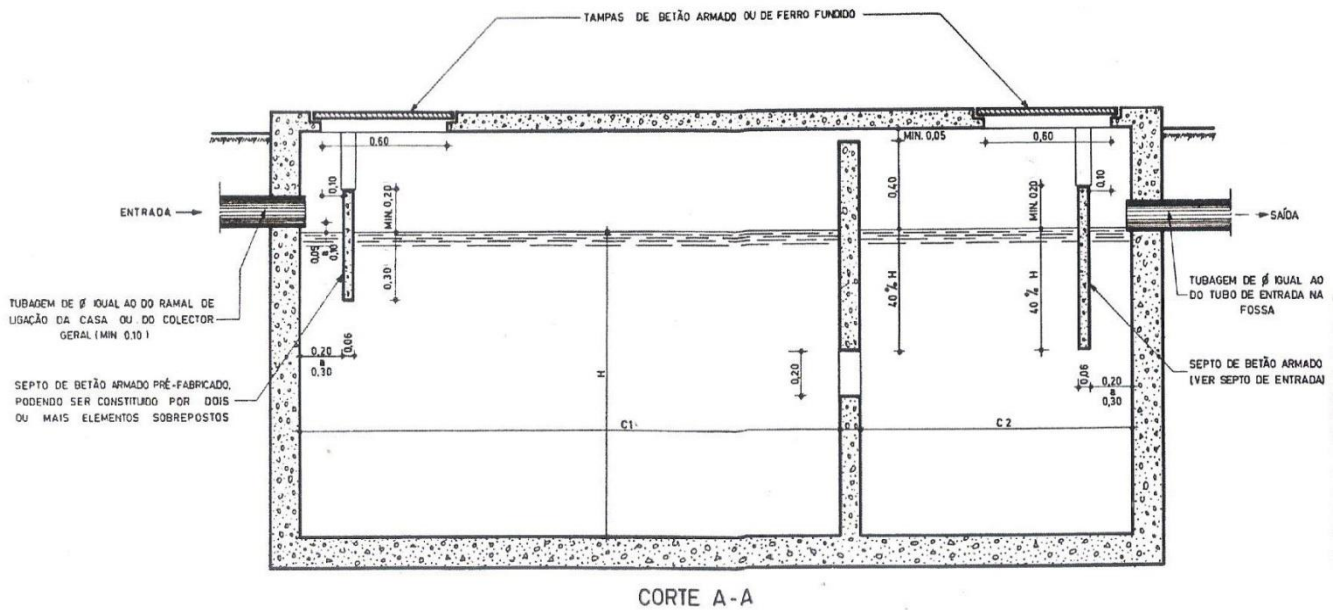
Quanto à sua localização, a fossa séptica deverá ser instalada num local exterior da habitação, pelo menos a 1,50m desta, num ponto em que seja possível efetuar a drenagem dos esgotos provenientes da habitação de uma forma facilitada e, de igual forma, a saída do efluente para o recetor final diretamente ou através da passagem de outro dispositivo de depuração complementar.

A imagem 4 apresenta uma planta esquemática do tipo de fossa séptica escolhido.



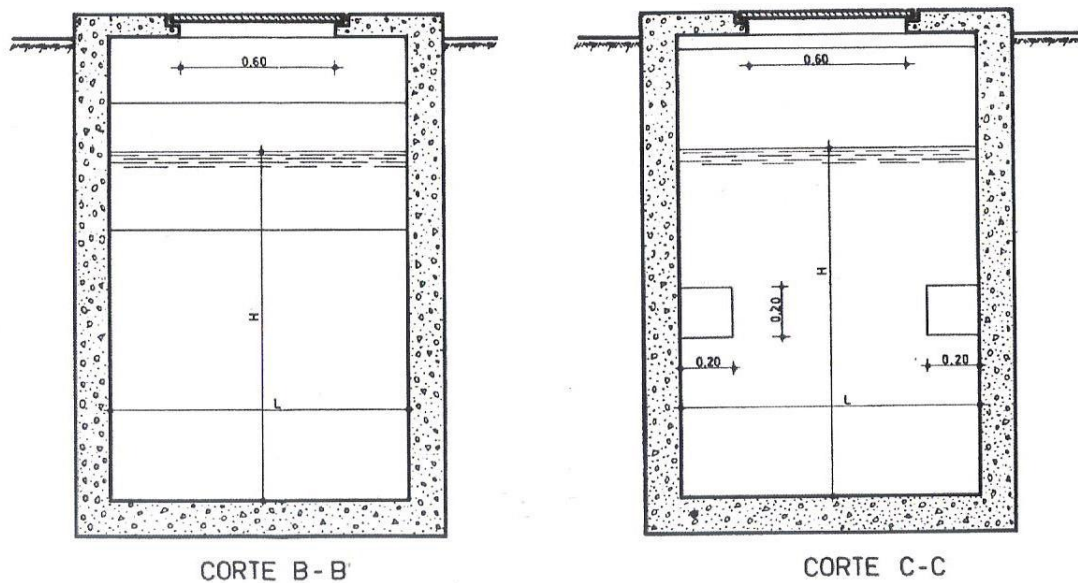
**Imagem 4:** Planta esquemática da fossa séptica de dois compartimentos

**Fonte:** “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, Morais, 1977



**Imagem 5:** Esquema do corte A-A, da fossa séptica de dois compartimentos

**Fonte:** “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, Morais, 1977



**Imagem 6:** Esquema dos cortes B-B e C-C da fossa séptica de dois compartimentos

**Fonte:** “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, Morais, 1977

A esta será associado um poço absorvente, que acaba por ser um tratamento complementar da fossa séptica, tendo o solo como destino final das águas residuais tratadas. Este poço consiste numa escavação feita no terreno com a profundidade necessária para entrar nas formações permeáveis, filtrantes, a qual é revestida, por razões de segurança, por uma parede cilíndrica de alvenaria com juntas abertas ou orifícios, abaixo da linha de descarga do esgoto, e estanque para cima, envolvida, exterior e inferiormente, por um pequeno maciço de material drenante. O diâmetro do poço não deve ser inferior a 1m nem superior a 3m, sendo geralmente adotado um diâmetro de 2m, segundo o livro “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”. No entanto, nesta situação escolheu-se um diâmetro de apenas 1m pois para as necessidades da habitação é suficiente.

