



**Instituto Politécnico de Tomar**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

**RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA  
CÂMARA MUNICIPAL DE FERREIRA DO  
ZÊZERE**

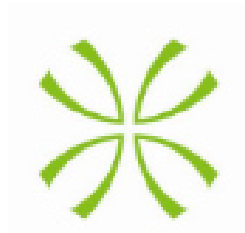
Relatório de Estágio

**Rui Filipe Correia Mendes**

Mestrado em Reabilitação Urbana

Infraestruturas

**Tomar/novembro/2018**



# **Instituto Politécnico de Tomar**

**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

## **RELATÓRIO DE ESTÁGIO REALIZADO NA CÂMARA MUNICIPAL DE FERREIRA DO ZÊZERE**

Relatório de Estágio

Mestrado em Reabilitação Urbana

Infraestruturas

Orientado por:

Professor Fernando Antunes | Instituto Politécnico de Tomar  
Eng. João Frias Freitas | Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere

Relatório de Estágio apresentado ao Instituto  
Politécnico de Tomar para cumprimento dos  
requisitos necessários à obtenção do grau de  
Mestre em Reabilitação Urbana

## Resumo

---

O presente relatório está inserido no âmbito de um estágio curricular realizado na Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere, integrado no Mestrado em Reabilitação Urbana do Instituto Politécnico de Tomar. O trabalho concretizado veio contribuir para dotar o Município de Ferreira do Zêzere de uma ferramenta imprescindível para uma correta gestão das infraestruturas de saneamento básico do concelho, que permita o acompanhamento e monitorização, particularmente das redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, e sistemas de abastecimento de água com boca-de-incêndio, de modo a dar cumprimento ao quadro legal vigente. No âmbito deste estágio foi desenvolvido um trabalho de campo e gabinete que será apresentado, como relatório de Estágio do Mestrado. Baseia-se, principalmente, na elaboração dos seguintes trabalhos:

- levantamento e execução do cadastro da rede de escoamento de águas residuais domésticas;
- levantamento das redes de drenagem de águas pluviais;
- levantamento de estado e localização de Boca-de-incêndio (BI) para empreitada de melhoramento destes órgãos.

Para a realização do trabalho foram aplicados, da melhor forma possível, os conhecimentos adquiridos ao longo do Mestrado e todas as opiniões e observações que os orientadores de estágio transmitiram.

O procedimento adotado para efetuar os cadastros e as análises do estado de conservação das redes foi o seguinte:

- Levantamento topográfico com recurso a equipamento GPS, registo fotográfico e descrição das situações.
  - Câmaras de visita das redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais:
    - localização;
    - profundidade;
    - avaliação do estado de conservação.

- Redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais:
  - identificação do traçado dos coletores;
  - avaliação do estado de conservação.
  - caracterização de todos os materiais que as constituem.
  
- Bocas-de-incêndio,
  - localização;
  - avaliação do estado de conservação.

**Palavras-chave:** cadastro; água residual doméstica; água pluvial; boca-de-incêndio; monitorização.

## Abstract

---

This report is inserted under a traineeship held in the Municipality of Ferreira do Zêzere, part of the Master in Urban Rehabilitation of the Polytechnic of Tomar. The work carried out contributed to provide the Municipality of Ferreira do Zêzere with an essential tool for a correct management of the basic sanitation infrastructures of the county, allowing the monitoring, particularly of drainage networks for domestic wastewater and rainwater, and supply systems of water with fire hydrants, in order to comply with the current legal framework. As part of this internship, a field and cabinet work was developed, which will be presented as a Masters Internship report. It is mainly based on the elaboration of the following works:

Survey and execution of the cadastre of the domestic sewage network;

- survey of rainwater drainage networks;
- survey of the state and location of fire hydrants (BI) for the improvement work of these organs.

For the accomplishment of the work were applied, to the best possible extent, the knowledge acquired throughout the Master and all the opinions, observations that the trainee supervisors have provided.

The procedure adopted to carry out the registration and analysis of the conservation status of the networks was as follows:

- Topographic survey using GPS equipment, photographic record and description of situations.
  - domestic and rainwater drainage networks visit chambers:
    - the location;
    - the depth;
    - the evaluation of the state of conservation.
  - Drainage networks of domestic and rainwater,

- identification of the tracing of collectors;
- the evaluation of the state of conservation.
- the characterization of all the materials that constitute them.
- Fire hydrants,
  - the location;
  - the evaluation of the state of conservation.

**Keywords:** cadastre; household wastewater; rainwater; fire hydrants; monitoring.

## Agradecimentos

---

Este trabalho foi uma oportunidade lançada, à qual me dediquei com muito gosto, tendo sido mais uma etapa que me realizou imenso. Agora, com a sua concretização gostaria de expressar toda a minha gratidão e apreço a todos aqueles que de alguma forma colaboraram com estímulo, interesse e apreço, a fim de se concretizar o terminus desta etapa.

Agradeço a todos os docentes que me transmitiram todo conhecimento no decorrer do meu percurso académico, agradeço desde mais, ao orientador de estágio, Professor Fernando Antunes, e coordenadora de curso, Professora Ana Paula Machado, pelas opiniões e críticas, pelo saber que transmitiram, pela total colaboração no solucionar de dúvidas e problemas que foram surgindo ao longo da realização deste trabalho e por todas as palavras de incentivo.

À Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere, na pessoa do Dr. Jacinto Lopes, pelo acolhimento durante o período de estágio e pelo proporcionar das condições indispensáveis para uma boa realização do mesmo.

Ao meu orientador da Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere, na pessoa do Engenheiro João Pedro Frias, Chefe de divisão da Divisão de Urbanismo, Obras Municipais e Ambiente (DUOMA), pela dedicação e apoio presentes, tendo-me proporcionado a oportunidade de aplicar no decorrer do estágio e em contexto real de trabalho, os conhecimentos teóricos e práticos adquiridos.

À minha família total gratidão, principalmente à minha esposa e filhos por toda a dedicação, apoio, paciência, carinho e amor que sempre me deram. Aos meus pais e irmãos por existirem e acompanharem no crescimento e na aprendizagem.

Para terminar, e tendo noção que sozinho nada disto teria sido possível, dirijo um agradecimento especial a todos os meus familiares, amigas e colegas, que não menciono o nome, a todos os que estiveram ao meu lado durante esta etapa, pelo companheirismo, pela dedicação, pelo incentivo, pelo apoio, pela força e perseverança em certos momentos difíceis, reconheço, e que, de alguma forma, nunca me deixaram desistir dos meus objetivos. A todos, o muito bem-haja!



# Índice

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 DESCRIÇÃO DA ENTIDADE ACOLHEDORA.....	2
1.2 OBJETIVOS DO ESTÁGIO .....	3
1.3 ESTRUTURA DO RELATÓRIO .....	3
1.4 METODOLOGIA.....	4
<b>2. CARACTERIZAÇÃO DO CONCELHO DE FERREIRA DO ZÊZERE .....</b>	<b>5</b>
2.1 RESENHA HISTÓRICA DO CONCELHO DE FERREIRA DO ZÊZERE .....	5
2.1.1 <i>Origem do nome</i> .....	5
2.1.2 <i>História</i> .....	6
2.2 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO.....	6
2.3 CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS .....	7
2.3.1 <i>Geologia</i> .....	7
2.3.2 <i>Hidrografia</i> .....	8
2.3.3 <i>Análise Climatológica</i> .....	9
2.4 ANÁLISE DA DINÂMICA POPULACIONAL .....	10
2.4.1 <i>Dados estatísticos de interesse sobre o concelho de Ferreira do Zêzere</i> .....	10
2.4.2 <i>Dados do Instituto Nacional de Estatísticas - Censos 2001</i> .....	10
2.4.3 <i>Dados do Instituto Nacional de Estatísticas - Censos 2011:</i> .....	10
2.4.4 <i>Estrutura Etária do Concelho</i> .....	11
2.5 DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA E SANEAMENTO BÁSICO.....	11
<b>3. CONCEÇÃO DE SISTEMAS DE SANEAMENTO BÁSICO .....</b>	<b>12</b>
3.1 SISTEMAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS.....	12
3.1.1 <i>Constituição de uma rede de águas residuais domésticas</i> .....	12
3.1.2 <i>Dimensionamento de uma rede de águas residuais domésticas</i> .....	12
3.2 SISTEMAS DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS .....	15
3.2.1 <i>Constituição de uma rede de águas pluviais</i> .....	15
3.2.2 <i>Dimensionamento de uma rede de águas pluviais</i> .....	15
3.3 SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	18
3.3.1 <i>Constituição de uma rede de abastecimento de água</i> .....	18
3.3.2 <i>Dimensionamento de uma rede de abastecimento de água</i> .....	19
<b>4. CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM DE ÁGUA RESIDUAL DOMÉSTICA .....</b>	<b>23</b>

4.1	DESCRIÇÃO DO TRABALHO .....	23
4.2	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS.....	24
4.2.1	<i>Sistema de Cardal, Bairrada e Bairradinha</i> .....	24
4.2.2	<i>Sistema de Castanheira</i> .....	25
4.2.3	<i>Sistema de Dornes</i> .....	27
4.2.4	<i>Sistema de Ferreira do Zêzere</i> .....	28
4.2.5	<i>Sistema de Igreja Nova - Zona Industrial de Lameiras</i> .....	30
4.2.6	<i>Sistema de Igreja Nova e Mourolinho</i> .....	31
4.2.7	<i>Sistema da Pombeira</i> .....	32
4.2.8	<i>Sistema de Rio Fundeiro</i> .....	34
4.2.9	<i>Registo de informação</i> .....	36
4.2.10	<i>Ficha 1 – Descrição da edificação</i> .....	38
4.2.11	<i>Ficha 2 – Caixas de ramal</i> .....	39
4.2.12	<i>Ficha 3 – Câmaras de visita</i> .....	40
4.2.13	<i>Quadro resumo</i> .....	41
4.2.14	<i>Constituição e extensão de coletores</i> .....	42
4.2.15	<i>Constituição e extensão de Conduitas Elevatórias</i> .....	42
4.2.16	<i>Conclusões</i> .....	43
<b>5.</b>	<b>CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>44</b>
5.1	DESCRIÇÃO DO TRABALHO .....	44
5.2	DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS.....	46
5.2.1	<i>Sistema de Castanheira – Varandas do Lago</i> .....	46
5.2.2	<i>Sistema de Chãos</i> .....	47
5.2.3	<i>Sistema de Ferreira do Zêzere Norte e sul</i> .....	48
5.2.4	<i>Sistema de Igreja Nova</i> .....	50
5.2.5	<i>Sistema de Paio Mendes</i> .....	51
5.2.6	<i>Sistema de Rio Fundeiro (Martinela)</i> .....	52
5.2.7	<i>Registo de informação</i> .....	53
5.2.8	<i>Conclusões</i> .....	54
<b>6.</b>	<b>RECUPERAÇÃO DE HIDRANTES (BOCA-DE-INCÊNDIO) .....</b>	<b>55</b>
6.1	DESCRIÇÃO DO TRABALHO .....	55
6.2	MÉTODO DE TRABALHO ADOTADO .....	56
6.3	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO .....	56
6.4	LEVANTAMENTO FOTOGRÁFICO .....	58
6.5	LEVANTAMENTO DO ESTADO DAS BOCAS-DE-INCÊNDIO .....	60

6.6	CONSTITUIÇÃO DE BOCA-DE-INCÊNDIO .....	60
6.7	IDENTIFICAÇÃO DAS INTERVENÇÕES A EFETUAR.....	61
6.8	CONCLUSÕES.....	62
<b>7.</b>	<b>VANTAGENS/DESVANTAGENS DOS MATERIAIS APLICADOS NAS DIFERENTES INFRAESTRUTURAS..</b>	<b>64</b>
7.1	DRENAGEM DE ÁGUAS RESIDUAIS DOMÉSTICAS E PLUVIAIS – TUBO PP Vs TUBO GRÉS.....	64
7.1.1	<i>Tubo de PP corrugado.....</i>	64
7.1.2	<i>Tubo de grés DN 200mm .....</i>	67
7.1.3	<i>Considerações.....</i>	69
7.2	TUBO PEAD NAS CONDUTAS.....	69
7.3	DEGRAUS DE AÇO Vs DEGRAUS EM AÇO REVESTIDOS A PP .....	71
7.3.1	<i>Degraus em aço .....</i>	71
7.3.2	<i>Degraus em aço revestidos a polipropileno (PP) .....</i>	71
7.3.3	<i>Considerações.....</i>	72
7.4	CONDUTAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA POTÁVEL – TUBO PVC Vs TUBO PEAD .....	73
7.4.1	<i>Tubo PVC.....</i>	73
7.4.2	<i>Tubo PEAD .....</i>	75
7.4.3	<i>Considerações.....</i>	75
<b>8.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>76</b>
<b>9.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>79</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>81</b>
	<b>ANEXO I - CADASTRO DE REDES DE DRENAGEM DE ÁGUA RESIDUAL DOMÉSTICA - SISTEMA DE IGREJA NOVA - ZONA INDUSTRIAL DE LAMEIRAS .....</b>	<b>83</b>
	<b>ANEXO II - CADASTRO REDES DE DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS - SISTEMA DE PAIO MENDES.....</b>	<b>97</b>
	<b>ANEXO III - RECUPERAÇÃO DE HIDRANTES (BOCA-DE-INCÊNDIO) - SUBSISTEMA DE CARDAL .....</b>	<b>105</b>

## Índice de figuras

Figura 1 - Organigrama da Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere .....	2
Figura 2 - Mapa de enquadramento geográfico do concelho de Ferreira do Zêzere .....	7
Figura 3 - Carta de declives do Concelho de Ferreira do Zêzere .....	8
Figura 4 - Temperaturas médias de 1960 a 2017 – fonte: IPMA/MM,PORDATA .....	9
Figura 5 - Estrutura etária do concelho, em representação gráfica [12].....	11
Figura 6 - Alojamentos familiares ocupados como residência habitual por existência de infraestruturas urbanas, no concelho de Ferreira do Zêzere [12] .....	11
Figura 7 - Regiões pluviométricas de Portugal [11].....	17
Figura 8 - Mapa geral com localização dos sistemas de drenagem de água residual domestica.....	23
Figura 9 - ARD - Orto - Sistema Cardal, Bairrada e Bairradinha .....	24
Figura 10 - ARD - Orto - Sistema Castanheira .....	25
Figura 11 - ARD - Orto - Sistema Dornes.....	27
Figura 12 - ARD - Orto - Sistema de Ferreira do Zêzere .....	28
Figura 13 - ARD - Orto - Sistema de Igreja Nova - Zona Industrial de Lameiras .....	30
Figura 14 - ARD - Orto - Sistema Igreja Nova e Mourolinho .....	31
Figura 15 - ARD - Orto - Sistema da Pombeira .....	32
Figura 16 - ARD - Orto - Sistema de Rio Fundeiro .....	34
Figura 17 - ARD - Modelo da Ficha 1 .....	36
Figura 18 - ARD - Modelo da Ficha 2 .....	37
Figura 19 - ARD - Modelo da Ficha 3 .....	38
Figura 20 - Mapa geral com localização dos sistemas de drenagem de água pluviais.....	45
Figura 21 - AP- Orto - Sistema de Castanheira - Varandas do Lago .....	46
Figura 22 - AP- Orto - Sistema de Chãos.....	47
Figura 23 - AP- Orto - Sistema de Ferreira do Zêzere Norte e Sul .....	48
Figura 24 - AP- Orto - Sistema de Igreja Nova.....	50
Figura 25 - AP- Orto - Sistema de Paio Mendes .....	51
Figura 26 - AP- Orto - Sistema de Rio Fundeiro.....	52
Figura 27 - AP - Ficha Modelo .....	53
Figura 28 - Mapa geral com localização de hidrantes (boca-de-incêndio e marco de água).....	55
Figura 29 - Mapa geral com localização dos sistemas de abastecimento de água .....	57
Figura 30 - Excerto de planta de localização das bocas-de-incêndio .....	57
Figura 31 - Fotos de bocas-de-incêndio do subsistema de Chãos .....	58
Figura 32 - Fotos de bocas-de-incêndio do subsistema de Ferreira do Zêzere.....	59

Figura 33 - Ficha modelo - usada no levantamento das BI.....	60
Figura 34 - Esquema de caixa prefabricada de boca-de-incêndio.....	61
Figura 35 - Tubo de PP corrugado [5].....	65
Figura 36 - Tubo Grés DN 200 [7].....	67
Figura 37 - Tubo PEAD [8].....	69
Figura 38 - Degrau em varão de aço DN 12mm – interior de câmara de visita.....	71
Figura 39 - Degrau de aço DN 12mm, revestido com PP.....	72

## Índice de figuras

Tabela 1 - ARD - Ficha 1, resumo.....	38
Tabela 2 - ARD - Ficha 2, resumo.....	39
Tabela 3 - Ficha 3, resumo.....	40
Tabela 4 - ARD - Resumo.....	41
Tabela 5 - ARD - Materiais constituintes dos coletores e extensão.....	42
Tabela 6 - Constituição e extensão de condutas elevatórias.....	42
Tabela 7 - Dados do produto Tubo Corrugado serie “Ambidur”.....	66
Tabela 8 - Requisitos técnicos dos tubos PVC.....	73

## Lista de abreviaturas e siglas

AP	Água Pluvial
ARD	Água residual Doméstica
BI	Boca-de-incêndio
DN	Diâmetro Nominal
EE	Estação Elevatória
EN	Norma Europeia
EN	Estrada Nacional
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETAR	Estação de Tratamento de Águas Residuais
GPS	Global Positioning Service (Serviço de Posicionamento Global)
H	Pressão necessária
IPT	Instituto Politécnico de Tomar
ISO	Organização Internacional de Normalização
kPa	Quilo Pascal
kwh	Quilowatt-hora
NUTS	Nomenclatura das Unidades Territoriais para fins Estatísticos
PEAD	Polietileno De Alta Densidade
PP	Polipropileno
PVC	Polietileno de Vinil
RSU	Rezidos sólidos Urbanos
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UV	Ultra Violeta
V	Velocidade máxima

## **1. Introdução**

O presente relatório descreve o trabalho realizado durante a unidade curricular Estágio que se integra no Mestrado em Reabilitação Urbana do Instituto Politécnico de Tomar.