Para o dimensionamento deste usa-se a tabela 9:

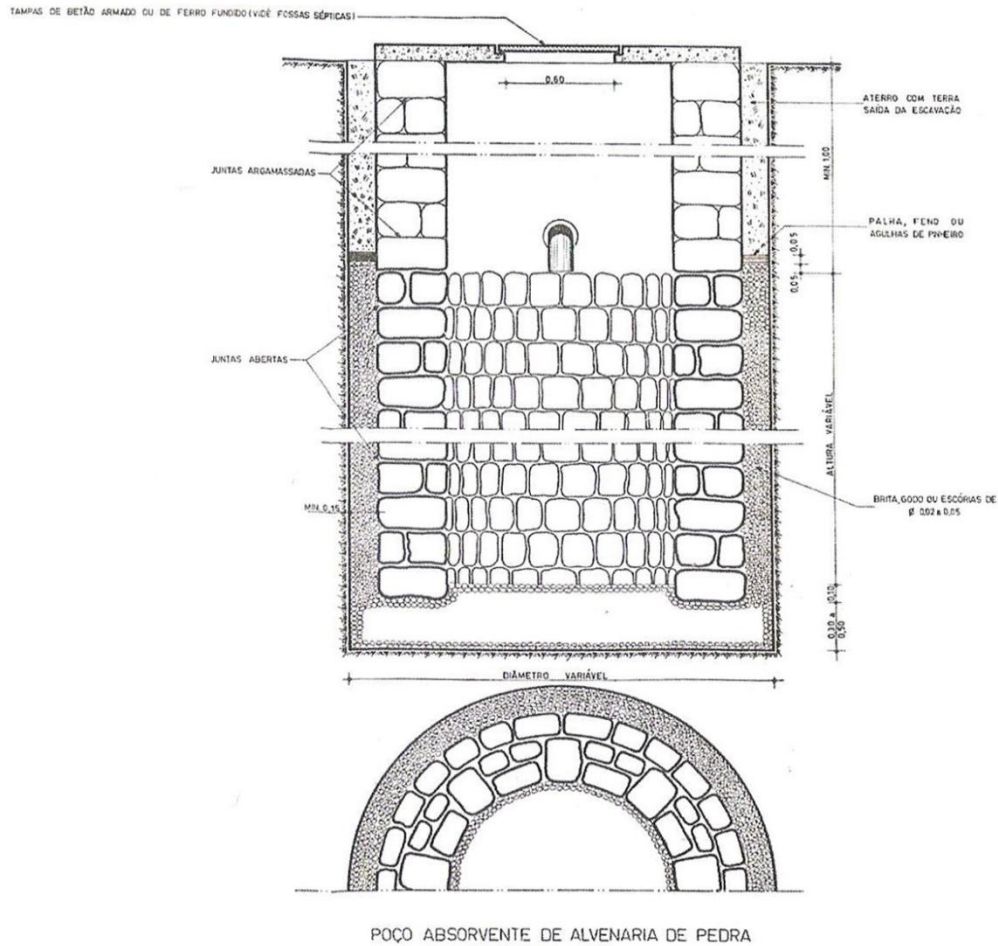
Velocidade de percolação (tempo em minutos para a água descer no furo de ensaio 25cm)	Altura útil do poço absorvente em metros por habitante (ou habitante equivalente) servido						
	Diâmetro do Poço (m)						
	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00
<b>2 ou menos</b>	0,39	0,31	0,26	0,22	0,20	0,16	0,13
<b>3</b>	0,47	0,38	0,31	0,27	0,24	0,19	0,16
<b>4</b>	0,54	0,43	0,36	0,31	0,27	0,22	0,18
<b>5</b>	0,59	0,47	0,39	0,39	0,30	0,24	0,20
<b>10</b>	0,78	0,62	0,52	0,45	0,39	0,31	0,26
<b>15</b>	0,89	0,71	0,59	0,51	0,45	0,36	0,30
<b>30</b>	1,17	0,94	0,78	0,67	0,59	0,47	0,39
<b>Superior a 30</b>	Não aplicável						

**Tabela 9:** Valores da altura útil do poço absorvente por habitante (ou habitante equivalente) consoante o seu diâmetro

**Fonte:** “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, Morais, 1977



A imagem 7 apresenta a planta e o corte do poço absorvente.



**Imagem 7:** Planta e corte do poço absorvente em alvenaria de pedra

**Fonte:** “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, Morais, 1977

### 4.3. Rede de drenagem de águas pluviais

Neste subcapítulo analisa-se o dimensionamento da rede de drenagem de águas pluviais, de uma forma idêntica às anteriores, descrevendo-se também o traçado da rede na situação prática da habitação objeto de estudo.

Tal como nas redes anteriores, a determinação do caudal é fundamental para o dimensionamento da rede. Assim na rede de drenagem de águas pluviais o programa determina o caudal de cálculo usando a seguinte fórmula:

$$Q=C \cdot I \cdot A$$

sendo:

Q, caudal de cálculo (l/min)

C, coeficiente de escoamento, que geralmente é igual a 1

I, intensidade de precipitação (l/min·m<sup>2</sup>)

A, área de drenagem, em projecção horizontal.

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

A intensidade de precipitação é determinada segundo o que está previsto no Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais - RGSPDADAR, através da fórmula:

$$I=a \cdot t^b$$

sendo:

I, intensidade média máxima de precipitação (mm/h) para a duração t

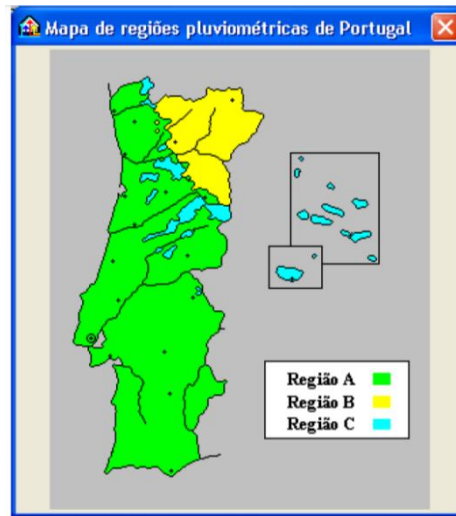
t, duração da precipitação (min)

a, b, constantes que dependem do período de retorno e da região pluviométrica.