O estágio foi desenvolvido na Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere, em articulação com a Divisão de Urbanismo, Obras Municipais e Ambiente (DUOMA), com duração de nove meses.

O estágio decorreu em dois períodos de tempo distintos. O primeiro período corresponde ao primeiro semestre, onde o estágio decorreu em tempo parcial (com horário das 9h às 13h e das 14h às 17h de quarta-feira a sexta-feira), devido ao funcionamento em conjunto com algumas unidades curriculares do segundo ano de Mestrado. Este período iniciou a 20 de setembro de 2017 e terminou a 16 de fevereiro de 2018. Quanto ao segundo período, correspondente ao segundo semestre, o estágio decorreu a tempo inteiro (com horário das 9h às 13h e das 14h às 17h de segunda-feira a sexta-feira), o qual teve início a 19 de fevereiro de 2018 a 15 de junho de 2018.

O principal objetivo do estágio constituiu na elaboração de ferramentas que permitam ao Município de Ferreira do Zêzere, dar cumprimento ao quadro vigente e monitorizar redes de saneamento básico existente. Para isso será promovida a elaboração dos cadastros das redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, nos quais constam a localização de câmaras de visita, traçado dos coletores e estado de conservação das redes, bem como a elaboração do cadastro de bocas-de-incêndio pertencentes aos sistemas de abastecimento de água, onde constam a localização das bocas-de-incêndio e seu estado de conservação.

Para o desenvolvimento das tarefas acima referidas, foi feito trabalho de campo e de gabinete. O trabalho de campo constituído pela localização dos órgãos por intermédio de levantamento topográfico, registo de vários parâmetros, como, profundidade, estado de conservação e notas indispensáveis para a análise, em fichas criadas para o efeito. O trabalho de gabinete integrado pelo tratamento e análise da informação recolhida em campo.

O resultado do trabalho referido anteriormente é apresentado neste relatório.

## 1.1 Descrição da entidade acolhedora

A Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere está organizada de acordo com o organigrama da Figura 1.

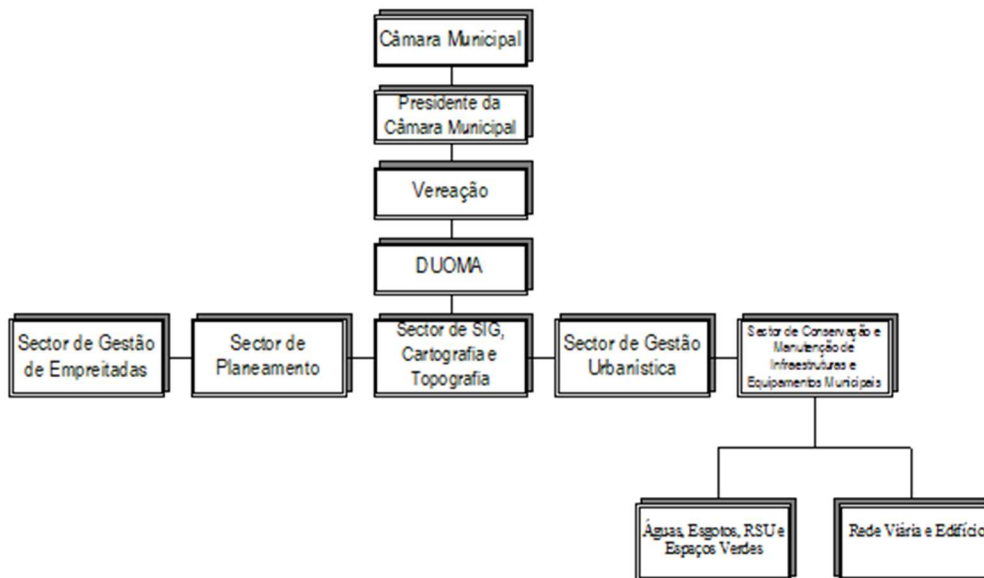


Figura 1 - Organigrama da Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere

Atualmente trabalham no Município de Ferreira do Zêzere cerca de 120 funcionários, repartidos por duas divisões a DASI - Divisão de Administração e Serviços Instrumentais, e a DUOMA - Divisão de Urbanismo, Obras Municipais e Ambiente [1], esta divisão é composta por vários sectores, conforme organigrama acima, que se interligam e apoiam entre si.

O sector responsável por obras públicas é o Sector de Gestão de Empreitadas, cuja equipa é formada por dois engenheiros, incluindo o Estagiário, com os quais colaboram, sempre que necessário, um desenhador, um topógrafo e um administrativo. É neste sector que se desenvolve todo o trabalho relacionado com o controlo e gestão de empreitadas, desde o desenvolver do projeto, medição, orçamento, preparação do processo de concurso, abertura, qualificação e análise de propostas, acompanhamento, fiscalização de empreitadas também apoia os trabalhos desenvolvidos pelo Sector de Conservação e

Manutenção de Infraestruturas e Equipamentos Municipais, onde se insere este trabalho de levantamento e estudo das infraestruturas de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, bem como da rede de bocas-de-incêndio.

## **1.2 Objetivos do estágio**

O primeiro objetivo do estágio passou pela procura e confirmação da existência das camaras de visita, constatação assinalada em mapa, com o reconhecimento de todas as redes de drenagem de água residuais domésticas e pluviais existentes no concelho procedeu-se ao levantamento topográfico de onde se obteve a localização e cotas das camaras de visita referenciadas.

O segundo objetivo tido em conta, foi o registo do estado de conservação das camaras de visita, materiais constituintes, e no caso das redes de drenagem de águas residuais domésticas confirmar “in loco” de que forma e para onde os efluentes eram encaminhados. Essas águas, provenientes dos vários tipos de edifícios existentes nas áreas de influência das redes em causa.

O terceiro objetivo visa tratar a informação retida pelos objetivos acima, o que permitirá, tirar ilações por forma a dar cumprimento ao quadro legal vigente.

Quarto objetivo, trata da elaboração do cadastro das redes de abastecimento de água servidas com bocas de incendio. Neste trabalho constam os registos da localização, fotografia e estado de conservação em que se encontram as várias BI. O tratamento destes dados dará origem a empreitada para efeito de reabilitação e conservação destes órgãos.

## **1.3 Estrutura do relatório**

Para além da introdução e das considerações finais, este relatório organiza-se em seis grandes capítulos:

- I. Caracterização do Concelho de Ferreira do Zêzere, onde se refere a origem do nome de Ferreira do Zêzere, a sua História, enquadramento geográfico, características biofísicas, hidrografia, análise climatológica e análise da dinâmica populacional;
- II. Conceção de Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, e sistemas de abastecimento de água. Neste capítulo é apresentado como se dimensionam e como são constituídos estes sistemas;
- III. O terceiro capítulo apresenta o trabalho da conceção do cadastro de redes de drenagem de água residual doméstica;
- IV. No cadastro de redes de drenagem de água pluvial é apresentado o trabalho efetuado desde o levantamento até à conceção do dito cadastro.
- V. Recuperação de hidrantes (boca-de-incêndio), neste capítulo procedeu-se à inventariação das bocas-de-incêndio existentes no Concelho de Ferreira do Zêzere, com informação da localização e estado de conservação, dados essenciais para requalificação destes órgãos de combate a incêndio.
- VI. Vantagens/desvantagens dos materiais aplicados nas diferentes infraestruturas, neste capítulo é demonstrado em termos comparativos materiais empregues nas redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, e bocas-de-incêndio. A comparação é feita tendo em conta as vantagens e desvantagens entre materiais diferentes empregues com funções equivalentes, destacando-se aquele que reúne melhores características ao nível da aplicabilidade, custo benefício, durabilidade, resistência, etc.

## **1.4 Metodologia**

Quanto à organização e elaboração do relatório, no que diz respeito a informação complementar ao registado no terreno, foi obtida com base em pesquisas em diversas fontes da Internet, em documentos facultados pelo município e elementos bibliográficos que fizeram parte do percurso académico.

Quanto ao cumprimento dos objetivos foram desenvolvidas as seguintes tarefas:

O procedimento adotado para efetuar os cadastros e as análises do estado de conservação das redes foi o seguinte:

- Varrimento das manchas servidas com saneamento básico, confirmação e inspeção dos órgãos existentes e levantamento topográfico com recurso a equipamento GPS, registo fotográfico e descrição das situações.
  - Câmaras de visita das redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais:
    - localização;
    - profundidade;
    - avaliação do estado de conservação.
  - Redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais,
    - identificação do traçado dos coletores;
    - avaliação do estado de conservação.
    - caracterização de todos os materiais que as constituem.
  - Bocas de incêndio,
    - localização;
    - avaliação do estado de conservação;
- Criação de bases de dados em Microsoft Excel;
- Introdução dos dados recolhidos nas bases de dados;
- Elaboração de plantas em AutoCAD.

## **2. Caracterização do Concelho de Ferreira do Zêzere**

### **2.1 Resenha histórica do Concelho de Ferreira do Zêzere**

#### **2.1.1 Origem do nome**

No início do século XIII, Pedro Ferreiro, besteiro de D. Sancho I, a quem este doara parte da área atual deste município, atribui foral à então denominada Vila Ferreiro.

Dada a proximidade do rio Zêzere, já em tempo da monarquia liberal, a vila vem chamar-se Ferreira do Zêzere.

### **2.1.2 História**

Em 1159, D. Afonso Henriques doa à Ordem dos Templários o termo de Ceras, que inclui cerca de metade da área do Concelho. Assim pela primeira vez, é feita referência às terras de riba-Zêzere na documentação de doação.

Em 1190, D. Sancho I e sua mulher doam a sua herdade de Vale de Orjais a Pedro Ferreiro, um besteiro do rei, como recompensa pela sua bravura contra os mouros na defesa de Montemor - o - Novo.

Trinta e dois anos mais tarde, é atribuído foral a Vila Ferreiro por Pedro Ferreiro e Maria Vasques, A partir de 1306 passa a pertencer aos Templários. Em 1319 transita para a Ordem de Cristo, dividida em diversas comendas (células administrativas concedidas a eclesiásticos e cavaleiros de ordens militares).

D. Nuno Rodrigues, mestre desta ordem, coloca a primeira pedra para construção dos paços de Ferreira do Zêzere em 1362.

Corre o ano de 1517, quando as populações se recusam a prestar juramento em Vila de Rei e o Rei D. Manuel I termina o conflito, decidindo que Ferreira do Zêzere tenha força e pelourinho próprios. Mais tarde, em 1531, D. João III torna-a Vila.

Durante o século XVI este local conhece inúmeros lugarejos devido à forte dispersão de localidades. [2]

## **2.2 Enquadramento Geográfico**

Ferreira do Zêzere é o concelho mais a norte do distrito de Santarém, inserido na província do Ribatejo, abrange uma área de aproximadamente 195,00 Km<sup>2</sup>, tem com cerca de 8619 habitantes, composto por 7 freguesias, Chãos, União de Freguesias de Areias e Pias, Águas Belas, Beco, Nossa Senhora do Pranto, Ferreira do Zêzere e Igreja Nova do Sobral.

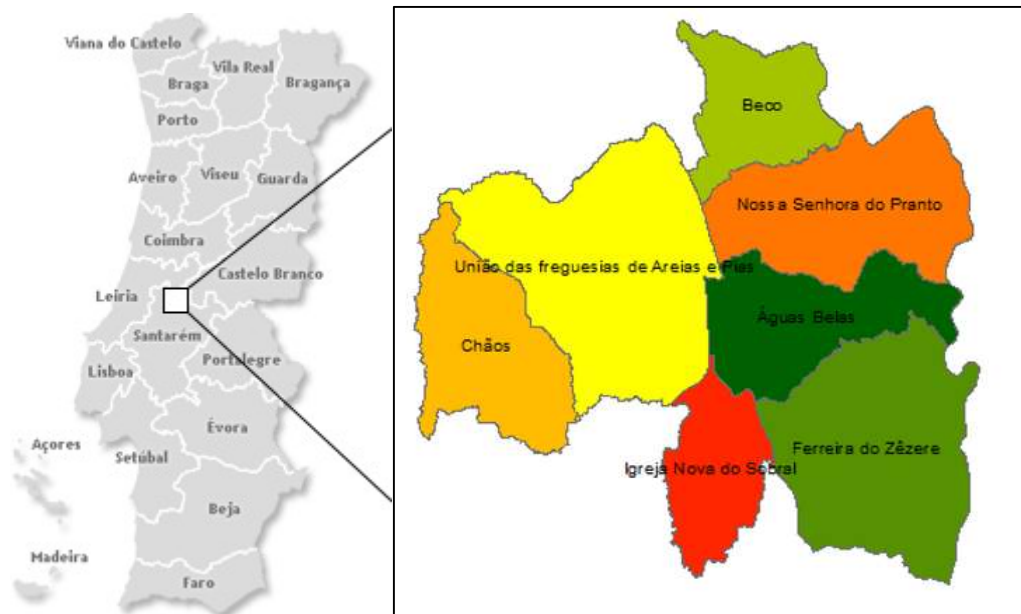


Figura 2 - Mapa de enquadramento geográfico do concelho de Ferreira do Zêzere

## 2.3 Características biofísicas

### 2.3.1 Geologia

Toda a região em que se insere este concelho é muito acidentada e com estrutura geológica variada. A maior parte é constituída por terrenos provenientes da desagregação de xistos, quartzitos e grés, existindo na periferia da vila terrenos de várzea bastante férteis.

Sob o ponto de vista topográfico, a vila situa-se numa pequena "crista" com uma altitude média de 350 m. A única depressão com maior significado situa-se a norte do aglomerado, a que corresponde uma linha de água que torna essa zona mais húmida. Assim, o relevo não teve influência direta e decisiva no desenvolvimento da Vila, pois embora o núcleo embrionário apareça no cabeço, a sua expansão fez-se de uma forma radial, no sentido de todos os pontos cardeais, ao longo do traçado de vias de comunicação, que, estas sim, foram diretamente marcadas pela sinuosidade própria das elevações.

Não existem afloramentos rochosos significativos e o subsolo é pobre, facto que influencia a natureza do manto agrícola e florestal. [2]

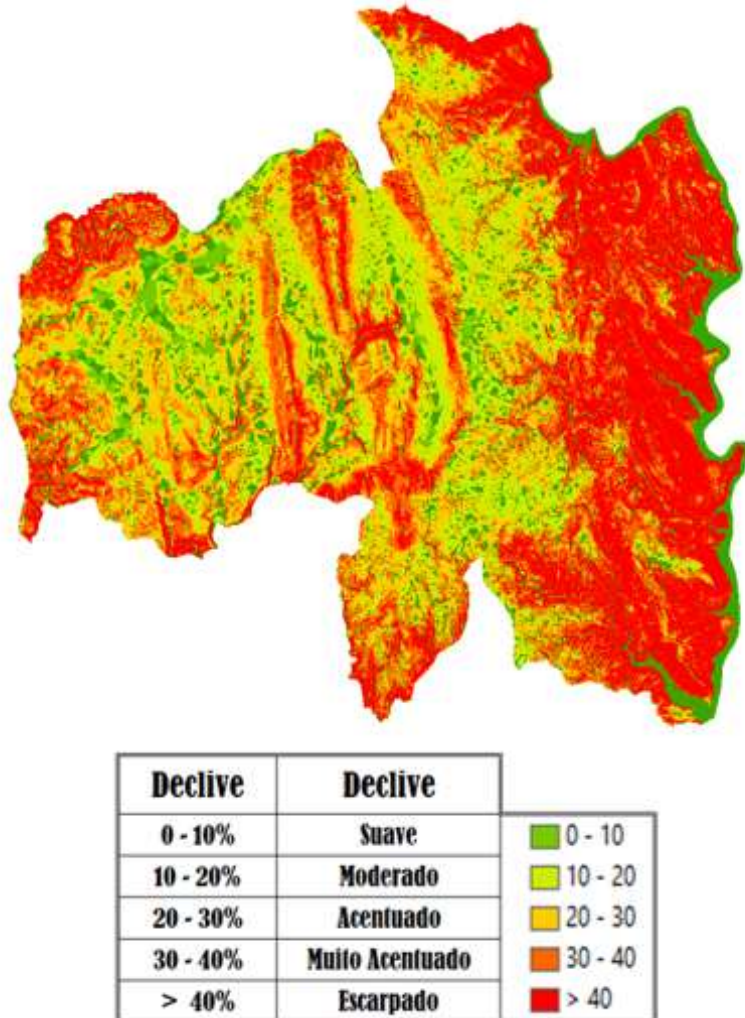


Figura 3 - Carta de declives do Concelho de Ferreira do Zêzere

### 2.3.2 Hidrografia

O concelho é limitado a nascente por um importante curso de água - Rio Zêzere, que lhe deu o nome, no qual se situa uma importante obra hidráulica a albufeira do Castelo de Bode (barragem situada no concelho de Tomar). Toda a região tem um subsolo bastante rico em água, exceto a zona de Chãos (território a oeste da EN 110). [2]

### 2.3.3 Análise Climatológica

No que se refere à temperatura, os valores normais do ano são da ordem dos 18°C, verificando-se no mês de janeiro a predominância da isotérmica dos 11° C. Em julho, os valores normais de temperatura são quase sempre superiores aos 25° C. A insolação e, por conseguinte, o número de horas solares, varia entre os 2500 e os 2700. [13]

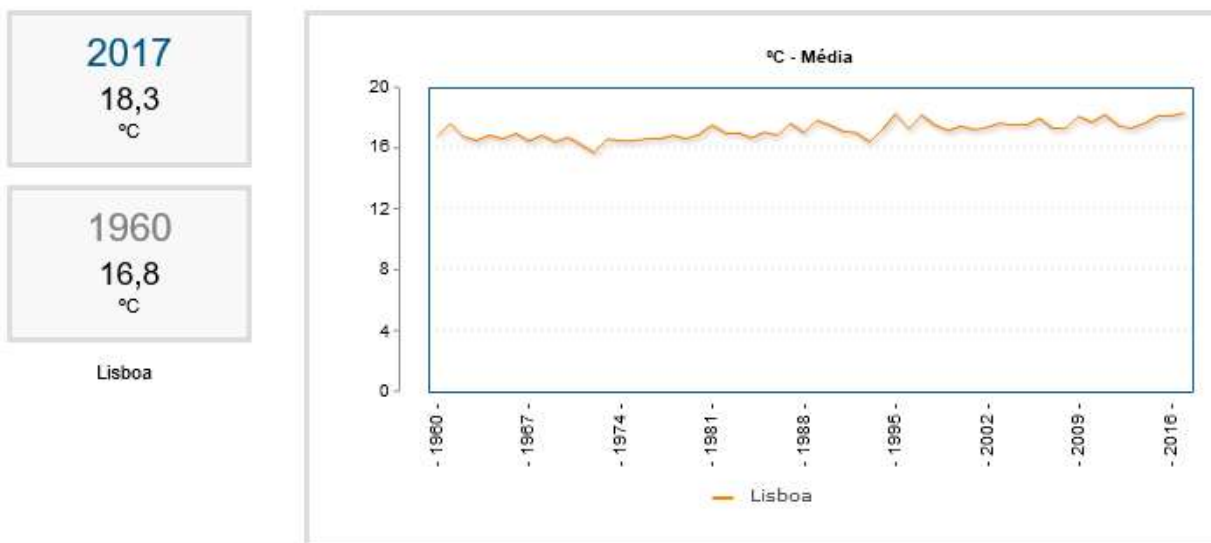


Figura 4 - Temperaturas médias de 1960 a 2017 – fonte: IPMA/MM,PORDATA

Os ventos não atingem normalmente grandes velocidades, sendo os dominantes os do quadrante Nor-Noroeste durante o tempo quente, e os de Nor-Nordeste no tempo frio. [4]

O clima desta região é temperado húmido, não se registando grandes amplitudes térmicas com exceção do período entre os meses de junho a setembro, especialmente devido ao grande manto florestal existente na região.