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012



Estando as regiões pluviométricas presentes no seguinte mapa (Imagem 8):



**Imagem 8:** Mapa de regiões pluviométricas de Portugal

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

Período de retorno (anos)	Regiões pluviométricas					
	A		B		C	
	a	b	a	b	a	b
5	259.26	-0.562	207.41	-0.562	311.11	-0.562
10	290.58	-0.549	232.21	-0.549	348.42	-0.549
20	317.74	-0.538	254.19	-0.538	381.29	-0.538

**Tabela 10:** Valores das constantes segundo o período de retorno e as regiões pluviométricas

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

As redes devem também ser ramificadas, com um só ponto de descarga.

Não sendo diferente das redes anteriores, o material, a rugosidade deste e o diâmetro das tubagens são fundamentais para o dimensionamento da rede. Depois de se introduzirem estes dados iniciais, o programa procede ao dimensionamento da rede utilizando a fórmula de Manning-Strickler para o cálculo do caudal das tubagens, dos ramais de descarga, das caleiras e dos coletores. Os ramais de descarga de acordo com esta fórmula serão determinados a secção

cheia. Sendo que nas caleiras a altura de lâmina da água não poderá ser superior a 0.70 da altura da sua secção transversal. Relativamente aos tubos de queda o diâmetro mínimo é de 50mm e estes não poderão ser inferiores ao maior dos diâmetros dos ramais que neles descarregam. Já os coletores têm um diâmetro mínimo de 100mm e da mesma forma que os tubos de queda, não podem ser inferiores ao maior dos diâmetros das tubagens que a ele cheguem. O diâmetro dos tubos de queda é determinado utilizando a seguinte fórmula:

$$Q_c = \left( \alpha + \beta \cdot \frac{H}{D} \right) \cdot \pi \cdot D \cdot H \cdot (2 \cdot g \cdot H)^{1/2}$$

sendo:

$\alpha$ , 0.453 se a entrada de caudal no tubo de queda se realizar com aresta viva; 0.578 se a entrada de caudal no tubo de queda for cónica

$\beta$ , 0.350

D, diâmetro do tubo vertical (m)

$Q_c$ , caudal de cálculo (m<sup>3</sup>/s)

H, carga no tubo de queda (m)

g, aceleração da gravidade (m/s<sup>2</sup>)

**Fonte:** “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”, CYPE, 2012

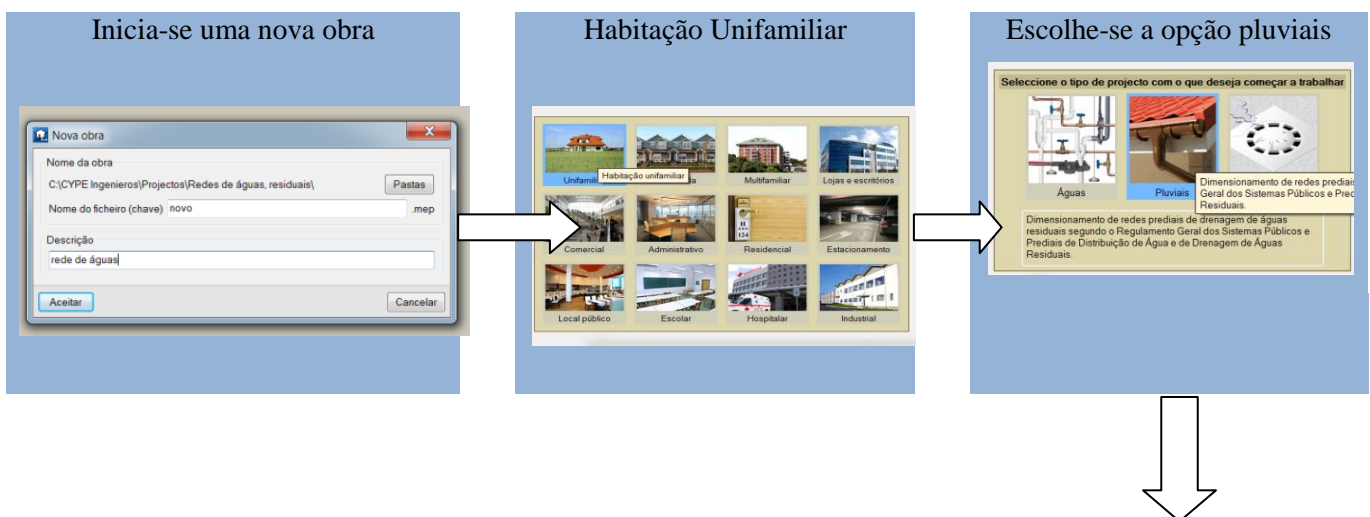
A carga no tubo de queda (H), representa a altura de lâmina de água no tubo horizontal que chega ao tubo de queda, se acontecer no mesmo piso existirem várias tubagens que descarreguem no mesmo tubo de queda a altura, que vai ser considerada no cálculo será a média ponderada do caudal que circula em cada tramo horizontal.

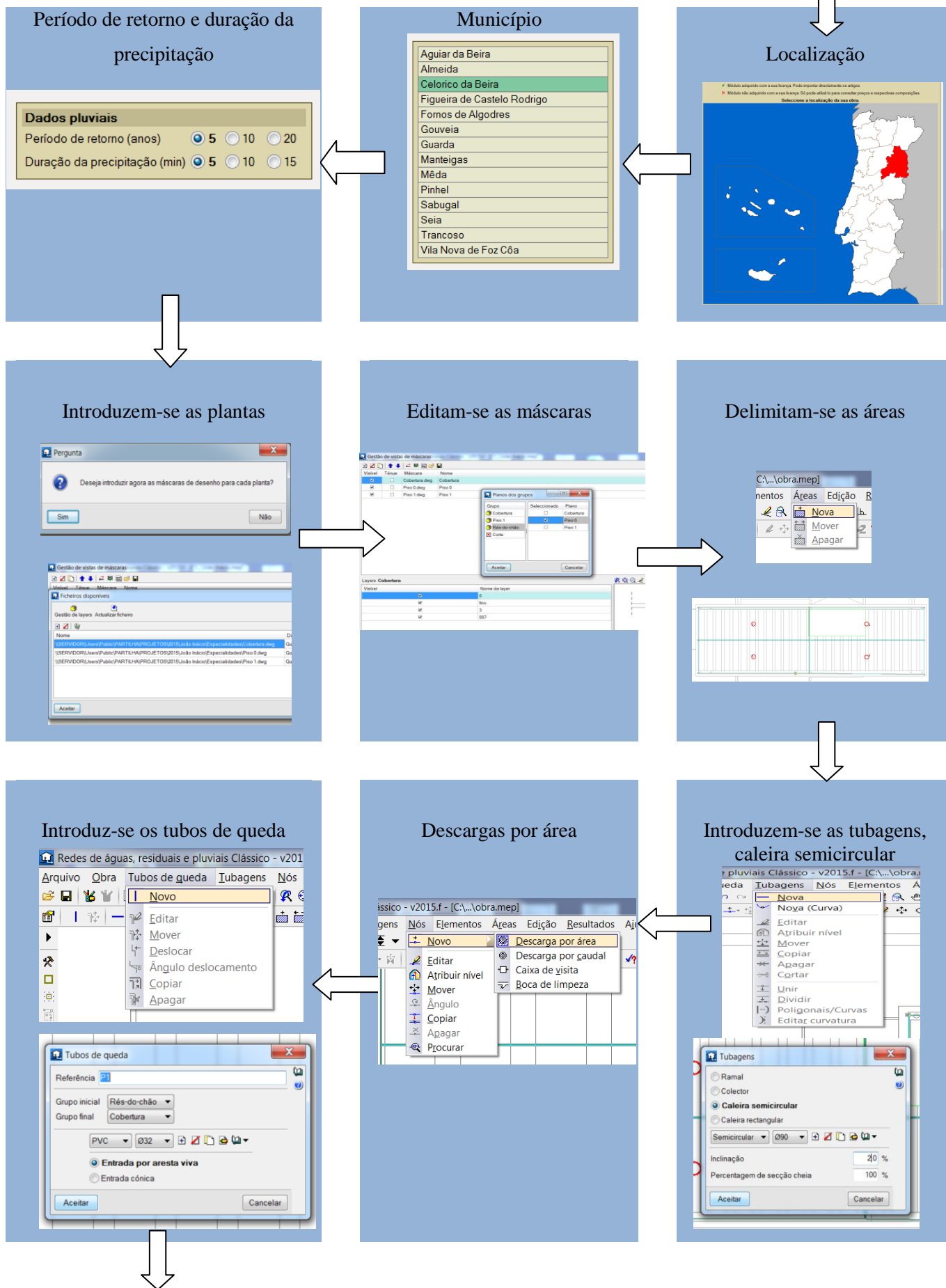
### 4.3.1. Caso Prático 9: Dimensionamento da Rede de Drenagem de Águas Pluviais

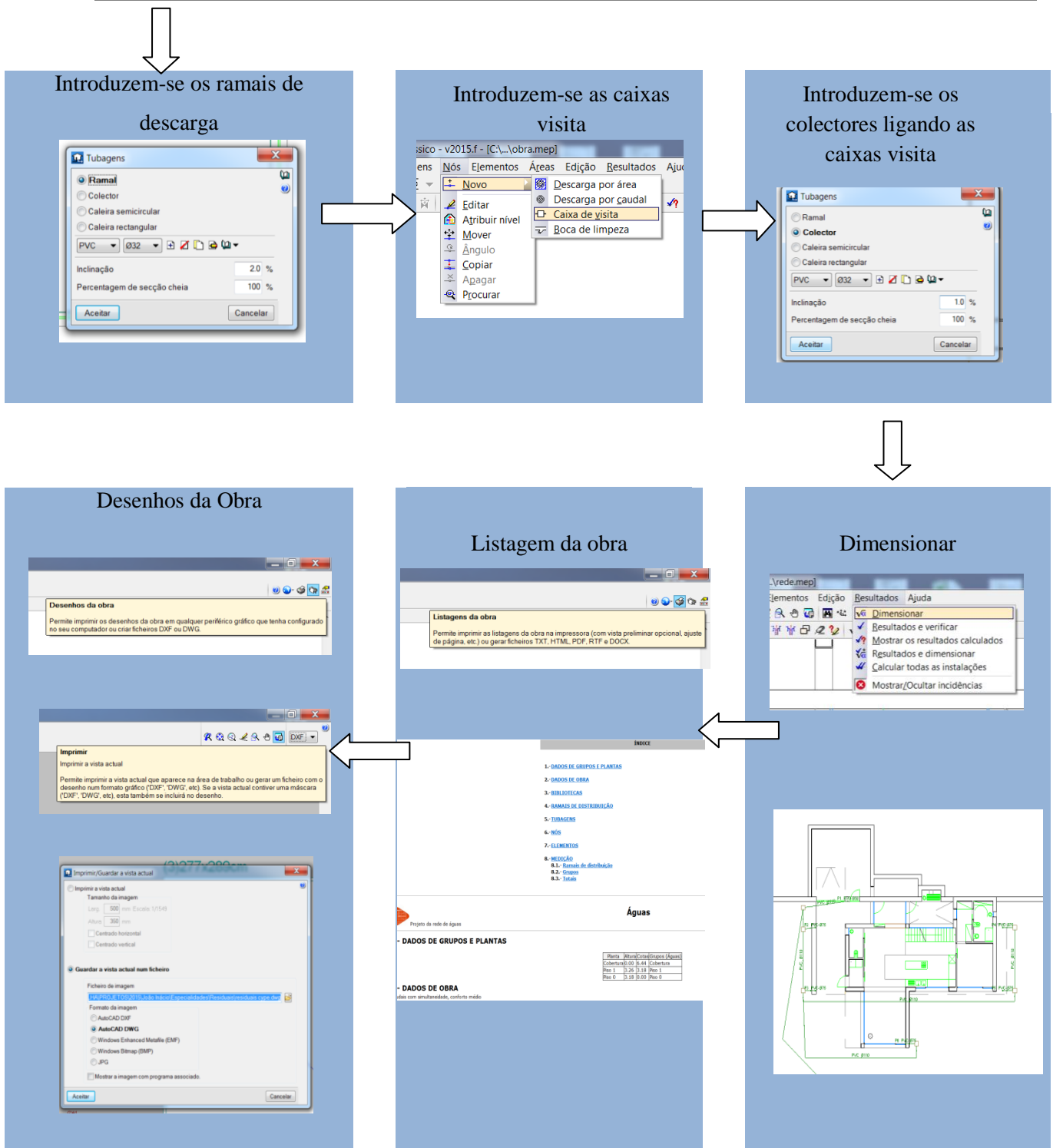
Assim o programa procede ao dimensionamento da rede seleccionando o diâmetro mínimo que cumpra todas as restrições. No caso em estudo a habitação localiza-se na região pluviométrica A, a rede foi dimensionada para um período de retorno de 5 anos, a intensidade de precipitação será de 104,93 mm/h e a altura da lâmina de água fixa é de 15 mm. As tubagens serão em PVC (Policloreto de vinilo), com um coeficiente de Manning de 0,009, as caleiras terão uma secção semicircular e um diâmetro de 90mm, com uma inclinação de 2%, que irão ligar aos tubos de queda que terão um diâmetro de 75mm e descarregam nas caixas de visita. No total são 7 caixas que se ligam entre si através de coletores que terão um diâmetro de 110 mm, com uma inclinação de 1%, descarregando na valeta pública existente.