Os valores médios anuais de precipitação aproximam-se dos 1000 mm.

## **2.4 Análise da dinâmica populacional**

### **2.4.1 Dados estatísticos de interesse sobre o concelho de Ferreira do Zêzere**

Com base nos dados fiáveis do Instituto Nacional de Estatística procuramos, de forma não exaustiva, traçar o perfil do concelho de Ferreira do Zêzere. Nos últimos cinco anos, o concelho perdeu cerca de 500 habitantes, mas há um fenómeno que salta à vista: o aumento do número de estrangeiros que escolhe Ferreira do Zêzere para viver. São já 237 com estatuto legal de residente no concelho, segundo dados do INE referentes a 2016.

População residente (Censos 2011) – 8.619 (4.098 homens, 4.521 mulheres); Águas Belas, 1.072; União de Freguesias Areias e Pias, 1940; Beco, 906; Chãos, 597; Nossa senhora do Pranto, 1089; Ferreira do Zêzere, 2.353 e Igreja Nova do Sobral, 662. [12]

### **2.4.2 Dados do Instituto Nacional de Estatísticas - Censos 2001**

- Número de Habitantes por Km<sup>2</sup>: 49,5
- População residente: 9422 indivíduos (4504 do sexo masculino e 4920 sexo feminino)
- Percentagem da Variação Populacional entre 1991 e 2001: -5,3%
- Número de Edifícios: 6385
- Consumo Doméstico de Eletricidade por consumidor: 1 500,0 Kwh
- Consumo Industrial de Eletricidade por consumidor: 44 300,0 Kwh[12]

### **2.4.3 Dados do Instituto Nacional de Estatísticas - Censos 2011:**

- Número de Habitantes por Km<sup>2</sup>: 45,27
- População residente: 8619 indivíduos (4098 sexo masculino e 4521 sexo feminino)
- Percentagem da Variação Populacional entre 2001 e 2011: - 8,52
- Número de edifícios: 6933
- Consumo Doméstico de Eletricidade por consumidor: 1 855,5 Kwh

- Consumo Industrial de Eletricidade por consumidor: 103 517,7 Kwh[12]

#### 2.4.4 Estrutura Etária do Concelho

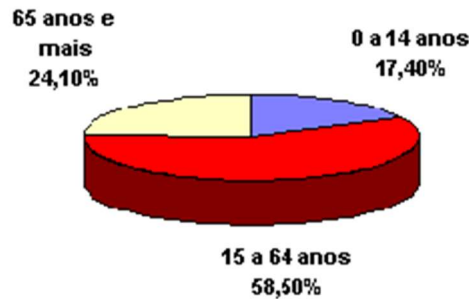


Figura 5 - Estrutura etária do concelho, em representação gráfica [12]

#### 2.5 Distribuição elétrica e saneamento básico

Os dados apresentados são referentes a 2001, pelo facto de que nos censos de 2011 não foi recolhida a informação sobre a eletricidade por se considerar que todos os alojamentos estariam servidos por eletricidade, mesmo que muitos ainda não fossem fornecidos de água. [12]

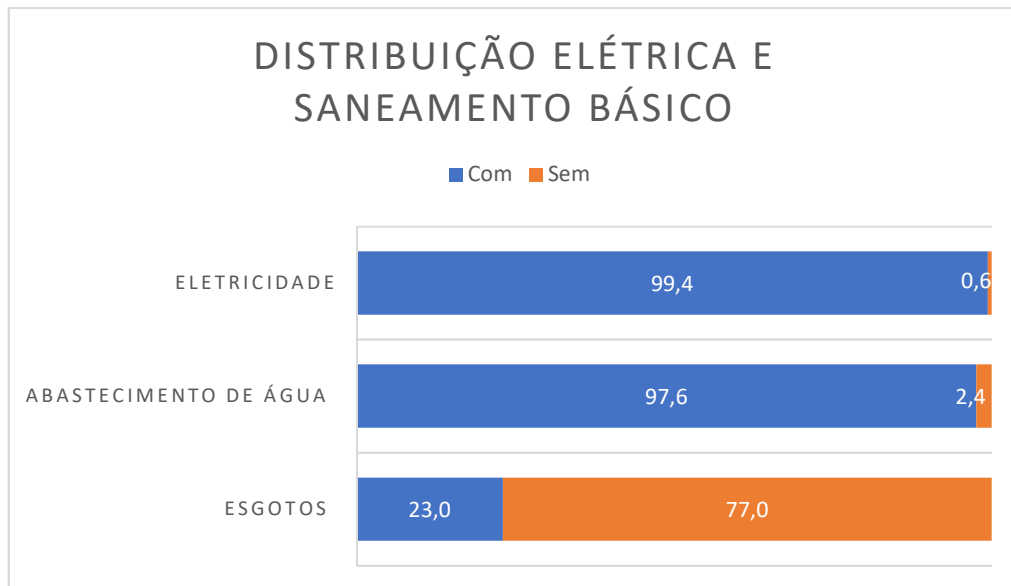


Figura 6 - Alojamentos familiares ocupados como residência habitual por existência de infraestruturas urbanas, no concelho de Ferreira do Zêzere [12]

### **3. Conceção de Sistemas de saneamento básico**

#### **3.1 Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas**

##### **3.1.1 Constituição de uma rede de águas residuais domésticas**

As redes públicas de drenagem de águas residuais domésticas são constituídas pelos seguintes elementos:

- caixa de inspeção ou de ramal;
- ramal predial de ligação ao coletor;
- coletor;
- estações elevatórias;
- câmaras de visita;
- câmara de visita com queda suave;
- câmara de visita com queda guiada;
- câmara corrente de varrer;
- coberturas de câmaras de visita;
- sistemas de fecho;
- sistemas de acesso ao interior das câmaras de visita;

##### **3.1.2 Dimensionamento de uma rede de águas residuais domésticas**

A conceção dos sistemas de drenagem pública de águas residuais deve passar pela análise prévia e cuidada do destino final a dar aos efluentes, tanto do ponto de vista de proteção dos recursos naturais como de saúde pública e de economia global da obra.

Na drenagem de águas residuais domésticas e industriais deve procurar-se um desenvolvimento da rede de coletores que possa cobrir toda a área a servir, minimizando os custos globais e procurando que o escoamento dos efluentes se faça por via gravítica de modo a favorecer a fiabilidade do sistema.

Em novos sistemas a conceção de sistemas de drenagem pública de águas residuais em novas áreas de urbanização deve, em princípio, ser adotado o sistema separativo.

Nesses sistemas novos, é obrigatória a concepção conjunta do sistema de drenagem de águas residuais domésticas e industriais e do sistema de drenagem de águas pluviais, independentemente de eventuais faseamentos diferidos de execução das obras.

A remodelação de sistemas existentes unitários ou mistos existentes deve ser considerada a transição para o sistema separativo. Se, devido a condicionamentos locais, a aplicação da disposição referida no número anterior for praticamente inviável, nomeadamente pela dificuldade de estabelecimento de ramais de ligação, podem manter-se os sistemas unitários.

### **Elementos de base para dimensionamento**

No cadastro do sistema existente as entidades gestoras dos sistemas de drenagem pública de águas residuais devem manter atualizados os respetivos cadastros.

Os cadastros devem conter, a localização em planta dos coletores, acessórios e instalações complementares, sobre carta topográfica em escala compreendida entre 1:500 e 1:2000, onde estejam implantadas todas as edificações e pontos importantes, cotas de pavimento e de soleira das câmaras de visita, as secções, materiais e tipos de juntas dos coletores, a natureza do terreno e condições de assentamento, informação relativa às condições de funcionamento dos coletores, ficha individual para os ramais de ligação e instalações complementares.

Os cadastros podem existir sob a forma gráfica tradicional ou informatizados.

A entidade gestora deve manter atualizada informação relativa à flutuação de caudais nas secções mais importantes da rede de coletores, bem como a indicadores físicos, químicos, biológicos e bacteriológicos das águas residuais.

A evolução populacional, captações, caudais comerciais e industriais na elaboração de estudos relativos à drenagem de águas residuais domésticas e industriais são essenciais na obtenção do fator de afluência à rede. [11]

Sendo este o valor pelo qual se deve multiplicar a captação de consumo de água para se obter a captação de afluência à rede de águas residuais domésticas, devendo ser discriminados por zonas de características idênticas, que são função da extensão de zonas

verdes ajardinadas ou agrícolas e dos hábitos de vida da população, variando geralmente entre 0,70 e 0,90.

O caudal médio anual obtém-se fazendo o produto da capitação média anual de afluência à rede pelo número de habitantes servidos.

O fator de ponta instantâneo é o quociente entre o caudal máximo instantâneo do ano e o caudal médio anual das águas residuais domésticas, sendo influenciado pelo consumo de água, pelo número de ligações e pelo tempo de permanência dos efluentes na rede de coletores. O fator de ponta deve ser determinado com base na análise de registos locais e, na ausência de elementos que permitam a sua determinação, pode ser estimado pela expressão:

$$f = 1,5 + \frac{60}{\sqrt{P}}$$

Em que P é a população a servir.

Os caudais de infiltração provêm da água existente no solo e devem ser cuidadosamente ponderados no projeto de novos sistemas de drenagem.

O valor dos caudais de infiltração é função das características hidrogeológicas do solo e do tipo e estado de conservação do material dos coletores e das juntas.

Nos sistemas de drenagem de águas residuais domésticas e industriais deve ser minimizada a sua afluência à rede através de procedimentos adequados de projeto, seleção de materiais e juntas e disposições construtivas.

Desde que não se disponha de dados experimentais locais ou de informações similares, o valor do caudal de infiltração pode considerar-se:

- Igual ao caudal médio anual, nas redes de pequenos aglomerados com coletores a jusante até 300 mm;
- Proporcional ao comprimento e diâmetro dos coletores, nas redes de médios e grandes aglomerados; neste último caso, quando se trate de coletores recentes ou a construir, podem estimar-se valores de caudais de infiltração da ordem de 0,500 m<sup>3</sup>/dia, por centímetro de diâmetro e por quilómetro de comprimento da rede pública, podendo atingir-se valores de 4 m<sup>3</sup>/dia, por

centímetro e por quilómetro, em coletores de precária construção e conservação.

- Os valores referidos nas alíneas a) e b) podem ser inferiores sempre que estiver assegurada uma melhor estanquidade da rede, nomeadamente no que respeita aos coletores, juntas e câmaras de visita. [11]

## **3.2 Sistemas de drenagem de águas pluviais**

### **3.2.1 Constituição de uma rede de águas pluviais**

As redes públicas de drenagem de águas pluviais são constituídas pelos seguintes elementos:

- sargetas;
- valetas;
- bacias de retenção de sedimentos;
- dissipadores de energia;
- caixa de inspeção ou ramal;
- ramal predial de ligação ao coletor;
- coletor;
- câmaras de visita;
- coberturas de câmaras de visita;
- sistemas de fecho;
- sistemas de acesso ao interior das câmaras de visita (escadas);
- locais de descarga em linhas de água;

### **3.2.2 Dimensionamento de uma rede de águas pluviais**

Na conceção de sistemas de drenagem de águas pluviais devem ser cuidadosamente analisadas as áreas em que o escoamento se pode fazer superficialmente, com o objetivo de reduzir, por razões económicas, a extensão da rede.

Nos sistemas devem ser cuidadosamente analisadas as soluções que, interferindo quer ao nível da bacia hidrográfica quer ao nível do sistema de drenagem propriamente dito, possam contribuir, por armazenamento, para a redução de caudais de ponta.

Na elaboração de estudos relativos à drenagem de águas pluviais deve recorrer-se às curvas intensidade/duração/frequência, que fornecem os valores das intensidades médias máximas da precipitação para várias durações e diferentes períodos de retorno.

A duração a considerar é a equivalente ao tempo de concentração, que é a soma do tempo de percurso com o tempo inicial, podendo este variar entre cinco minutos, em zonas inclinadas e de grande densidade de sarjetas, e quinze minutos, em zonas planas com pequena densidade destes elementos acessórios.

As curvas referidas acima são obtidas a partir da análise estatística de séries históricas de registos udográficos correspondentes a um número elevado de anos.

Sempre que não se considere indispensável a análise estatística ou na ausência de dados adequados para o caso em estudo, pode recorrer-se às curvas correspondentes a três regiões pluviométricas A, B e C, apresentadas na figura 7, onde se indicam os parâmetros a considerar para vários períodos de retorno. [11]

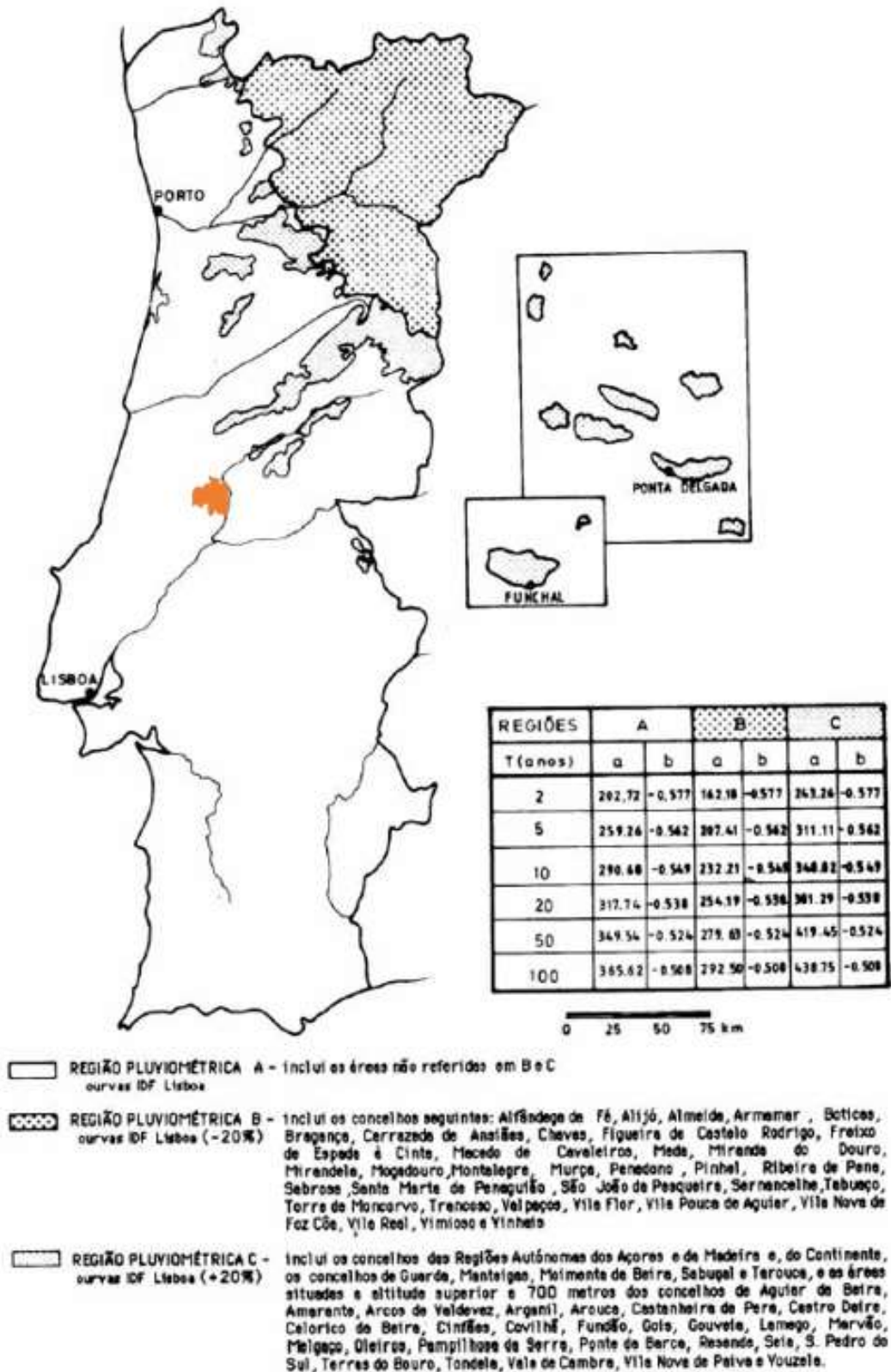


Figura 7 - Regiões pluviométricas de Portugal [11]

O coeficiente de escoamento é a razão entre a precipitação útil, isto é, aquela que dá origem a escoamento na rede e a precipitação efetiva, ou seja, aquela que cai dentro da bacia e pode ser estimado através do gráfico e das expressões analíticas constantes da figura 7.