No anexo H, apresenta-se o traçado da rede.

O esquema seguinte elucida a forma como se dimensionou a rede de drenagem de águas pluviais e os dados utilizados.







**Imagem 9:** Dimensionamento da Rede de Drenagem de Águas Pluviais

**Fonte:** Autoria da estagiária

---

# Capítulo V - Acompanhamento e Fiscalização de Obras de Construção Civil

---



## 5. Acompanhamento e Fiscalização de Obras de Construção Civil

A fiscalização das obras tem vindo a ganhar uma crescente importância no campo da construção civil, quer pelo aumento da exigência dos donos de obra, quer por imposição da Legislação que regulamenta esta área, não deixando de parte também a complexidade que as obras atingem no presente. Em qualquer tipo de obra a fiscalização e o acompanhamento da evolução da mesma e da realização das suas instalações é obrigatória para a verificação das boas práticas de aplicação e instalação de materiais e de equipamentos e também sempre que haja necessidade de corrigir o método de trabalho. Em situações mais extremas que possam comprometer a função final da obra procede-se à paragem dos trabalhos, uma vez que, é da responsabilidade da entidade fiscalizadora, assegurar ao dono de obra o controle administrativo, de faturação e o cumprimento de prazos, bem como a verificação da conformidade dos trabalhos executados, com o projeto aprovado. Assim, o trabalho que a fiscalização desenvolve, deve funcionar como uma medida de controlo de qualidade.

A fiscalização de obras é uma atividade regulamentada por lei, com deveres de desempenho e de responsabilidade e níveis de exigência obrigatórios.

Segundo o disposto no art.º 16 do Decreto-Lei n.º 31/2009 de 3 de Julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 40/2015 de 1 de Junho, a fiscalização na sua representação máxima na figura do diretor de fiscalização, tem os seguintes deveres:

- ✓ *Assegurar a verificação da execução da obra em conformidade com o projeto de execução, e o cumprimento das condições da licença ou admissão, em sede de procedimento administrativo ou contratual público, bem como o cumprimento das normas legais e regulamentares em vigor;*
- ✓ *Acompanhar a realização da obra com a frequência adequada ao integral desempenho das suas funções e à fiscalização do decurso dos trabalhos e da atuação do diretor de obra no exercício das suas funções, emitindo as diretrizes necessárias ao cumprimento do disposto na alínea anterior;*



- ✓ *Recorrer sempre a técnicos em número e qualificações suficientes de forma a que a fiscalização abranja o conjunto de projetos envolvidos;*
- ✓ *Requerer, sempre que tal seja necessário para assegurar a conformidade da obra que executa ao projeto de execução ou ao cumprimento das normas legais ou regulamentares em vigor, a assistência técnica ao coordenador de projeto com intervenção dos autores de projeto, ficando também obrigado a proceder ao registo desse facto e das respetivas circunstâncias no livro de obra, bem como das solicitações de assistência técnica que tenham sido efetuadas pelo diretor de obra;*
- ✓ *Comunicar, de imediato, ao dono de obra e ao coordenador de projeto qualquer deficiência técnica verificada no projeto ou a necessidade de alteração do mesmo para a sua correta execução;*
- ✓ *Participar ao dono de obra, bem como, quando a lei o preveja ao coordenador em matéria de segurança e saúde, durante a execução da obra, situações que comprometam a segurança, a qualidade, o preço contratado e o cumprimento do prazo previsto em procedimento contratual público ou para a conclusão das operações urbanísticas, sempre que as detetar na execução da obra;*
- ✓ *Desempenhar as demais funções designadas pelo dono de obra de que tenha sido incumbido, conquanto as mesmas não se substituam às funções próprias do diretor de obra ou dos autores de projeto, não dependam de licença, habilitação ou autorização legalmente prevista e não sejam incompatíveis com o cumprimento de quaisquer deveres legais a que esteja sujeito;*
- ✓ *Comunicar, no prazo de cinco dias úteis, ao dono de obra e à entidade perante a qual tenha decorrido procedimento de licenciamento ou comunicação prévia a cessação de funções enquanto diretor de fiscalização de obra, para os efeitos e procedimentos previstos no RJUE e no Código dos Contratos Públicos, sem prejuízo dos deveres que incubam as outras entidades, nomeadamente no caso de impossibilidade;*

- ✓ *Assegurar que a efetiva condução da execução dos trabalhos das diferentes especialidades é efetuada por técnicos nos termos do artigo 14.º-A da mesma lei;*
- ✓ *Cumprir os deveres de que seja incumbido por lei, designadamente pelo RJUE e respetivas portarias regulamentares, bem como pelo Código dos Contratos Públicos e demais normas legais e regulamentares em vigor.*

O mesmo artigo estabelece ainda, que o cargo do diretor de fiscalização não poderá ser ocupado por uma pessoa que pertença à entidade responsável pela execução da obra ou qualquer uma que seja interveniente na execução da obra. A razão desta norma recai sobre a possível situação de conflito de interesses que poderia advir caso a mesma não existisse. O cargo terá que ser ocupado por entidade independente e imparcial, de forma a certificar que o diretor de fiscalização respeita os seus deveres.

O cargo de diretor de fiscalização deve ser ocupado por um técnico com as qualificações mínimas necessárias definidas no art.º 15 do Decreto-Lei n.º 31/2009 de 3 de Julho republicado pelo Decreto-Lei n.º 40/2015 de 1 de Junho.

Devido à importância do seu cargo, o art.º 21, ponto 4, do mesmo Decreto-Lei refere que o diretor de fiscalização da obra: “ *está obrigado à subscrição do termo de responsabilidade pela verificação da execução da obra em conformidade com o projeto admitido ou aprovado e as condições da licença ou autorização, em sede de procedimento administrativo, pelo cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, bem como pelo cumprimento das obrigações previstas no artigo 16 da presente lei, nos termos do RJUE (Regime Jurídico da Urbanização e Edificação), com as devidas adaptações.*”

Segundo a citação anterior, o diretor de fiscalização de obra, terá de proceder à verificação da conformidade do que é executado em obra com os projetos, bem como o cumprimento dos deveres supramencionados, sendo que a falta de verificação e incumprimento dos mesmos terá como consequência a responsabilização do diretor de fiscalização.

Ao diretor de fiscalização compete a vistoria dos trabalhos, nomeadamente em termos de traçado, dimensões e acabamentos, segundo as definições do projeto, e a aplicação das medidas previstas no PSS (Plano de Segurança e Saúde).

Durante a realização do estágio, o orientador, exerceu o cargo de diretor de fiscalização numa obra, assim como forma de integrar melhor a estagiária no desempenho da atividade e de por em prática os conhecimentos adquiridos, esta acompanhou e auxiliou o responsável hierárquico sempre que se realizaram visitas à obra.

Relativamente à verificação da conformidade da obra em relação ao projeto aprovado foi necessário:

- ✓ Analisar e estudar o projeto de arquitetura e os projetos de especialidades;
- ✓ Acompanhar a obra, com recurso a registo fotográfico, sempre que possível;
- ✓ Fazer a verificação e medição a nível de fundações, estrutura e instalações, tais como: a rede de abastecimento de águas, a rede de drenagem de águas pluviais, a rede de drenagem de águas residuais domésticas;
- ✓ Analisar a viabilidade de alterações pedidas pelo Dono de Obra, assim como o controlo de custos inerentes a estas alterações e os respetivos tempos de execução.

Outra função de grande importância realizada foi a de fazer cumprir as regras de segurança e higiene no trabalho.

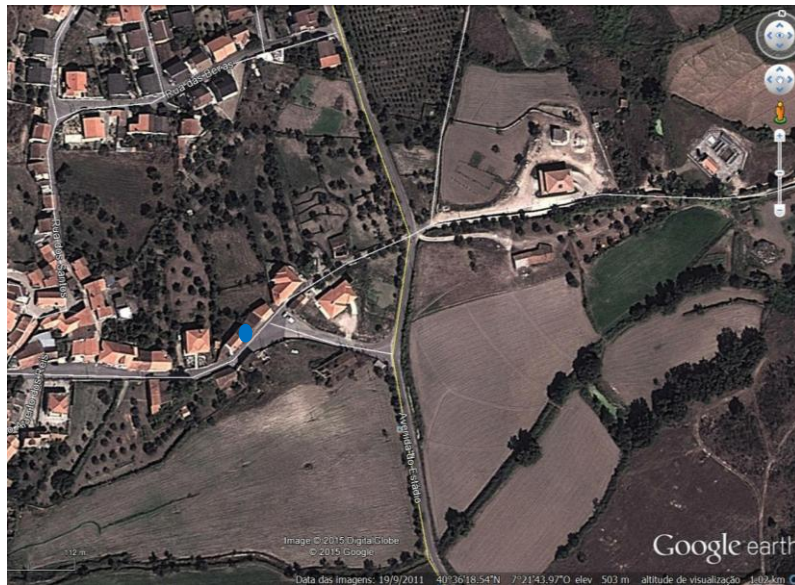
### 5.1.1 Caso Prático 10: Acompanhamento e Fiscalização de uma obra

---

A obra da qual se fez a fiscalização refere-se a uma habitação localizada no aglomerado urbano de Vale de Azares, uma aldeia pertencente ao concelho de Celorico da Beira, cuja operação urbanística foi a “Alteração e Ampliação de um Edifício de Habitação”.

A habitação aquando do início das obras encontrava-se em ruínas. O requerente pretende com a intervenção reabilitá-la e ampliá-la. Após a conclusão da obra a habitação será constituída por dois pisos, sendo que no rés-do-chão existirá um quarto com W.C. privativo e uma divisão destinada a arrumos enquanto no segundo piso será constituído por uma sala e cozinha comuns e um W.C.

Com a alteração da fachada pretende-se aumentar em número e em área os vãos envidraçados de forma a haver mais luz natural no interior da habitação.



**Imagem 10:** Localização da habitação

**Fonte:** Google Earth



**Imagem 11 e 12:** Alçado Principal da habitação antes da intervenção

**Fonte:** A autoria da estagiária

Para a realização da obra começou-se por demolir todo o interior do edifício, escorando-se as paredes exteriores para a sua posterior reabilitação. A parede da fachada principal, como estava em muito mau estado foi totalmente demolida.

Em todas as visitas feitas à obra, o diretor de fiscalização escrevia as observações no livro de obra.

Nas visitas realizadas à obra numa fase inicial verificou-se que o interior da habitação tinha sido todo demolido e estava-se a proceder à demolição da parede da fachada principal.



**Imagem 13:** Início das demolições

**Fonte:** Autoria da estagiária

Confirmou-se durante a visita de fiscalização à obra que os elementos construtivos, sapatas e vigas de fundação, respeitavam a geometria e as dimensões constantes no projeto de estabilidade.

Nas seguintes visitas, verificou-se que para a execução da laje do piso térreo já tinha sido compactado o terreno, colocada a brita e o cascalho assim como a armadura de distribuição (malha sol) e estavam a ser executadas as instalações para a rede de abastecimento de águas e rede de drenagem de águas residuais domésticas para posteriormente se proceder à betonagem.