Os períodos de retorno mais frequentemente utilizáveis são de 5 ou 10 anos, que podem ser reduzidos para 2 ou mesmo 1 ano em situações criteriosamente estudadas de bacias muito planas, com uma percentagem elevada de espaços livres permeáveis, ou aumentados para 20 ou 25 anos em grandes bacias densamente edificadas e declivosas.

Em situações de descontinuidade topográfica de difícil ou impossível escoamento superficial podem ser mais elevados os períodos de retorno.

### **3.3 Sistemas de abastecimento de água**

#### **3.3.1 Constituição de uma rede de abastecimento de água**

As redes públicas de abastecimento de água são constituídas pelos seguintes elementos:

- condutas;
- estações elevatórias;
- câmaras de perda de carga;
- ventosas;
- juntas;
- válvulas de secionamento;
- redutores de pressão;
- descargas de fundo;
- medidores de caudal;
- bocas de rega e de lavagem;
- hidrantes (boca-de-incêndio ou marco de água);
- câmaras de manobra;
- coberturas de câmaras de manobra;
- sistemas de fecho;
- sistemas de acesso ao interior das câmaras de manobra (escadas);

- locais de descarga em linhas de água;

### **3.3.2 Dimensionamento de uma rede de abastecimento de água**

Quanto ao dimensionamento de um sistema de distribuição pública de água deve:

- possuir caudal, pressão e continuidade que permitam assegurar um eficaz combate a incêndios;
- permitir que a distribuição se faça com o mínimo de gastos energéticos;
- permitir a criação de áreas verdes e conservar e/ou melhorar as que já existem;
- enquadrar os elementos constituintes de todo o sistema de abastecimento de água na paisagem urbana.

O abastecimento de água deve ser em quantidade e qualidade suficientes de modo a satisfazer as necessidades das populações residentes e ter flexibilidade para responder a modificações a curto prazo dessas necessidades. De entre essas necessidades sobressaem:

- necessidades domésticas (lavagem, preparação de refeições, etc.);
- necessidades correspondentes aos serviços, comércio e pequenas indústrias (restaurantes, mercados, etc.);
- necessidades de edifícios públicos e equipamento coletivo (escolas, piscinas, fontanários, etc.);
- necessidades para rega de espaços verdes e limpeza de ruas;
- necessidades do serviço de combate a incêndios;
- necessidades estéticas, lazer e desporto.

O dimensionamento rege-se pelo Regulamento Geral dos Sistemas de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, aprovado pelo Decreto-Lei nº 207 de 6 de agosto de 1994. [14]

Os procedimentos a ter em conta na elaboração de projetos de redes de abastecimento de água, inicia-se com definição do traçado, o dimensionamento e por fim a instalação de acessórios.

Para permitir o esvaziamento das condutas em caso de reparação de avarias, estabelecimento de novas ligações, para manutenção ou limpeza colocam-se descargas de fundo de modo que o número de consumidores afetados seja mínimo.

Após a definição do traçado da rede, seguem-se os seguintes procedimentos:

- determinação dos caudais de percurso de cada troço;
- escolha de diâmetros;
- fixação dos sentidos de escoamento e da distribuição de caudais pelos vários troços;
- cálculo dos caudais equivalentes;
- verificação de cotas, alturas piezométricas e velocidades de escoamento.

Aspetos a ter em conta no dimensionamento:

- traçado da rede: deve ser o mais linear possível, evitando a proximidade de nós.
- material a usar
- capitação: consumo médio diário anual, em litros por habitante e por dia [l/(hab.dia)], que abrange os seguintes consumos específicos doméstico e público.

Os valores de capitação são influenciados por diversos fatores, designadamente o clima, nível socioeconómico, hábitos, densidade demográfica, etc. Este valor é baseado numa previsão da evolução populacional.

- Fator ponta: relação entre o consumo médio e o de ponta, o que conduz ao caudal máximo instantâneo.
- Diâmetros mínimos
- Velocidade máxima: a velocidade de escoamento para o caudal de ponta no horizonte de projeto não deve exceder o valor calculado por:

$$V = 0,127 \times D^{0,4}$$

- Pressão necessária: a pressão de serviço deve ser superior a 100 kPa o que na rede pública e ao nível do arruamento corresponde a:

$$H = 100 + 4n$$

Onde H representa a pressão mínima (kPa) e n o número de pisos acima do solo.

No que diz respeito á profundidade das condutas procura-se evitar uma profundidade excessiva, mas garantindo sempre uma altura mínima de recobrimento adequada. Tendo em conta o artigo 25.º do Regulamento, a profundidade de assentamento mínima é de 80 cm, medida entre a geratriz exterior da conduta e o nível do pavimento.

A largura mínima das valas para o assentamento das tubagens, para uma profundidade até 3 m, é determinada pelas seguintes fórmulas:

- $L = D_e + 0,50$  para condutas de diâmetro até 0,50 m;
- $L = D_e + 0,70$  para condutas de diâmetro superior a 0,50 m.

Como regula o artigo 26.º. Sendo  $D_e$  o diâmetro externo e L a largura da vala.

#### Volumes de água para combate a incêndio

1 - Os volumes de água para combate a incêndios são função do risco da sua ocorrência e propagação na zona em causa, à qual deve ser atribuído um dos seguintes graus:

- a) Grau 1 - zona urbana de risco mínimo de incêndio, devido à fraca implantação de edifícios, predominantemente do tipo familiar;
- b) Grau 2 - zona urbana de baixo grau de risco, constituída predominantemente por construções isoladas com um máximo de quatro pisos acima do solo;
- c) Grau 3 - zona urbana de moderado grau de risco, predominantemente constituída por construções com um máximo de dez pisos acima do solo, destinadas à habitação, eventualmente com algum comércio e pequena indústria;
- d) Grau 4 - zona urbana de considerável grau de risco, constituída por construções de mais de dez pisos, destinadas a habitação e serviços públicos, nomeadamente centros comerciais;
- e) Grau 5 - zona urbana de elevado grau de risco, caracterizada pela existência de construções antigas ou de ocupação essencialmente comercial e de atividade industrial que armazene, utilize ou produza materiais explosivos ou altamente inflamáveis.

2 - O caudal instantâneo a garantir para o combate a incêndios, em função do grau de risco, é de:

- 15 l/s - grau 1;
- 22,5 l/s - grau 2;
- 30 l/s - grau 3;
- 45 l/s - grau 4;
- A definir caso a caso - grau 5.

3 - Nas zonas onde não seja técnica ou economicamente possível assegurar os referidos caudais instantâneos através da rede pública, dimensionada para consumos normais, nomeadamente em pequenos aglomerados, deve providenciar-se para que haja reservas de água em locais adequados, que assegurem aqueles caudais conjuntamente com os caudais disponíveis na rede de distribuição existente.

Os hidrantes consideram-se bocas-de-incêndio e os marcos de água. As bocas-de-incêndio podem ser de parede ou de passeio, onde normalmente se encontram incorporadas. Os marcos de água são salientes em relação ao nível do pavimento. A conceção dos hidrantes deve garantir a sua utilização exclusiva pelas corporações de bombeiros e serviços municipais. [15]

Segundo o artigo 53.º a localização dos hidrantes cabe à entidade gestora, ouvidas as corporações de bombeiros locais, devendo atender-se às seguintes regras:

- As bocas-de-incêndio tendem a ser substituídas por marcos de água e, onde estes não se instalem, o afastamento daquelas deve ser de 25 m no caso de construções em banda contínua;
- Os marcos de água devem localizar-se junto do lancil dos passeios que marginam as vias públicas, sempre que possível nos cruzamentos e bifurcações, com os seguintes espaçamentos máximos, em função do grau de risco de incêndio da zona:
  - 200 m - grau 1;
  - 150 m - grau 2;
  - 130 m - grau 3;
  - 100 m - grau 4;
  - A definir caso a caso - grau 5.

Para além dos acessórios indicados teve-se em conta todas as peças especiais como as curvas, cruzetas, tês e cones de redução, assim como os respetivos maciços de ancoragem sendo estes dimensionados para resistir á pressão.

## 4. Cadastro de redes de drenagem de água residual doméstica

### 4.1 Descrição do trabalho



Figura 8 - Mapa geral com localização dos sistemas de drenagem de água residual doméstica

Para efetuar o cadastro foi realizado o levantamento topográfico recorrendo a equipamento GPS, em DATUM 73, das câmaras de visita, bem como da sua profundidade, a identificação do traçado dos coletores, bem como a caracterização exaustiva de todos os materiais. A par do trabalho mencionado foi feito o levantamento das edificações que se encontram providas de abastecimento de água.

Para efeito de elaboração do referido cadastro, foi necessário percorrer todo o Concelho de Ferreira do Zêzere, com cobertura de serviço de recolha de águas residuais, tendo sido feita

a distinção das redes por sistemas, com a distribuição ilustrada na figura 8 acima com os sistemas, de Cardal-Bairrada-Bairradinha, de Castanheira, de Dornes, de Ferreira do Zêzere, de Igreja Nova/Mourolinho e Zona Industrial de Lameiras, da Pombeira, do Rio Fundeiro.

O levantamento abrange os órgãos em baixa que descarregam nos órgãos em alta, pertencentes ao Sistema Municipal Raia/Zêzere/Nabão, concessionado à empresa Águas de Lisboa e Vale do Tejo.

## 4.2 Descrição dos Sistemas

### 4.2.1 Sistema de Cardal, Bairrada e Bairradinha



Figura 9 - ARD - Orto - Sistema Cardal, Bairrada e Bairradinha

O sistema de Cardal, Bairrada e Bairradinha serve as povoações com os mesmos nomes, tendo sido executado em 2006.

Este é composto por duas redes distintas quanto à condução de efluentes, isto é, os efluentes do Cardal são drenados por sistema gravítico com início na caixa de visita à cota de 224,12m até um emissário do sistema em alta que os conduz à ETAR à cota de

171,50m, quanto aos efluentes provenientes das povoações Bairrada e Bairradinha, estes são conduzidos por gravidade até uma estação elevatória em alta (EE 1) e por sua vez bombados para a ETAR. Esta estação elevatória localiza-se a 35 m da Albufeira de Castelo de Bode. A rede de Bairrada tem um pequeno troço de coletor que drena os efluentes para outra estação elevatória em baixa (EE 2) à cota de 122,00m, de onde, a água residual é bombada para o coletor que drena os efluentes para a (EE1) à cota de 122,74m.

Salienta-se o facto de se tratar de um sistema de saneamento implantado em dois municípios, nomeadamente Ferreira do Zêzere e Tomar.

Tubagens:

- Coletor – PVC Corrugado Ø 200 mm – 3,914 kms.
- Condução elevatória – PEAD Ø 75 mm – 0,103 kms.

#### 4.2.2 Sistema de Castanheira

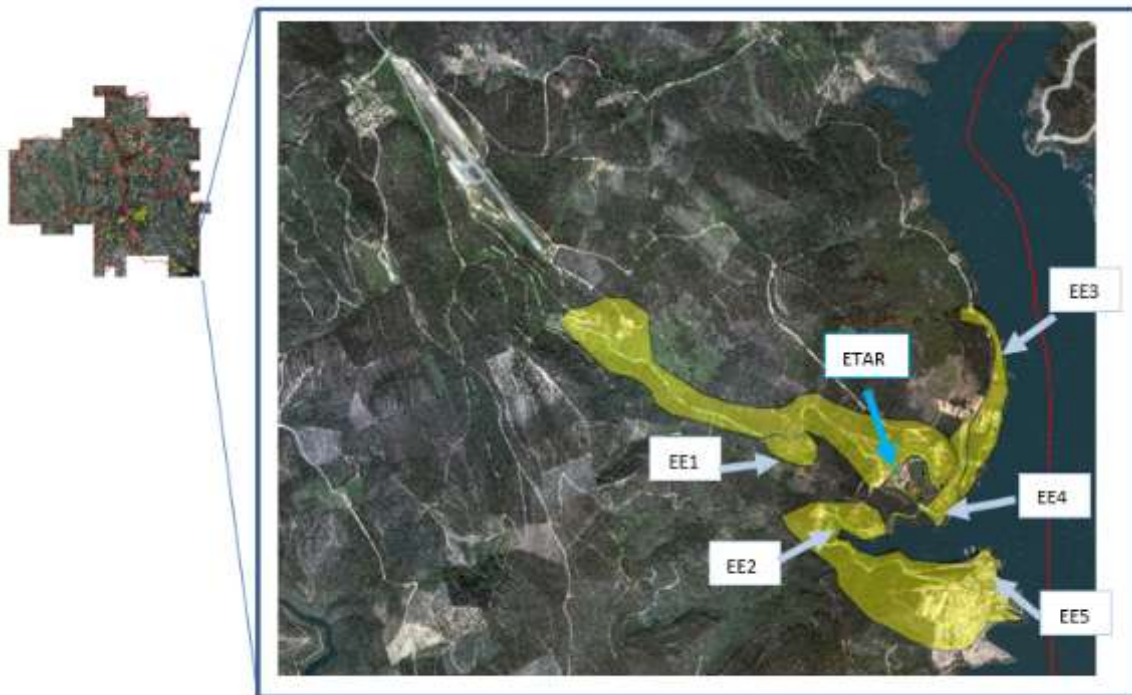


Figura 10 - ARD - Orto - Sistema Castanheira

O sistema de Castanheira, abrange as povoações de Castanheira e Bichardo de Baixo. A este sistema está ligada a rede proveniente de Valadas e do Aldeamento para fins turísticos, marginal à povoação da Castanheira.

Por sistema gravítico, a rede de Valadas com início à cota de 336,71m e mais a baixo o Bichardo de Cima à cota de 265,65m os efluentes são drenados diretamente à ETAR em alta, à cota de 177,55m, existente na encosta sul na localidade de Castanheira.

No Bichardo de Baixo os efluentes provenientes de duas habitações aí existentes são recolhidos por um pequeno sistema gravítico em baixa até à EE 1 à cota de 182,73m, por sua vez, as águas depositadas são bombadas para uma câmara de visita à cota de 206,73m do coletor de Valadas e Bichardo de Cima.

O aldeamento turístico tem rede própria, que recolhe a água residual num poço da EE 5 à cota de 129,49m, que por sua vez são bombadas para uma caixa de visita à cota de 154,73m onde descarrega a água residual na rede deste sistema, seguindo graviticamente para a estação elevatória em baixa EE 2 à cota de 125,75m. A jusante esta rede recolhe os efluentes provenientes de moradias da Portela do Brejo, bem como, de um restaurante e das instalações do CablePark. Da EE 2 a água residual é bombada para a estação elevatória em baixa EE 4 à cota de 136,20m.

Do lado da Castanheira existe um coletor gravítico que recebe, fundamentalmente, os efluentes da Estalagem do Lago Azul, de um restaurante e de algumas moradias existentes ao longo desta rede, que concentra os efluentes na estação elevatória em baixa EE 3 à cota de 126,14m, que por sua vez bombeia para a rede, descarregando na caixa de visita à cota de 147,42m que drena graviticamente para o ponto mais baixo onde se encontra a EE 4 e desta elevada para a ETAR em alta. Esta última rede recebe a água residual das moradias dispersas ao longo deste traçado.

A extensão da rede tem a ver com a existência de “franjas”, no sentido de grupos de habitações e do aldeamento turístico, marginais aos núcleos das povoações.

Tubagens:

- Coletores – PVC rígido Ø 200mm – 5,888 Kms.
- Conduatas elevatórias – PVC rígido Ø 75mm – 1,266 kms.

### 4.2.3 Sistema de Dornes

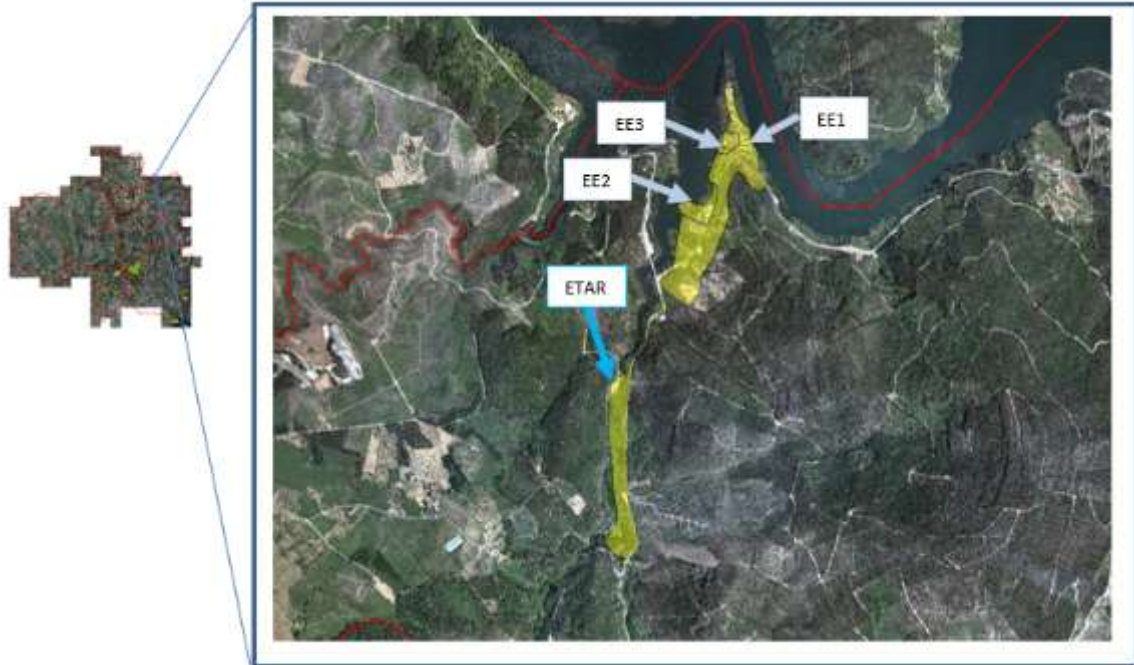


Figura 11 - ARD - Orto - Sistema Dornes

O sistema de Dornes, abrange a povoação de Dornes, Parque de Campismo (em fase de projeto) e restaurante (Lagar São Guilherme) anexo, sistema executado em 2004.

A sul da ETAR em alta, a rede tem início junto ao Lagar São Guilherme, à cota de 136,45m, que por sistema gravítico escoo diretamente para a ETAR, à cota de 127,60m. Na povoação de Dornes a via principal de ligação ao centro da povoação tem o coletor, que por sistema gravítico drena os efluentes diretamente para a estação elevatória em baixa EE 1, à cota de 124,80m. Numa franja os efluentes escoam por sistema gravítico até à estação elevatória em baixa EE 2, à cota de 127,80m e bombados para o coletor principal, descarregando numa caixa de visita à cota de 134,20m.

Na vertente oeste os efluentes recolhidos escoam por sistema gravítico para a estação elevatória em baixa EE 3, à cota de 121,70m, e desta para o coletor que escoo para a EE1.

Da estação elevatória EE1, os efluentes são bombados para a ETAR em alta.

Tubagens:

- Coletor – PVC corrugado Ø 200 mm – 1,683 Kms.
- Coletor suspenso e em passagem no curso de água (ribeira) são em ferro dúctil revestido interiormente a resina epóxi assentes sobre maciços, Ø 200mm, 0,089 kms.
- Conduatas elevatória – PEAD Ø 75 mm – 0,087 kms.
- Conduatas elevatória – PEAD Ø 90 mm – 0,972 kms.

#### 4.2.4 Sistema de Ferreira do Zêzere

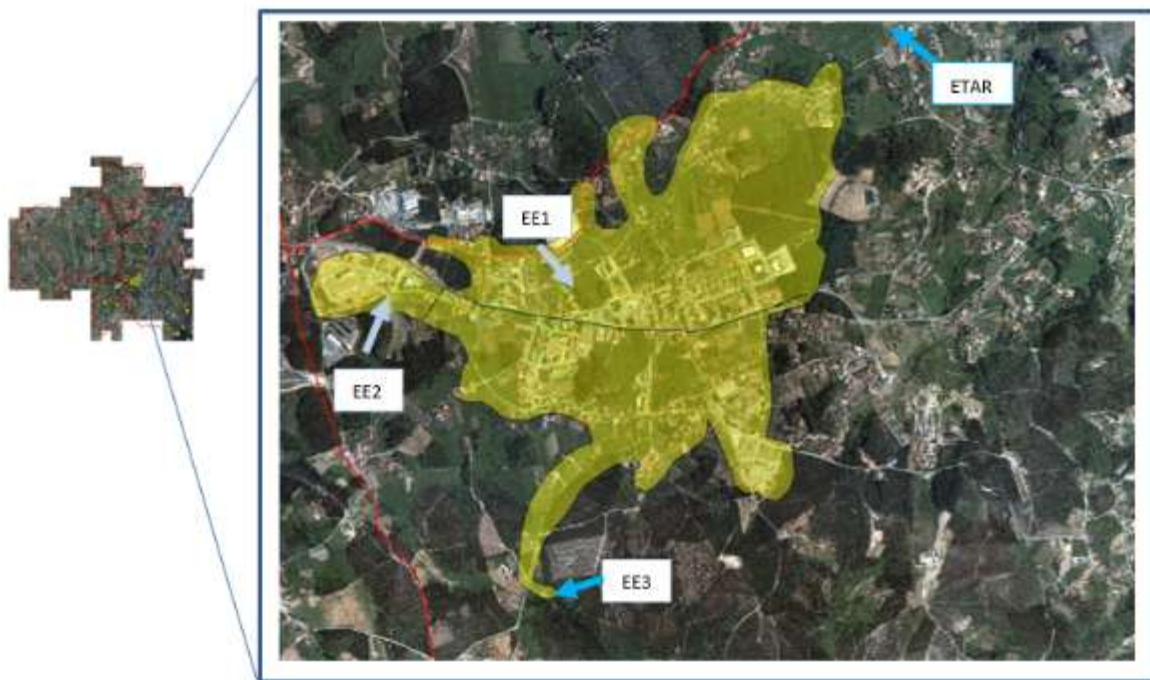


Figura 12 - ARD - Orto - Sistema de Ferreira do Zêzere

O sistema de Ferreira do Zêzere serve toda a mancha urbana da vila de Ferreira do Zêzere, bem como algumas franjas a norte, correspondentes à Freguesia de Águas Belas.

Trata-se de um sistema executado com várias fases de desenvolvimento, consoante a ampliação da área urbana.

Por sistema gravítico e por elevatórias os efluentes são drenados diretamente para um coletor emissário em alta.

O sistema de saneamento de Ferreira do Zêzere é constituído pela rede principal que abrange a zona central, nascente e norte da Vila.

Na rede principal são descarregados os efluentes bombados pela EE1, existente à cota de 350,50m, estação elevatória em baixa que recebe os efluentes provenientes de um loteamento, cuja área se encontra mais baixa que o coletor em causa da rede principal.

Na rede principal são descarregados também os efluentes bombados pela EE3, à cota de 298,45m, estação elevatória em alta, que recebe os efluentes provenientes da rede do vertente sul da Vila de Ferreira do Zêzere.

No vertente sul da vila de Ferreira do Zêzere na rede aí existente, são descarregados os efluentes bombados pela EE2 existente à cota de 343,51m, estação elevatória em baixa que recebe os efluentes provenientes de outro loteamento e edificações envolventes ao mesmo, cuja a área se encontra mais baixa que o coletor de recolha das águas residuais em causa.

Tubagens:

- Coletores – Grés vitrificado Ø 200 mm – 8,994 kms
- Coletores – PVC rígido Ø 200 mm – 4,870Kms.
- Coletores – PVC rígido Ø 315 mm – 0,533 Kms.
- Coletores – PVC corrugado Ø 200 mm – 1,922 Kms.
- Conduatas elevatórias – PVC Ø 90 mm – 0,430 kms.

#### 4.2.5 Sistema de Igreja Nova - Zona Industrial de Lameiras



Figura 13 - ARD - Orto - Sistema de Igreja Nova - Zona Industrial de Lameiras

O sistema Zona Industrial de Lameiras, Igreja Nova faz parte do sistema de Saneamento de Outeiros-Ferreira do Zêzere. Este subsistema por sistema gravítico permite a drenagem e recolha dos efluentes provenientes da Zona Industrial e das habitações da povoação de Lameiras, que se encontram junto ao coletor principal.

Este sistema foi executado no ano de 2006.

Por sistema gravítico os efluentes são drenados para uma conduta em alta com ligação à EE existente à cota de 298,45m, também em alta localizada na Localidade de Vale de Sachos.

Tubagens:

- Coletor – PVC corrugado Ø 200 mm – 1,869 Kms.

Em anexo será apresentado na totalidade o cadastro deste sistema, como “Anexo I - Sistema de Igreja Nova - Zona Industrial de Lameiras”, que servirá de exemplo em relação aos restantes deste capítulo.

#### 4.2.6 Sistema de Igreja Nova e Mourolinho

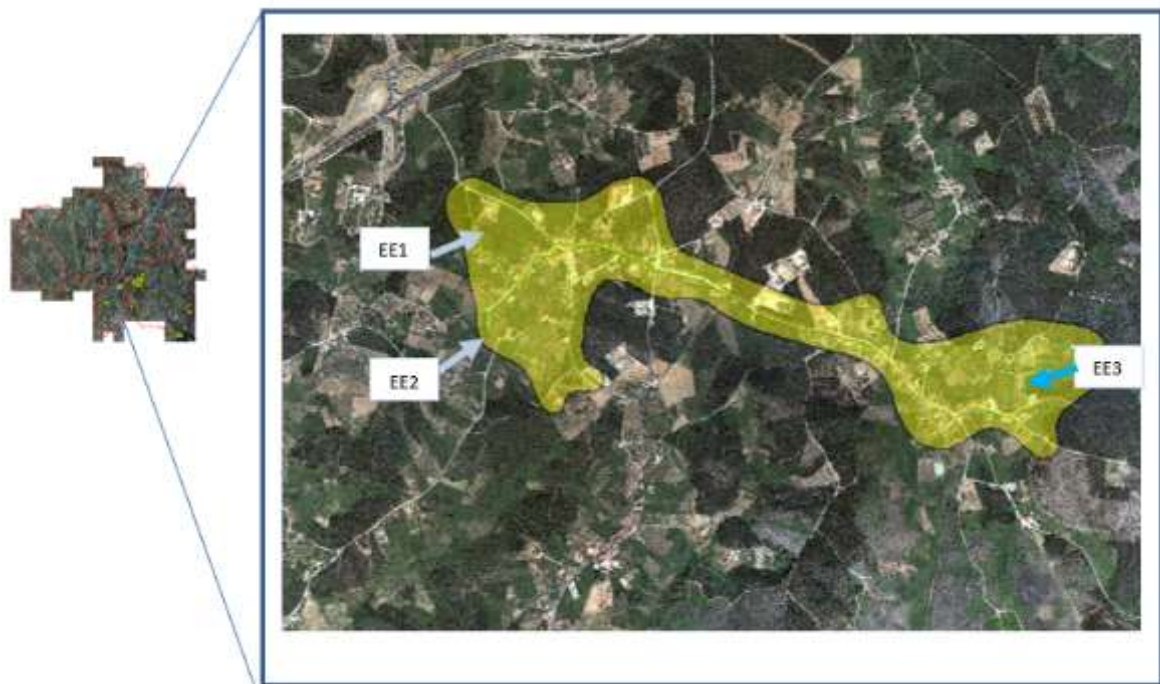


Figura 14 - ARD - Orto - Sistema Igreja Nova e Mourolinho

O sistema de Igreja Nova e Mourolinho faz parte do sistema de Saneamento de Outeiros-Ferreira do Zêzere. Este sistema, por sistema gravítico e EE's, permite a drenagem e recolha em duas redes dos efluentes provenientes das povoações Igreja Nova e Mourolinho. Este sistema foi executado no ano de 2007.

A rede de Igreja Nova, servida por dois sistemas gravíticos drena os efluentes da povoação em causa, uma parte da área de influência com rede com início à cota de 243,26m, que escoia para a estação elevatória em baixa EE1, à cota de 299,25m, que por sua vez entrega por bombagem, os efluentes numa caixa de visita à cota de 307,02m, existente na rede que drena os efluentes provenientes das restantes habitações. Toda esta água residual escoia diretamente para a estação elevatória em baixa EE2, à cota de 293,90m. Desta EE, os efluentes são elevados para a rede do Mourolinho, sendo descarregados em caixa de visita à cota de 331,61m.

A rede de Mourolinho, recebe os efluentes descarregados na 1ª caixa de visita à cota de 331,61m, provenientes da rede de Igreja Nova. Este e os recebidos das habitações na área

de influência desta rede por sistema gravítico, entram diretamente na estação elevatória em alta EE 3, existente à cota de 285,61m, que por sua vez são bombados e descarregados numa caixa de visita à cota de 324,27m da conduta em alta com ligação à EE também em alta localizada na Localidade de Vale de Sachos. Todos os efluentes são tratados na ETAR existente no sistema de Ferreira do Zêzere.

Tubagens:

- Coletor – PVC corrugado Ø 200 mm – 5,091 kms
- Conduatas elevatória – PEAD Ø 75 mm – 0,175 kms
- Conduatas elevatória – PEAD Ø 110 mm – 0,654 kms

#### 4.2.7 Sistema da Pombeira



Figura 15 - ARD - Orto - Sistema da Pombeira

O sistema de Pombeira, abrange as povoações de Pombeira e Casal da Pombeira, executado em 2003

Por sistema gravítico e por e EE`s, são conduzidos os efluentes à ETAR em alta, situada perto de Pombeira e localizada num vale, a cerca de 240m da Albufeira do Castelo de Bode.

Os efluentes provenientes da povoação que deu o nome ao sistema, com início à cota de 203,01m, são drenados por sistema gravítico diretamente até à ETAR em alta existente à cota de 145,30m, sendo uma pequena franja drenada até a uma estação elevatória em baixa EE1, à cota de 153,70m, que os bombeia até a uma caixa de visita à cota de 157,70m existente na rede principal.

Existe uma segunda rede que se estende entre a Pombeira e o Casal da Pombeira. Esta drena os efluentes provenientes destas duas localidades com inícios na cv existente à cota de 176,54m e cv na cota 145,73m respetivamente, até à estação elevatória em baixa EE2 na cota 125,80m, situada na cota mais baixa desta rede. Desta estação elevatória os efluentes são bombados para a rede de Pombeira.

Existe, no entanto, uma pequena franja de edificações junto à margem do rio, cuja água residual doméstica é drenada por sistema gravítico até a uma estação elevatória em baixa, EE3 existente na cota 123,32m, que bombeia os efluentes para uma caixa de visita existente à cota de 138,23m, da rede referida no parágrafo anterior.

Tubagens:

- Coletores – PVC rígido Ø 200mm – 3,004 kms.
- Condução elevatória – PVC rígido Ø 75 mm – 1,056 kms.

#### 4.2.8 Sistema de Rio Fundeiro

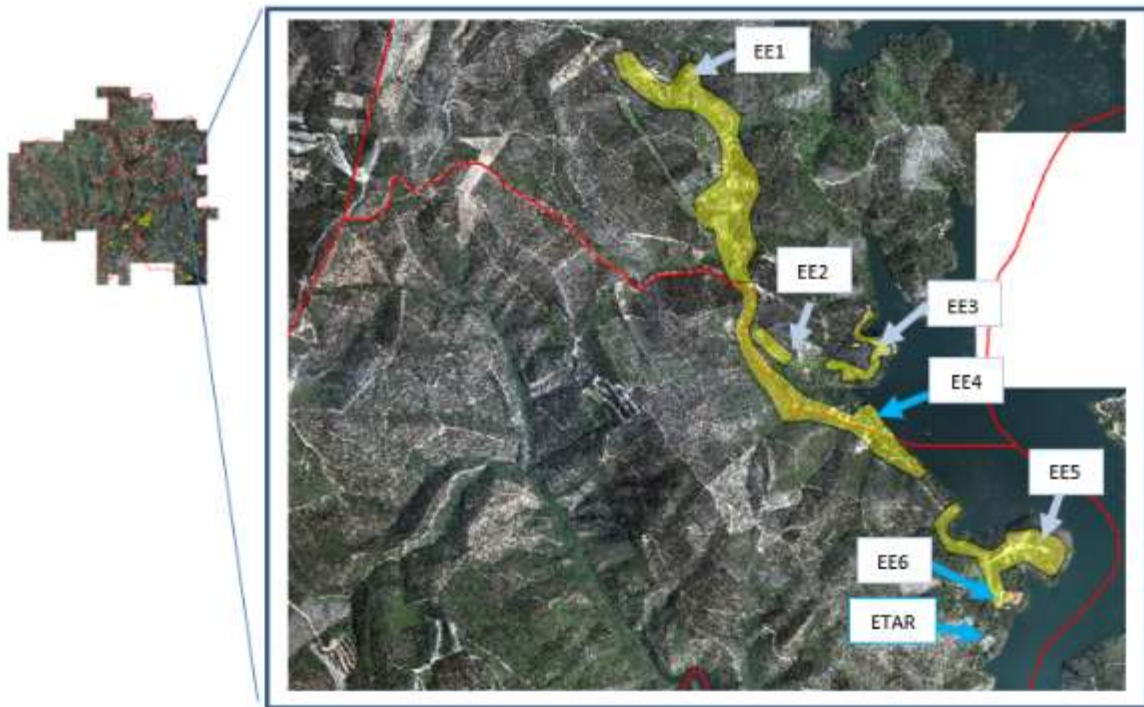


Figura 16 - ARD - Orto - Sistema de Rio Fundeiro

O sistema de Rio Fundeiro, abrange as povoações de Barrada, Rio Fundeiro e a urbanização da Martinela.

Este sistema é composto pelas redes de Barrada e Rio Fundeiro executados em 2006 e Urbanização de Martinela ligado ao sistema em 2009

Por sistema gravítico e por estações elevatórias em baixa e em alta, os efluentes são conduzidos à ETAR em alta localizada num extremo da rede a cerca de 150 m da Albufeira.

Os efluentes provenientes da povoação da Barrada são drenados diretamente por sistema gravítico até à estação elevatória em baixa EE1 à cota de 200,00m, existente na zona central desta rede, de onde os efluentes são bombados, sendo descarregados no início da rede do Rio Fundeiro, numa caixa de visita existente à cota de 215,60m.

Uma franja da rede do Rio Fundeiro é drenada por sistema gravítico até a uma estação elevatória em baixa EE2 à cota de 182,62m, instalada a meia encosta. Recebe também os efluentes bombados pela estação elevatória em baixa EE3 à cota de 131,86m, existente junto à Albufeira. Por sua vez a água residual depositada na EE2 é drenada desde a meia encosta. Todos os efluentes bombados pelas estações elevatórias EE1 e EE2, bem como os provenientes das edificações existentes ao longo da rede principal do Rio Fundeiro são drenados grafiticamente até à estação elevatória em alta EE4, existente junto à albufeira à cota de 122,28m. Desta estação são bombados para uma caixa de visita na cota 138,29m da rede da urbanização da Martinela.

Na rede de Martinela existe um grupo de edificações situadas a cota mais baixa do que a das restantes, cujos efluentes são drenados até à estação elevatória em baixa EE5, existente à cota de 132,87m, que por sua vez os bombeia até à rede principal desta povoação, descarregando os efluentes em caixa à cota de 137,83m. Todos os efluentes deste sistema descarregam na EE6, na cota de 129,34m, estação elevatória em alta, que os bombeia para a ETAR em alta, à cota de 135,00m.

O grande número de EE's existentes deve-se à topografia do terreno, de características montanhosas com linhas de cumeada e vales, que impuseram soluções de transposição dessas linhas.