Relativamente à instalação da rede de drenagem de águas residuais domésticas as verificações incidiram sobre o tipo de material utilizado, diâmetros, posicionamento de caixas de visita, alinhamento e inclinação das tubagens, estando de acordo com o projeto de especialidades.



No que se refere à análise do cumprimento do projeto da rede de abastecimento de águas verificou-se o tipo de material utilizado, os diâmetros das tubagens e a sua inclinação, tendo-se concluído que coincidiam com o previsto no projeto aprovado.

Na fase de execução da laje do piso 1, foi colocada a cofragem e o escoramento, tanto da laje de pavimento como das escadas interiores. Foram colocadas a malha sol e a armadura dos tarugos para depois se proceder à betonagem, como se pode observar nas imagens 14, 15 e 16.



**Imagem 14:** Prumos de suporte a estabilizar a laje aligeirada, para se proceder à betonagem

**Fonte:** Autoria da estagiária



**Imagem 15:** Laje aligeirada e colocação da armadura e da armadura de distribuição (malha sol)

**Fonte:** Autoria da estagiária



**Imagem 16:** Betonagem da Laje de Piso

**Fonte:** A autoria da estagiária

Relativamente à cofragem os parâmetros analisados pela fiscalização dizem respeito à resistência e rigidez dos elementos e também às dimensões das secções, verificando-se que estes parâmetros estavam em conformidade com o previsto no projeto.

Quando às armaduras a fiscalização verificou que a sua distribuição, o espaçamento e o diâmetro das mesmas estavam em conformidade com o projeto aprovado, tal como os recobrimentos, sobreposições e a classe de aço utilizada correspondia ao que estava expresso no projeto.

Na fase de betonagem da laje verificou-se que o betão utilizado correspondia à classe de betão indicada no projeto aprovado, e que a espessura da betonagem e o recobrimento das armaduras estava em conformidade com o projeto aprovado.

A descofragem foi executada depois de ter passado o tempo (prazo) regulamentar considerado para o efeito.



**Imagem 17:** Laje de Piso betonada

**Fonte:** Aatoria da estagiária



**Imagem 18:** Laje de escadas betonada

**Fonte:** Aatoria da estagiária





**Imagem 19:** Laje de cobertura

**Fonte:** A autoria da estagiária

As imagens 20, 21 e 22 são do exterior da habitação numa fase final da obra.



**Imagem 20, 21 e 22:** Exterior em reabilitação

**Fonte:** A autoria da estagiária



**Imagem 23 e 24:** Alçado Principal da habitação após conclusão das obras

**Fonte:** A autoria da estagiária



**Imagem 25 e 26:** Escadas exteriores e alpendre

**Fonte:** A autoria da estagiária





**Imagem 27, 28 e 29:** Interior da habitação após conclusão das obras

**Fonte:** Autoria da estagiária

De uma forma geral, o empreiteiro cumpriu os procedimentos previstos nos projetos de especialidades durante a execução da obra, não sendo por isso necessário interromper o normal decurso dos trabalhos. Considera-se assim que tudo correu de acordo com o previsto.

---

## Capítulo VI - Conclusão

---



## 6. Conclusão

---

Fazendo uma análise conclusiva do que decorreu ao longo do estágio, é possível verificar que os objetivos previstos foram cumpridos. Considera-se que a integração em contexto de trabalho no dia-a-dia foi importantíssima, quer para a perceção das dificuldades existentes, quer para desenvolver capacidades para as superar.

Foram obtidos e consolidados conhecimentos teóricos e práticos, aplicados à execução de obras de construção civil, e administrativo, ao nível de gestão e organização de processos de licenciamento. O estágio foi um processo evolutivo, de que resultou a execução de diversas tarefas e que permitiu conjugar a aprendizagem teórica académica com a aprendizagem prática.

O levantamento de construções existentes foi fundamental para o início de integração no contexto de trabalho, permitindo assim a adaptação ao trabalho de campo e uma compreensão gradual do que seria a organização de um processo de licenciamento. Esta fase foi bastante importante também no sentido em que permitiu entrar em contacto com várias entidades como é o caso da Autoridade Tributária e Aduaneira e da Conservatória do Registo Predial, conseguindo-se assim adquirir alguma experiência na relação com certas entidades e na elaboração e entrega de processos nestes serviços.

A organização de processos de licenciamento permitiu adquirir conhecimentos administrativos e legislativos.

A pesquisa da legislação referente a cada um dos casos realizados neste período possibilitou um maior à vontade para a resposta a questões que podem surgir no trabalho.

A nível da organização de projetos de especialidades, foi importante perceber como estes se organizam e saber quais os elementos indispensáveis para a sua posterior apreciação pela Câmara Municipal. Da mesma forma foi muito importante adquirir conhecimentos para a realização do pedido de emissão de alvará de obras, sendo este um procedimento imprescindível para o início de execução de qualquer obra sujeita a licença.

A realização de projetos de especialidades, correspondentes à rede de abastecimento de águas, rede de drenagem de águas residuais domésticas e rede de drenagem de águas pluviais, permitiu explorar uma forma de dimensionamento recorrendo a um dos diversos programas de cálculo existente para esta finalidade, neste caso o CYPE.

O dimensionamento da rede de abastecimento de águas foi importante para a perceção de quais os diâmetros mais adequados para as tubagens, tendo sempre consciência de que estes variam consoante cada situação específica.

Quanto ao dimensionamento do projeto da rede de drenagem de águas residuais domésticas permitiu saber quais os caudais mínimos para cada aparelho, valores fundamentais para o cálculo da rede e também quais os diâmetros mínimos por aparelho que os ramais de descarga devem cumprir segundo a legislação em vigor. O caso específico tratado neste relatório foi igualmente importante para apreender a dimensionar uma fossa séptica e um poço absorvente necessários quando não existe no arruamento ou próximo deste um coletor público.

Já no dimensionamento da rede de águas pluviais o conhecimento das regiões pluviométricas do país é muito importante para o mesmo, a escolha do material, a sua rugosidade e o diâmetro das tubagens é fundamental para o dimensionamento da rede.