Tubagens:

- Coletor – PVC rígido Ø 200 mm – 3,130 kms
- Coletor – PVC rígido Ø 315 mm – 0,388 kms
- Coletor – PVC Corrugado Ø 200 mm – 0,037 kms
- Condução elevatória – PVC rígido Ø 75 mm – 1,976 kms

#### 4.2.9 Registo de informação

A fim de elaborar o referido cadastro tiveram-se em conta os aspetos constantes nas fichas (1, 2 e 3), preenchidas consoantes as situações observadas, por forma a recolher os seguintes dados:

Na ficha 1 contam a indicação do número de polícia da edificação em análise, o número de equipamento de medição de caudal (contador), no caso de haver ligação à rede de abastecimento de água.

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais domesticas														
Sistema de _____														
Nº Policia	Contador	Edificação ligado	Edificação c/ fossa	Edifi. n ligado		Características da edificação								
				Rede inexistente	Ligação inexistente	M. unifamiliar	Apartamento	Outro tipo	Habitável	Não habitável	Temporário	Permanente	C/ WC	S/ WC

Figura 17 - ARD - Modelo da Ficha 1

Indicação se a edificação está ligada à rede de esgotos, ou se apenas está provida de fossa séptica.

Consta também a informação se a edificação não se encontra ligada pelas razões de inexistência de rede ou a inexistência de ligação.

As características da edificação também foram registadas nesta ficha, tendo em conta se é moradia unifamiliar, apartamento ou outro tipo de edificação (ex. restaurantes, lojas, industrias, serviços, etc.), se é habitável ou não habitável, se era permanente ou temporária, bem como se era equipado com ou sem WC e por fim o campo observações para anotar as situações encontradas em cada edificação, com vista a melhorar a análise em gabinete.

A ficha 2 para a recolha de informação, teve como objetivo registar as condições existentes em cada câmara e ramal de ligação.

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais domesticas												
Sistema de _____												
Nº Policia	Existência		Profund. (m)	Tampa			Existência		Ramal de ligação			Observações
	S	N		Betão	F. fundido	Calçada	S	N	Comp. (m)	Ø do ramal (mm)	Material	

Figura 18 - ARD - Modelo da Ficha 2

Nesta ficha é indicada a designação do sistema de drenagem de água residual domestica. Tem um grupo que caracteriza a câmara do ramal de ligação onde consta, à semelhança da ficha anterior, a indicação do número de polícia, que permitiu a conjugação dos vários aspetos observados por forma a desenvolver uma caracterização mais abrangente de cada edificação. Neste grupo consta também, a existência ou não da câmara de ramal correspondente a essa mesma edificação, a profundidade, bem como o tipo de tampa instalada, se em betão, ferro fundido ou calçada. No caso da calçada, esta é assente em tampas rebaixadas galvanizadas.

O segundo grupo caracteriza o ramal de ligação onde se refere a existência ou não do mesmo, o comprimento em metros, o diâmetro do ramal em milímetros e o material utilizado. O campo observações permite descrever aspetos particulares de cada edificação.

Na ficha 3, foi feito o registo correspondente às câmaras de visita existentes ao longo dos sistemas de águas residuais domésticas. Nessa ficha consta a denominação do sistema, o Nº de câmara de visita (esta numeração foi atribuída no sentido do escoamento dos efluentes, ou seja, da cota mais elevada em direção aos pontos de elevação EE's e pontos de tratamento ETAR's). Consta também a profundidade registada em metros, as cotas da tampa obtidas no levantamento topográfico, com os dados da cota da tampa subtraindo a profundidade obteve-se a cota de soleira. O estado de conservação das tampas, a existência ou não de escadas, bem como o material que as constitui nomeadamente, degraus em ferro fundido revestidos a polipropileno identificadas com (PP) e as constituídas unicamente por metal, foram outros dos aspetos considerados no levantamento. O campo observações permite descrever as características particulares a cada câmara observada.

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais - Camaras de visita									
Sistema de _____									
Nº	Profund. (m)	Cotas		Estado da tampa		Escadas			Observações
		Tampa	Soleira	Bom	Mau	SIM		NÃO	
						PP	Metal		

Figura 19 - ARD - Modelo da Ficha 3

#### 4.2.10 Ficha 1 – Descrição da edificação

Tabela 1 - ARD - Ficha 1, resumo

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais domesticas															
Sistema de _____															
Alojamentos	Contador	Edificação ligada	Edificação c/ fossa	Edifi. n		Características da edificação									Observações
				Rede inexistente	Ligação inexistente	M. unifamiliar	Apartamento	Outro tipo	Habitável	Não habitável	Temporário	Permanente	C/ WC	S/ WC	
179	-	100	57	3	79	173	0	6	153	26	142	37	158	21	Cardal
54	-	34	19	1	20	44	0	10	42	12	41	13	52	2	Castanheira
61	-	47	12	0	14	49	0	12	46	15	43	18	55	6	Dornes
1043	-	987	55	15	56	320	532	191	810	233	275	768	1037	7	Ferreira
25	-	11	8	0	14	19	0	6	13	12	9	16	20	5	Lameiras
150	-	60	68	1	90	135	0	15	118	32	105	45	128	22	I Nova
102	-	59	28	0	43	97	0	5	82	20	89	13	86	16	Pombeira
106	-	77	16	0	29	68	32	6	94	12	89	17	95	11	Rio Fundeiro
1720	-	1375	263	20	345	905	564	251	1358	362	793	927	1631	90	Totais

O somatório (Edificação ligada + ligação inexistente = Edificações)

O somatório (M. unifamiliar + Apartamento + outro tipo = Edificações)

O somatório (Habitável + Não habitável = Edificações)

O somatório (c/wc + s/wc = Edificações)

#### 4.2.11 Ficha 2 – Caixas de ramal

Tabela 2 - ARD - Ficha 2, resumo

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais domesticas												
Sistema de _____												
Nº Policia	Camara do ramal ligação						Ramal de ligação					
	Existência		Profund. (m)	Tampa			Existência		Comp. (m)	Ø do ramal (mm)	Material	
	S	N		Betão	F. fundido	Calçada	S	N				
-	168	10	-	0	167	0	171	7	-	-	-	Cardal
-	43	13	-	0	43	0	47	9	-	-	-	Castanheira
-	56	5	-	0	55	0	56	5	-	-	-	Dornes
-	217	282	-	9	78	130	444	54	-	-	-	Ferreira
-	24	1	-	0	24	0	24	1	-	-	-	Lameiras
-	137	15	-	0	137	0	137	15	-	-	-	I Nova
-	92	10	-	0	91	0	92	10	-	-	-	Pombeira
-	67	13	-	0	67	0	70	10	-	-	-	Rio Fundeiro
	804	349	-	9	662	130	1041	111	-	-	-	Totais

Quanto à existência de câmara do ramal de ligação respondeu-se sim e não. O somatório destas duas respostas deverá, por princípio, ser igual ao número de edificações. No entanto, em algumas redes, isso não se verifica nomeadamente na rede do Cardal com uma câmara a menos, deveu-se ao facto de duas edificações se encontrarem ligadas à mesma câmara de ramal. Na rede de Castanheira com duas a mais, por existirem duas edificações com mais do que uma câmara de ramal.

Nos sistemas de Ferreira do Zêzere e Rio Fundeiro, as câmaras de ramal são inferiores ao número de edificações, isso verificou-se pelo facto de nessas redes existirem câmaras comuns a várias edificações, nomeadamente no caso de prédios de apartamentos.

A quantidade de tampas referentes a cada sistema deveria ser a mesma que o numero de câmaras de ramal de ligação. Nos casos em que isso não se verificou deveu-se ao facto de algumas tampas não estarem acessíveis por se encontrarem tapadas com betuminoso e/ou terra.

### 4.2.12 Ficha 3 – Câmaras de visita

Tabela 3 - Ficha 3, resumo

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais - Camaras de visita										Quantidade de Caixas de visita
Nº	Profund. (m)	Cotas		Estado da tampa		Escadas				
		Tampa	Soleira	Bom	Mau	SIM		NÃO		
						PVC	Metal			
-	-	-	-	115	0	28	0	87	Cardal	115
-	-	-	-	161	0	116	0	42	Castanheira	161
-	-	-	-	75	0	58	0	16	Dornes	75
-	-	-	-	370	27	71	261	63	Ferreira	421
-	-	-	-	29	0	28	0	1	Lameiras	38
-	-	-	-	145	0	84	0	61	I Nova	145
-	-	-	-	108	0	96	0	12	Pombeira	108
-	-	-	-	111	0	85	11	15	Rio Fundeiro	111
Totais	-	-	-	1114	27	566	272	297	-	1174

Os somatórios dos resultados referentes ao Estado da tampa e tipo de Escada, com (Bom + Mau) e com (Sim (PP + Metal) + Não), respetivamente, deveriam ser iguais ao número de caixas de visita existentes. No entanto tal não se verificou, devido a algumas dessas câmaras não se encontrarem acessíveis, por estarem tapadas com betuminoso e ou obstruídas com outros equipamentos rodoviários, caso de Castanheira, Dornes, Ferreira e Pombeira. Especificamente na rede de Lameiras, as quantidades não conferem pela circunstância de não se ter conseguido proceder à abertura das tampas pelo facto de os fechos e as dobradiças se encontrarem encravadas, o que não permite o correto funcionamento dos mesmos.

No decorrer do levantamento, e no início de certos troços constatou-se que algumas das câmaras de visita tinham no seu interior comportas corrente de varrer, tendo sido anotada a sua existência.

O estado estrutural dos elementos que constituem as câmaras de visita foi tido em conta nas observações efetuadas, tendo-se verificado algumas anomalias nomeadamente ao nível do grau de degradação dos elementos pré-fabricados em betão (anéis), com sinais de degradação bastante acentuados devido ao elevado nível de gás sulfídrico no interior da

rede. A par disto, os elementos em metal que constituem os degraus para o acesso ao interior também estão com corrosão bem visível. Algumas câmaras não têm os fundos feitos, o que dificulta a drenagem das águas residuais e permite a sua deposição de forma permanente.

#### 4.2.13 Quadro resumo

*Tabela 4 - ARD - Resumo*

	Alojamento com serviço efetivo	Alojamento com serviço disponível não efetivo	Ramais de ligação	Numero de edificações
Cardal	100	79	0	179
Castanheira	34	20	47	54
Dornes	47	14	56	61
Ferreira	987	56	444	1043
Lameiras	11	14	24	25
I Nova	60	90	137	150
Pombeira	59	43	92	102
Rio Fundeiro	77	29	70	106
<b>Totais</b>	<b>1375</b>	<b>345</b>	<b>870</b>	<b>1720</b>

#### 4.2.14 Constituição e extensão de coletores

Tabela 5 - ARD - Materiais constituintes dos coletores e extensão

Sistema	Materiais (mm)	Extensão (Kms)
Cardal	PVC DN 200	3,914
Castanheira	PVC DN 200	5,888
Dornes	PVC DN 200, Corrugado	1,683
Dornes	Tubo em ferro dúctil DN 200	0,089
Ferreira	Grés vitrificado DN 200	8,994
Ferreira	PVC DN 200	4,870
Ferreira	PVC DN 315	0,533
Ferreira	PVC DN 200, Corrugado	1,922
Lameiras	PVC DN 200, Corrugado	1,869
I Nova	PVC DN 200, Corrugado	5,091
Pombeira	PVC DN 200	3,004
Rio Fundeiro	PVC DN 200	3,130
Rio Fundeiro	PVC DN 315	0,388
Rio Fundeiro	PVC DN 200, Corrugado	0,037

#### 4.2.15 Constituição e extensão de Conduas Elevatórias

Tabela 6 - Constituição e extensão de condutas elevatórias

Cadastro de Conduas elevatórias		
Sistema	Materiais (mm)	Extensão (Kms)
Cardal	PEAD DN 75	0,103
Castanheira	PVC DN 75	1,266
Dornes	PEAD DN 75	0,087
Dornes	PEAD DN 90	0,972
Ferreira	PVC DN 90	0,430
Lameiras	-	-
I Nova	PAED DN 75	0,175
I Nova	PAED DN 110	0,654
Pombeira	PVC DN 75	1,056
Rio Fundeiro	PVC DN 75	1,976

#### **4.2.16 Conclusões**

No decorrer do levantamento efetuado pode-se concluir que em geral as redes estão em bom estado, no entanto foram encontradas anomalias pontuais em determinadas redes. As anomalias identificadas eram de vários tipos provocadas por diversos fatores, nomeadamente:

- 1 – Desagregação de corpo de caixa de visita provocado pelo elevado nível de gaz sulfídrico existente em determinado troço da rede, de Ferreira do Zêzere Norte;
- 2 – Fratura de coletor cujo material é Grés vitrificado, este tipo de material constitui os coletores mais antigos, estando estes implantados no núcleo urbano da sede de concelho, correspondente à rede de Ferreira do Zêzere Norte;
- 3 – Esmagamento de coletor, cujo material é tubo de PP corrugado. Esta anomalia foi detetada pelo fácil e recorrente entupimento de determinado troço, em rede de Castanheira;
- 4 – Água pluvial rececionada por duas sargetas em arruamento da localidade de Ferreira do Zêzere, conduzidas para coletor de drenagem de água residual domestica, rede de Ferreira do Zêzere Sul.

Estas anomalias, referidas nos pontos anteriores, geraram preocupação aos serviços que demonstraram a intenção de promover operações de reparação.

## **5. Cadastro de redes de drenagem de águas pluviais**

### **5.1 Descrição do trabalho**

Como estratégia a seguir para efetuar o cadastro foi realizado o levantamento topográfico recorrendo a equipamento GPS, projetado no programa autoCad em DATUM 73, constando a localização das câmaras de visita, da sua profundidade, a identificação do traçado dos coletores, bem como a caracterização de todos os materiais, dos quais são constituídos, tendo sido verificado neste trabalho o estado de conservação dos órgãos existentes

Para efeito de elaboração do referido cadastro, foi necessário percorrer todo o Concelho de Ferreira do Zêzere, a fim de registar como e onde existe a cobertura do serviço de drenagem de águas pluviais, tendo sido feita a distinção das redes por sistemas, sistemas agregados a bacias hidrográficas, associadas a ribeiras existentes. Esses cursos de água com escoamento permanente ou sazonal, onde com afluentes dos sistemas de Castanheira (Varandas do Lago), Chãos, Ferreira do Zêzere Norte e Sul, Igreja Nova, Paio Mendes e Rio Fundeiro (Martinela).

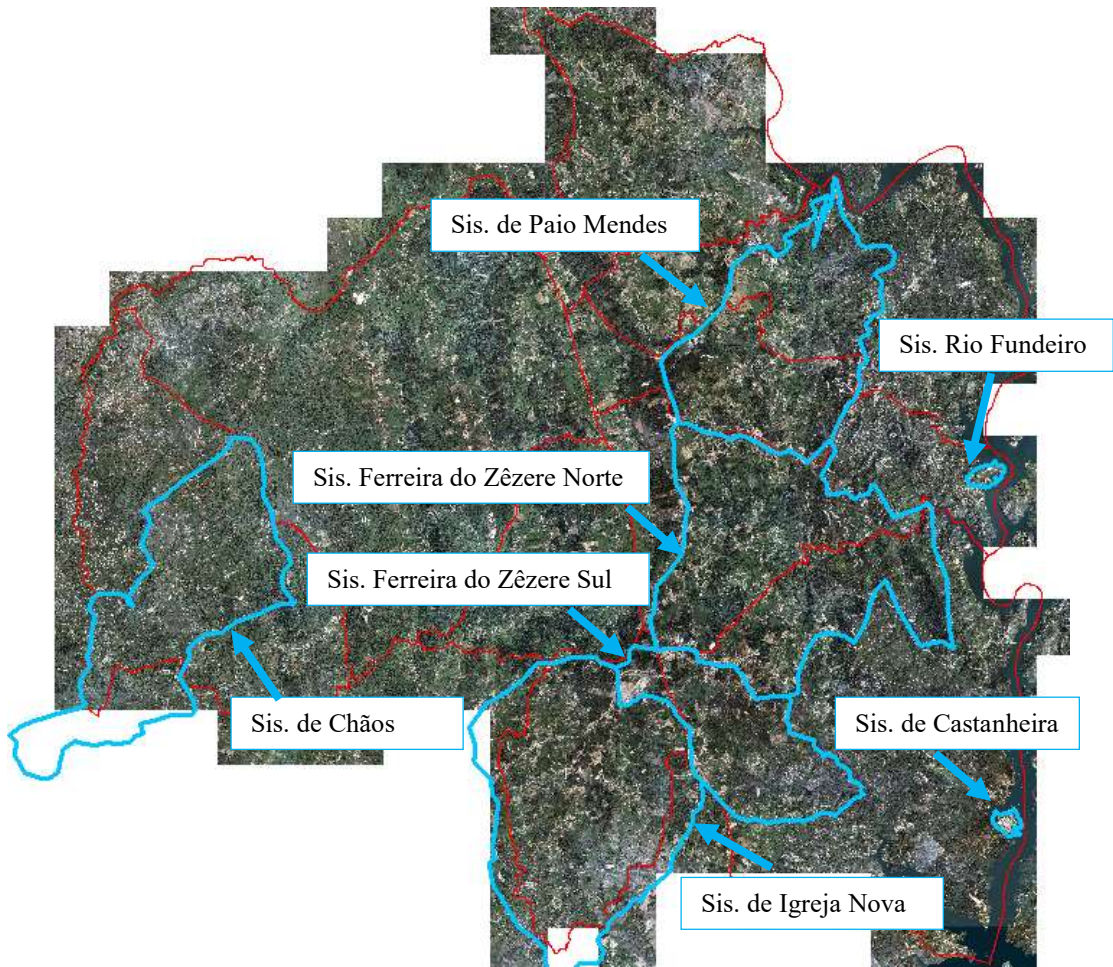


Figura 20 - Mapa geral com localização dos sistemas de drenagem de água pluviais

## 5.2 Descrição dos sistemas

### 5.2.1 Sistema de Castanheira – Varandas do Lago



Figura 21 - AP- Orto - Sistema de Castanheira - Varandas do Lago

No sistema de Castanheira – Varandas do Lago as águas pluviais são recolhidas ao longo dos arruamentos existentes neste local por intermédio de sarjetas e ligações prediais, sendo debitadas em três locais no Rio Zêzere.

#### ✚ Tipos de conduta e extensão:

- PVC rígido – Ø 200 mm – 1037,00m;
- Manilha de betão – Ø 400 mm – 17,00m.

#### ✚ Quantidade de câmaras de visita:

- 27 câmaras.

### 5.2.2 Sistema de Chãos

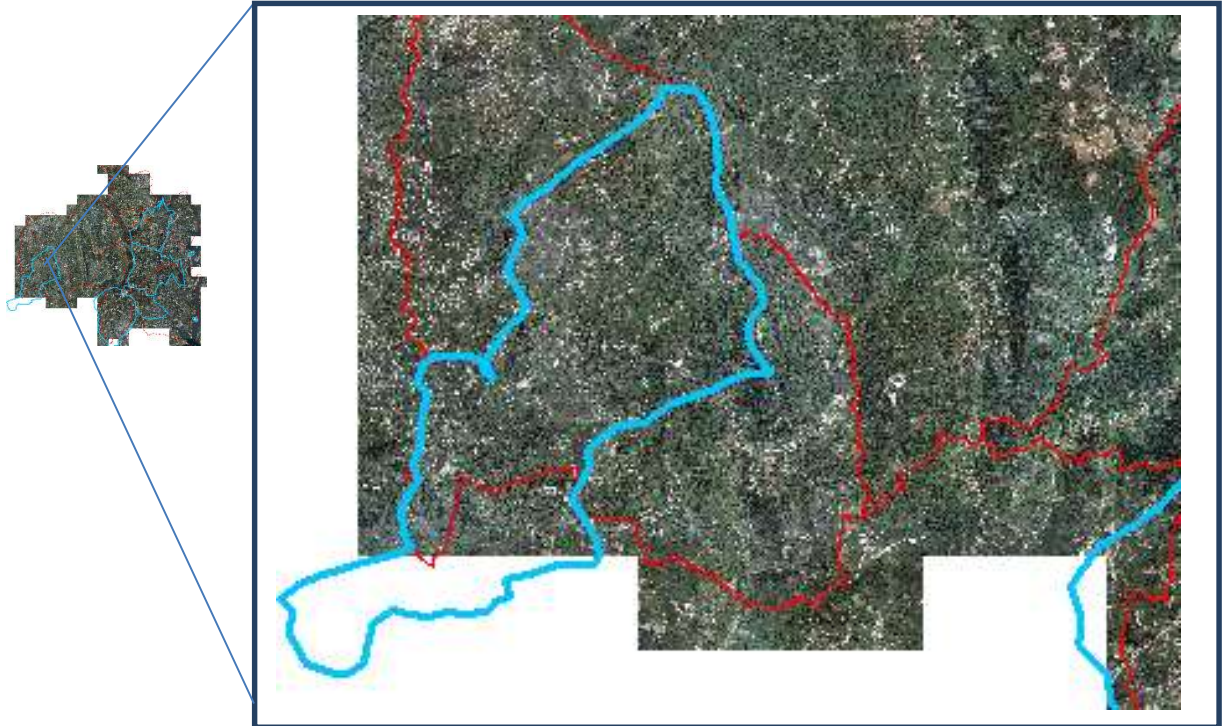


Figura 22 - AP- Orto - Sistema de Chãos

No sistema de Chãos as águas pluviais recolhidas são debitadas na Ribeira dos Chãos junto ao pontão que permite a travessia desta ribeira pela EM 526. A norte da descarga inicia na localidade de Travessa a sul em Chãos.

#### Tipos de conduta e extensão:

- PVC rígido – Ø 200 mm – 11,00m;
- PVC corrugado – Ø 250 mm – 79,00m;
- PVC corrugado – Ø 315 mm – 579,00m;
- PVC corrugado – Ø 400 mm – 1743,00m.

#### Quantidade de câmaras de visita:

- 51 câmaras.

### 5.2.3 Sistema de Ferreira do Zêzere Norte e sul

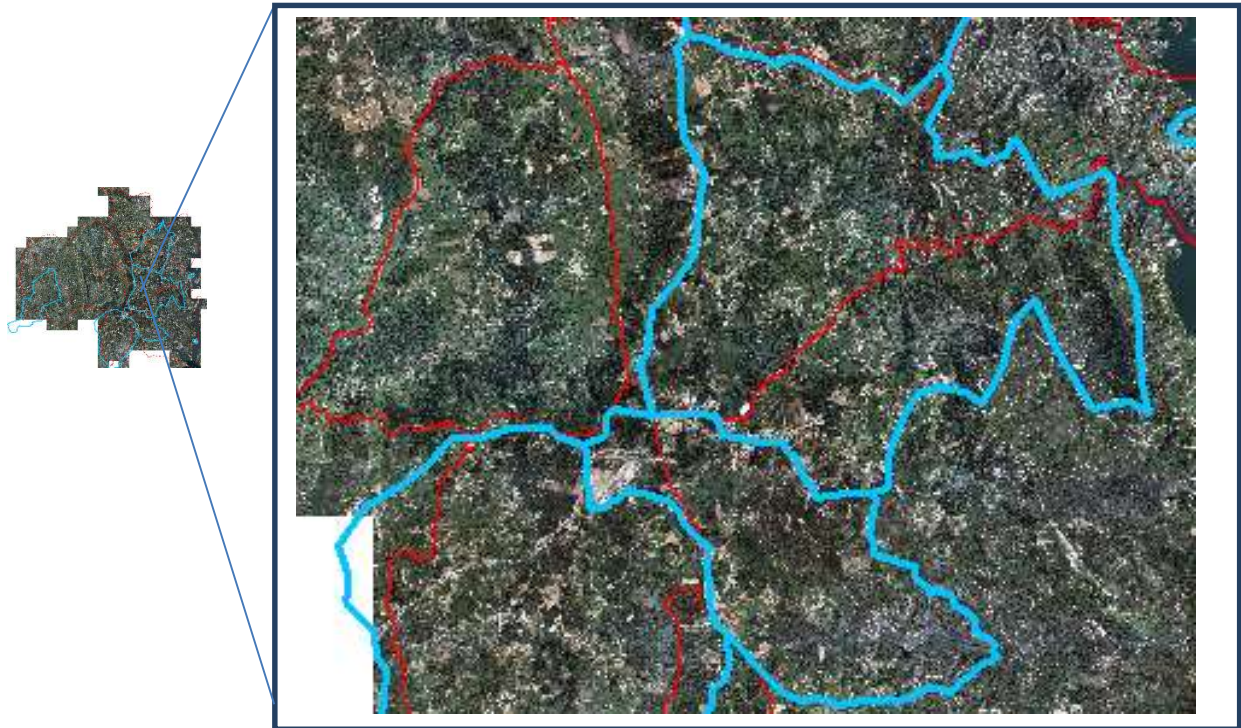



Figura 23 - AP- Orto - Sistema de Ferreira do Zêzere Norte e Sul

O sistema de Ferreira do Zêzere abrange toda a área urbana da vila e zona industrial de Lameiras. As águas pluviais são recolhidas por sarjetas e ligações prediais ao longo das várias redes, drenadas para linhas de água que por sua vês chegam à Ribeira de Cains a sul, Ribeira das Águas Belas e Ribeira da Cabrieira a norte. Por esta razão o Sistema de Ferreira do Zêzere está dividido por dois subsistemas o da vertente sul e vertente norte.

✚ Tipos de conduta e extensão:

- PVC rígido – Ø 150 mm – 70,00m;
- PVC rígido – Ø 200 mm – 2278,00m;
- PVC corrugado – Ø 200 mm – 372,00m;
- PVC corrugado – Ø 250 mm – 914,00m;
- PVC corrugado – Ø 315 mm – 762,00m;
- PVC corrugado – Ø 400 mm – 458,00m;
- PVC corrugado – Ø 500 mm – 160,00m;

- Manilha de betão – Ø 300 mm – 670,00m;
- Manilha de betão – Ø 400 mm – 1731,00m;
- Manilha de betão – Ø 500 mm – 2147,00m;
- Manilha de betão – Ø 600 mm – 2361,00m;
- Manilha de betão – Ø 800 mm – 525,00m.

 Quantidade de câmaras de visita:

- 462 câmaras.

## 5.2.4 Sistema de Igreja Nova

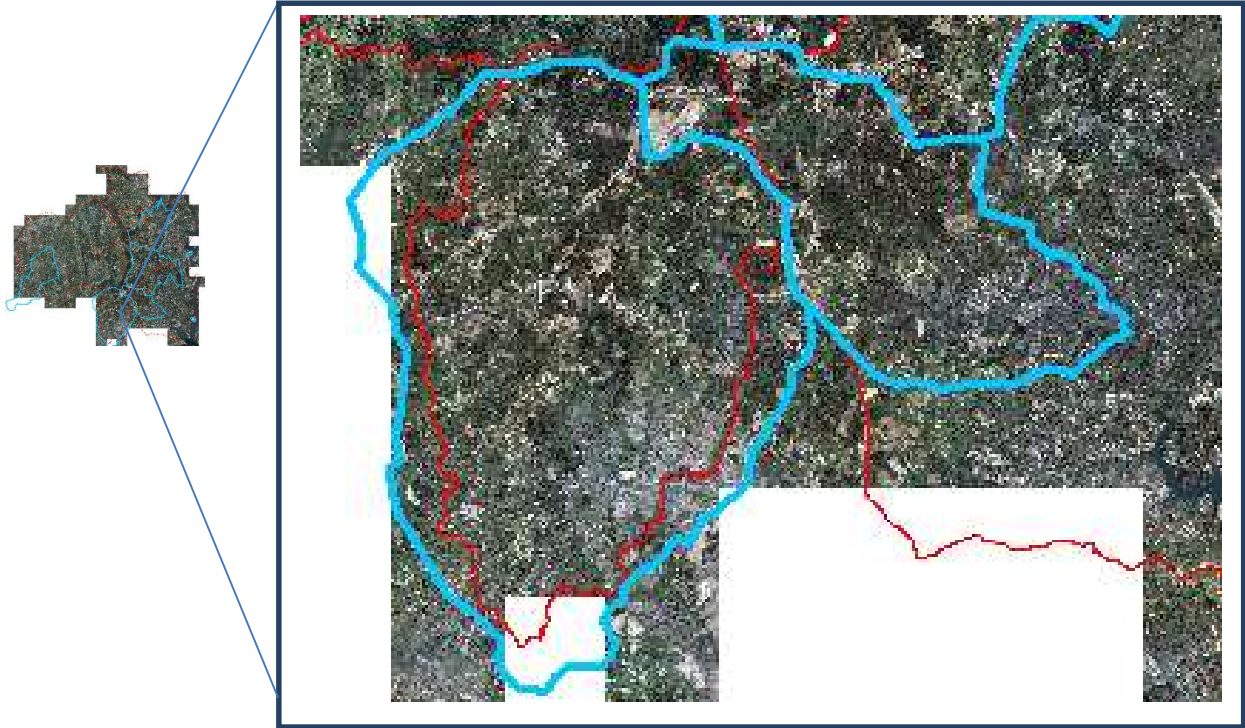


Figura 24 - AP- Orto - Sistema de Igreja Nova

No sistema de Igreja Nova as águas recolhidas na localidade de Igreja Nova são descarregadas numa linha de água que por sua vês conduz os efluentes para a Ribeira da Pereira, as recolhidas na localidade de Mourolinho são conduzidas para linha de água existente e por sua vês debitadas na Ribeira da Lousã.

### ✚ Tipos de conduta e extensão:

- PVC corrugado – Ø 250 mm – 91,00m;
- PVC corrugado – Ø 315 mm – 100,00m;
- Manilha de betão – Ø 300 mm – 448,00m;
- Manilha de betão – Ø 400 mm – 105,00m.

### ✚ Quantidade de câmaras de visita:

- 22 câmaras.

### 5.2.5 Sistema de Paio Mendes

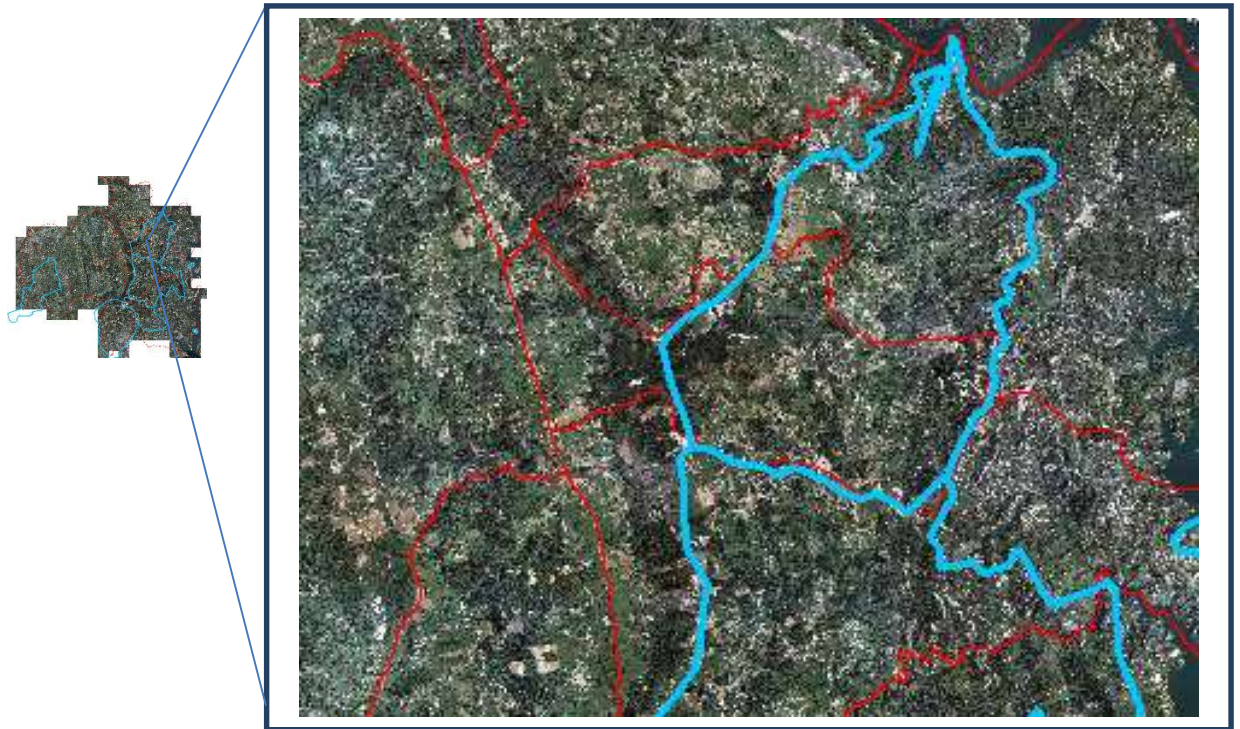


Figura 25 - AP- Orto - Sistema de Paio Mendes

O sistema de Paio Mendes abrange unicamente um loteamento existente nesta localidade. Neste loteamento, por não existirem edifícios as águas pluviais drenadas por este sistema são apenas as recolhidas pelas sargetas existentes nos arruamentos que servem os lotes. Águas essas, debitadas na Ribeira de São Guilherme em passagem hidráulica existente na Rua Capitão, a norte do loteamento.

✚ Tipos de conduta e extensão:

- PVC corrugado – Ø 315 mm – 119,00m;
- PVC corrugado – Ø 400 mm – 166,00m;
- Manilha de betão – Ø 400 mm – 21,00m;
- Manilha de betão – Ø 500 mm – 12,00m;
- Manilha de betão – 2 x Ø 1000 mm – 45,00m (PH).

✚ Quantidade de câmaras de visita:

- 17 câmaras.

Em anexo será apresentado na totalidade o cadastro deste sistema, como “Anexo II - Sistema de Paio Mendes”, que servirá de exemplo em relação aos restantes deste capítulo.

É apenas apresentado um sistema como exemplo tendo em conta que os restantes seriam apenas repetição deste, com a diferença da extensão de rede analisada.

### 5.2.6 Sistema de Rio Fundeiro (Martinela)

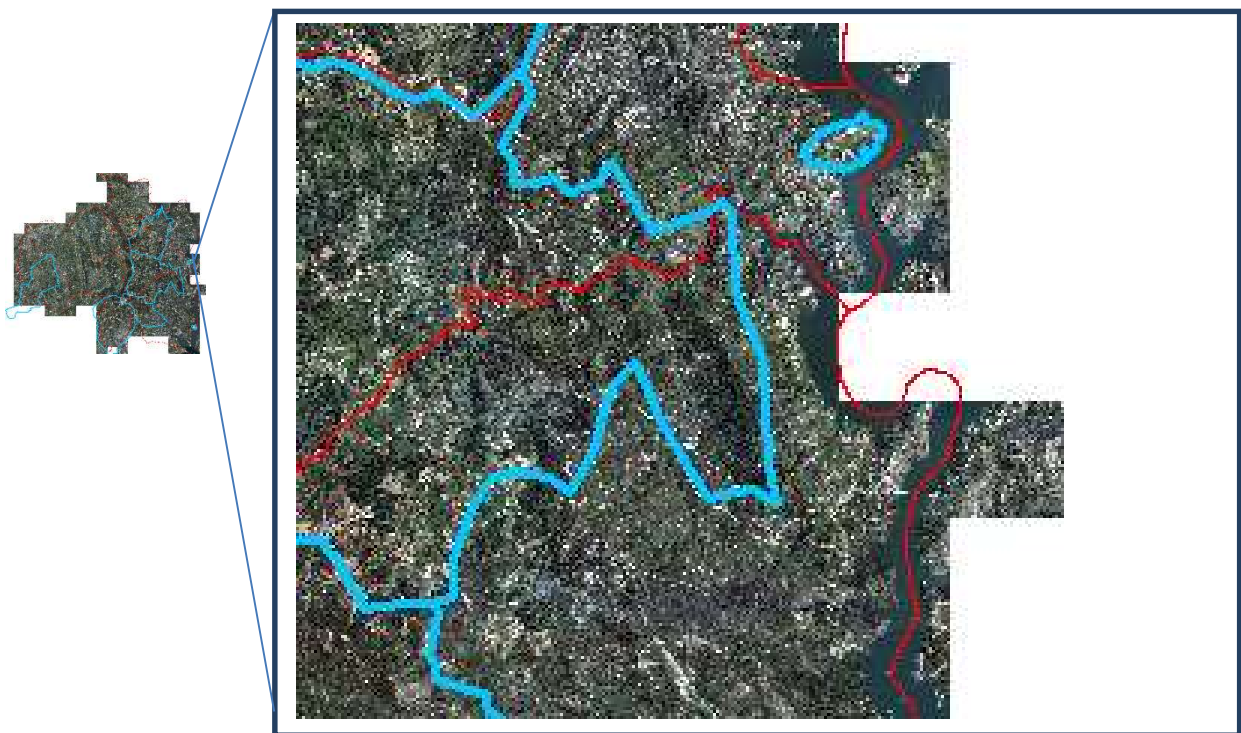


Figura 26 - AP- Orto - Sistema de Rio Fundeiro

O sistema de Rio Fundeiro abrange unicamente o loteamento de Martinela. Neste loteamento, as águas pluviais drenadas por este sistema são as recolhidas pelas sarjetas existentes nos arruamentos que servem os lotes e pelos ramais prediais. Águas essas debitadas na Albufeira do Rio Zêzere em dois locais.