Relativamente à fiscalização de obras, o acompanhamento através de visitas ao local foi fundamental para a melhor compreensão dos procedimentos realizados em cada uma das diversas fases de execução, adquirindo conhecimentos em contexto prático. Assim com a observação direta de como se executa uma obra, consegue-se perceber melhor aquilo que se faz em contexto teórico em gabinete, por exemplo durante o dimensionamento dos projetos de especialidades.

É importante para quem pretende ingressar no mercado de trabalho nesta área, o contacto direto com empresas de engenharia, preparando-se desta forma para qualquer tipo de trabalho que se pode proporcionar. Sendo bastante proveitoso na obtenção de conhecimentos únicos, que não se conseguem adquirir em contexto teórico, mas sim na prática e na observação de situações quotidianas.

## 7. Bibliografia - Webgrafia

Morais, Álvaro Queiroz de “Depuração dos Esgotos Domésticos dos Pequenos Aglomerados Populacionais e Habitações Isoladas”, 2.ª Edição, Ministério das Obras Públicas; Lisboa; 1977

Top-Informática, Lda para CYPE Ingenieros, S.A. “Rede de Águas, Residuais e Pluviais Clássico – Memória de Cálculo”; Braga; setembro 2012

Montes, Nélon “Coordenação da Execução de Obras”, LNEC; Lisboa; 1968 – ITE2

Branco, J. Paz “Prontuário para o Director de Obra”, 2.ª Edição, Edições E.P. Gustave Eiffel; Queluz; 1995

Cardoso, J. M. Mota “Direcção de Obra - Organização e Controlo”, Biblioteca AECOPS; Lisboa; 1985

### Legislação:

Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de dezembro (Regime Jurídico da Urbanização e Edificação)

Decreto-Lei n.º 136/2014 de 9 de setembro

Lei n.º 31/2009 de 3 de julho, alterada pela Lei n.º 40/2015 de 1 de junho

Portaria n.º 232/2008 de 11 de março, revogada pela Portaria n.º 113/2015 de 22 de abril

Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de Agosto, (RGSPDADAR - *Regulamento Geral de Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais*).

Portaria n.º 349-C/2013 de 2 de dezembro

Portaria n.º 349-D/2013 de 2 de dezembro

Lei n.º 98/2009 de 4 de setembro

Decreto-Lei n.º 273/2013 de 29 de outubro

Portaria n.º 1268/2008 de 6 de novembro

Portaria n.º 235/2013 de 24 de julho



<https://info.portaldasfinancas.gov.pt/infofaqs/listafaqs.aspx?subarea=42> (acedido em janeiro 2016)

<https://www.portaldasfinancas.gov.pt/de/impresos/IMIMod1.pdf> (acedido em janeiro 2016)

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395137843905/Disserta%C3%A7%C3%A3oLES.pdf> (acedido em outubro 2015)

<https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/59551/1/000078503.pdf> (novembro 2015)

[https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiw\\_9XA0KXLAhXrNpoKHQCaAPoQFggBMAA&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ipl.pt%2Fbitstream%2F10400.21%2F3348%2F1%2FDisserta%25C3%25A7%25C3%25A3o.pdf&usg=AFQjCNFPefxIIHiJ9-SEk8QBrNy3GecZ7g](https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiw_9XA0KXLAhXrNpoKHQCaAPoQFggBMAA&url=http%3A%2F%2Frepositorio.ipl.pt%2Fbitstream%2F10400.21%2F3348%2F1%2FDisserta%25C3%25A7%25C3%25A3o.pdf&usg=AFQjCNFPefxIIHiJ9-SEk8QBrNy3GecZ7g) (acedido dezembro de 2015)

[https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwicg9i816XLAhXpQZoKHe69BPwQFggkMAE&url=https%3A%2F%2Frepositorio-aberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F59756%2F1%2F000078421.pdf&usg=AFQjCNEoOrP Sb\\_0KIV387cyCjYoodzTcbg&bvm=bv.115339255,d.bGs](https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwicg9i816XLAhXpQZoKHe69BPwQFggkMAE&url=https%3A%2F%2Frepositorio-aberto.up.pt%2Fbitstream%2F10216%2F59756%2F1%2F000078421.pdf&usg=AFQjCNEoOrP Sb_0KIV387cyCjYoodzTcbg&bvm=bv.115339255,d.bGs) (acedido em novembro de 2015)

---

# Anexos

---



# Anexo A

---

## Documentos necessários para o Registo nas Finanças

- ✓ Fotos da Habitação
- ✓ Plantas entregues nas Finanças para efeitos de IMI
- ✓ Termo de Responsabilidade entregue na Conservatória do Registo Predial



# Anexo B

---

## Documentos necessários para o Pedido de Autorização de Utilização de uma Habitação Existente

- ✓ Termos de Responsabilidade
- ✓ Telas Finais



# Anexo C

---

## Documentos necessários para Organização de um Processo de Especialidades

- ✓ Termos de Responsabilidade necessários para a Organização de um Processo de Especialidades
- ✓ Declarações de Isenção de Apresentação de Projetos
- ✓ Requerimento da Câmara Municipal





# Anexo D

---

## Documentos necessários para o Pedido de Emissão de Alvará de Obras

- ✓ Seguro de Responsabilidade Civil da Empresa
- ✓ Seguro de Acidentes de Trabalho
- ✓ Termos de Responsabilidade
- ✓ Requerimento da Câmara Municipal



# Anexo E

---

## Documentos necessários para o Pedido de Autorização de Utilização

- ✓ Telas Finais
- ✓ Termos de Responsabilidade



# Anexo F

---

## Projeto da Rede de Abastecimento de Águas de uma Habitação Unifamiliar

- ✓ Termo de Responsabilidade do Técnico Autor do Projeto
- ✓ Memória Descritiva e Justificativa
- ✓ Plantas da habitação com o traçado da rede



# Anexo G

---

## Projeto da Rede de Águas Residuais Domésticas de uma Habitação Unifamiliar

- ✓ Termo de Responsabilidade do Técnico Autor do Projeto
- ✓ Memória Descritiva e Justificativa
- ✓ Plantas da habitação com o traçado da rede





# Anexo H

---

## Projeto da Rede de Águas Pluviais de uma Habitação Unifamiliar

- ✓ Termo de Responsabilidade do Técnico Autor do Projeto
- ✓ Memória Descritiva e Justificativa
- ✓ Plantas da habitação com o traçado da rede