✚ Tipos de conduta e extensão:

- Manilha de betão – Ø 600 mm – 461,00m;

Quantidade de câmaras de visita:

- 12 câmaras.

Em anexo será apresentado na totalidade o cadastro deste sistema, como “Anexo II - Sistema de Paio Mendes”, que servirá de exemplo em relação aos restantes deste capítulo.

### 5.2.7 Registo de informação

O registo feito, correspondente às câmaras de visita existentes ao longo dos sistemas de águas residuais domésticas. Nessa ficha consta a denominação do sistema, o N<sup>o</sup> de câmara de visita (esta numeração foi atribuída no sentido do escoamento dos efluentes, ou seja, da cota mais elevada em direção aos pontos de descarga em linhas de água existentes). Consta também a profundidade das câmaras de visita, registada em metros, as cotas das tampas obtidas no levantamento topográfico, com os dados da cota da tampa subtraindo a profundidade obteve-se a cota de soleira.

O estado de conservação das tampas, a existência ou não de escadas, bem como o material que as constitui nomeadamente, degraus em ferro fundido revestidos a polipropileno identificadas com (PVC) e as constituídas unicamente por metal, foram outros dos aspetos considerados no levantamento. O campo observações permitiu descrever as características particulares a cada câmara de visita inspecionada, bem como referir os materiais que constituem os troços entre as camara de visita.

Cadastro da rede de drenagem de águas pluviais - Camaras de visita									
Sistema da _____									
N <sup>o</sup>	Profund. (m)	Cotas		Estado da tampa		Escadas			Observações
		Tampa	Soleira	Bom	Mau	SIM		NÃO	
						PVC	Metal		

Figura 27 - AP - Ficha Modelo

### 5.2.8 Conclusões

No decorrer do levantamento efetuado pode-se concluir que em geral as redes estão em bom estado, no entanto foram encontradas anomalias pontuais em determinadas redes. As anomalias identificadas eram de vários tipos provocadas por diversos fatores, nomeadamente:

1 – Fratura dos anéis constituintes de uma câmara de visita do sistema de Ferreira do Zêzere Norte, esta anomalia deveu-se a movimentos de terra na sua envolvente durante uma determinada intervenção.

2 – Desalinhamento de coletor, no sistema de Ferreira do Zêzere, o material do coletor em manilha de betão DN 600 mm. A anomalia teve origem em assentamento diferenciado provocado pelo deslize de terras, na envolvente do coletor.

3 – Contaminação de coletor de águas pluviais por parte de águas provenientes da rede de drenagem de águas residuais domésticas. A situação referida surgiu devida á incorreta ligação do ramal predial de drenagem de águas residuais ao coletor respetivo.

Estas anomalias, associadas ao referido nos pontos anteriores, geraram preocupação aos serviços que demonstraram a intenção de promover operações de reparação.

## 6. Recuperação de hidrantes (boca-de-incêndio)

### 6.1 Descrição do trabalho



Figura 28 - Mapa geral com localização de hidrantes (boca-de-incêndio e marco de água)

O presente trabalho diz respeito ao estudo prévio para a recuperação de hidrantes (boca-de-incêndio) existente no concelho de Ferreira do Zêzere.

As redes de distribuição e abastecimento de água para consumo no concelho de Ferreira do Zêzere são constituídas por 18 subsistemas em baixa. Os subsistemas receberão o nome das populações que servem, nomeadamente: o sistema de Chãos, Pereiro, Rego da Murta,

Portela de Vila Verde, Areias, Pias, Igreja Nova do Sobral, Galeguia, Quintas, Cruz dos Canastreiros, Paio Mendes, Águas Belas, Ferreira do Zêzere, Casais, Cardal, Bairrada-Bairradinha, Castanheira e Rio Fundeiro

Estes subsistemas dispõem de 54 marcos de água (os elementos salientes em relação ao nível do pavimento) e de 1291 boca-de-incêndio (os elementos de parede ou passeio onde normalmente se encontram incorporadas), com a função de combate a incêndio, de descarga da rede em situações de manutenção, novas ligações e reparações, bem como com função de purga de ar mediante intervenção manual, nos casos em que a rede de abastecimento é sujeita a intervenções. [2]

## **6.2 Método de trabalho adotado**

O trabalho consistiu no varrimento de todo concelho, por forma a proceder à localização dos hidrantes existentes (boca-de-incêndio e marcos de água), com recurso a equipamento topográfico GPS tendo presente o registo do estado de conservação.

Com o tratamento da informação recolhida foi possível produziram peças desenhadas, como planta de localização dos hidrantes à escala 1/25000 e identificação das intervenções a levar a cabo, com vista à reabilitação de hidrantes.

## **6.3 Levantamento topográfico**

O levantamento topográfico referente à localização dos hidrantes existentes no concelho de Ferreira do Zêzere, permitiu saber-se qual a distribuição destes órgãos no território, tendo sido atribuído numeração a cada um destes com a sequência de 1,2, 3, (i), consecutivamente e segundo cada a cada sistema.

Para realizar este cadastro foi feito o levantamento topográfico com recurso a GPS, que permitiu registar as coordenadas de cada órgão.

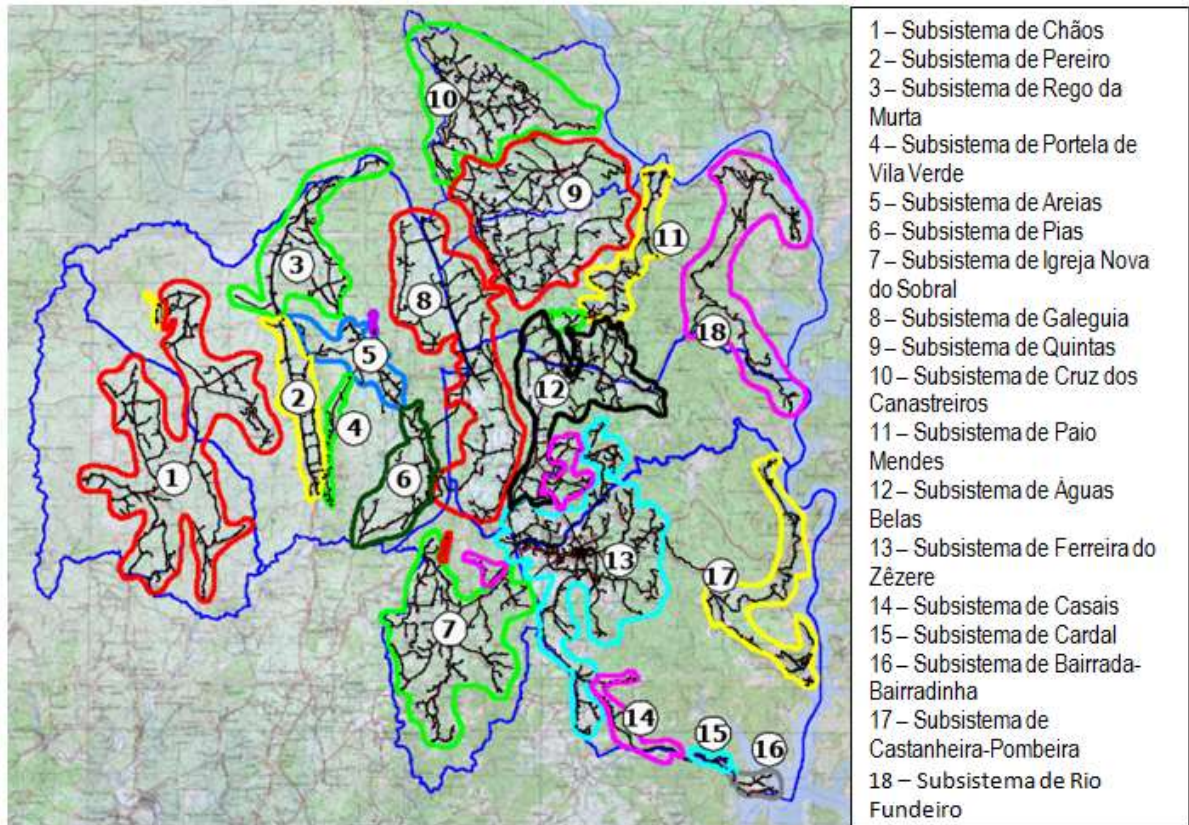


Figura 29 - Mapa geral com localização dos sistemas de abastecimento de água



● Boca-de-incêndio

Figura 30 - Excerto de planta de localização das bocas-de-incêndio

## 6.4 Levantamento Fotográfico.

O levantamento fotográfico contribuiu para a análise e conseqüentemente permitiu tomada de conclusões relativas a cada boca-de-incêndio, segundo a sua distribuição e distancias entre si.

As imagens abaixo são alguns exemplos de como se encontram algumas bocas-de-incêndio, nomeadamente nos subsistemas de Chão e Ferreira do Zêzere.

### Subsistema de Chãos



*Figura 31 - Fotos de bocas-de-incêndio do subsistema de Chãos*

**Subsistema de Ferreira do Zêzere**



*Figura 32 - Fotos de bocas-de-incêndio do subsistema de Ferreira do Zêzere.*

## 6.5 Levantamento do estado das bocas-de-incêndio

O levantamento do estado das bocas-de-incêndio foi executado com as seguintes considerações inumeradas na figura seguinte, (ficha usada para anotação das condições encontradas).

**Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere**

**Intervenção em Bocas De Incêndio**



Subsistema de \_\_\_\_\_

IDENTIFICAÇÃO	MARCO			PORTINHOLA OVAL			PORTINHOLA REDONDA			TORNEIRA			BOCA DE INCÊNDIO			OBSERVAÇÕES
	INEXISTENTE	DANIFICADO	PINTURA	INEXISTENTE	DANIFICADO	PINTURA	INEXISTENTE	DANIFICADO	PINTURA	INEXISTENTE	FUNC. DEFICIENTE	SEM ÁGUA	INEXISTENTE	FUNC. DEFICIENTE	SEM ÁGUA	
1																
2																

Figura 33 - Ficha modelo - usada no levantamento das BI

## 6.6 Constituição de boca-de-incêndio

Em muitos casos a caixa onde estão instaladas as bocas-de-incêndio, foram edificadas em alvenaria de tijolo assente em argamassa de cimento, rebocadas e pintadas a cor branca. Em situação de anomalia e manutenção dos acessórios constituintes deste órgão é necessária a demolição parcial da caixa, o que dificulta os trabalhos resultando em custos avultados.

Conscientes dos custos no uso da solução descrita acima, e nos casos em que a caixa se encontra danificada ou necessita de intervenção, optou-se, pela substituição do existente por um conjunto prefabricado. Esse conjunto é composto por dois módulos, um da frente com aberturas para a colocação de portinholas oval e redonda permitindo o acesso ao

interior, o tardoz não tem aberturas. O esquema deste conjunto é representado na figura a abaixo. A montagem é simples e rápida, sendo também fácil a desmontagem em reparações na coluna da boca-de-incêndio, podendo os módulos ser novamente usados na montagem da caixa da boca-de-incêndio.

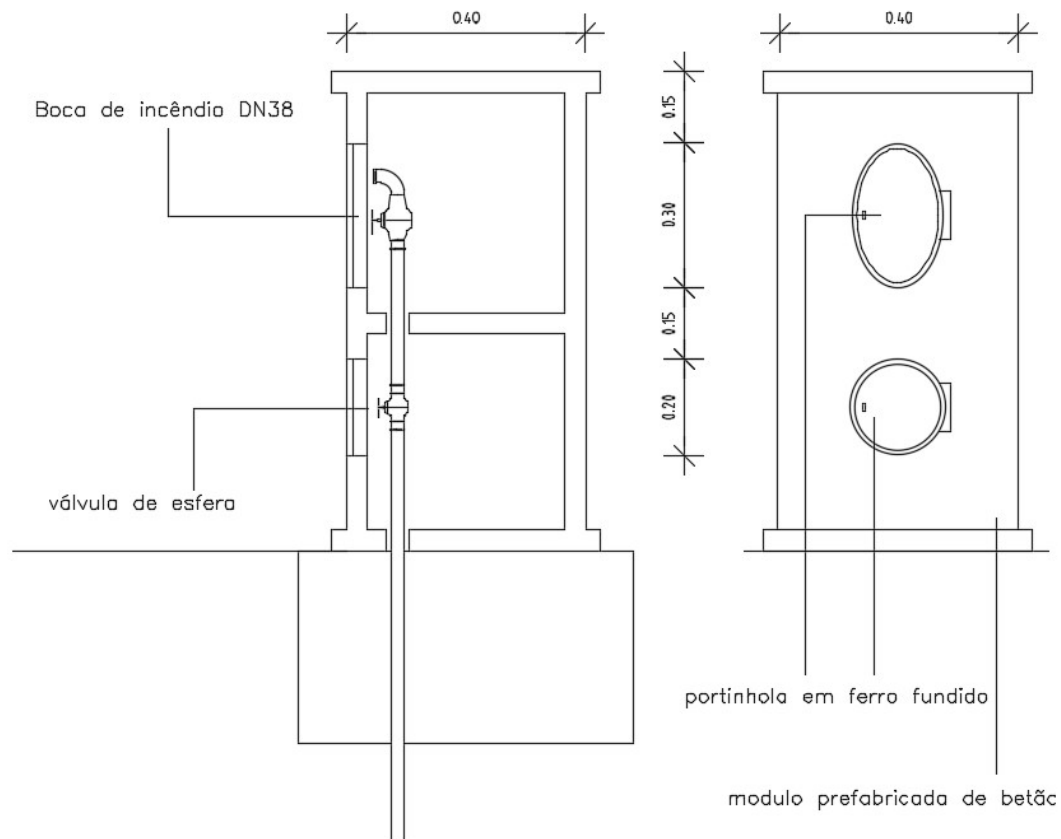


Figura 34 - Esquema de caixa prefabricada de boca-de-incêndio

## 6.7 Identificação das intervenções a efetuar.

Tendo em conta os registos feitos em campo para cada sistema, em tabela e levantamento fotográfico, respondendo à necessidade de se proceder a intervenções a curto prazo.

Posto isto, propuseram-se as seguintes intervenções:

- substituição do marco existente por marco de boca-de-incêndio prefabricado em betão, incluindo remoção, transporte e tratamento de resíduos de demolição, bem como todos os trabalhos e materiais necessários;

- montagem de marco de boca-de-incêndio prefabricado em betão, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários;
- reparação, incluindo todos os trabalhos e materiais necessários;
- pintura com duas demãos de tinta acrílica de sílica, incluindo limpeza, tratamento de superfície e primário, bem como todos os trabalhos e materiais;
- substituição por portinhola redonda e ou oval em ferro fundido dúctil tipo Fucoli ou equivalente, incluindo remoção, transporte e tratamento de resíduos, bem como todos os trabalhos e materiais necessários;
- pintura de portinholas redonda e ou oval com duas demãos de tinta de esmalte, incluindo limpeza e tratamento de superfície e primário, bem como todos os trabalhos e materiais;
- substituição da torneira de segurança por torneira de esfera, incluindo todos os trabalhos e materiais;
- substituição da boca-de-incêndio existente por boca-de-incêndio DN38, tipo Fucoli ou equivalente, incluindo todos os trabalhos e materiais;
- prolongamento da coluna da boca-de-incêndio em 1m, tubagem em PVC rígido PN10 2", incluindo todos os trabalhos e acessórios;
- execução de ramal de boca-de-incêndio, tubagem em PEAD PN10 DN 2", incluindo ligação à conduta, acessórios, movimento de terra e reposição de pavimento, bem como todos os trabalhos e materiais necessários;
- abertura e reposição de materiais de trincheira para acesso a conduta, a fim de desativar coluna de BI, tendo em conta a reposição dos materiais de pavimento existente, bem como todos os trabalhos e materiais necessários.

## 6.8 Conclusões

O seu estado geral é de degradação acentuada, tanto em termos estéticos como funcionais, situação constatada no levantamento efetuado.

No decorrer deste trabalho pode-se detetar inúmeras irregularidades como:

- perda de água em alguns hidrantes, por se encontrarem em situação obsoleta;

- furto de água em boca-de-incêndio;
- furto de acessórios em marcos de incêndio.

Quanto à situação encontrada no âmbito das bocas-de-incêndio, constatou-se que estes elementos necessitariam a médio prazo de sofrer melhoramentos substanciais. Situação que gerou a elaboração de uma empreitada para a retificação e melhoria destes órgãos.

Em anexo será apresentado na totalidade o cadastro deste sistema, como “Anexo III - Recuperação de hidrantes (boca-de-incêndio) - Subsistema de Cardal”, que servirá de exemplo em relação aos restantes deste capítulo.

É apenas apresentado um sistema como exemplo tendo em conta que os restantes seriam apenas repetição deste, com a diferença da extensão de rede analisada.

## **7. Vantagens/desvantagens dos materiais aplicados nas diferentes infraestruturas**

Neste capítulo pretende-se mostrar as vantagens e desvantagens da empregabilidade de certos materiais encontrados nas infraestruturas de saneamento básico descritas nos capítulos anteriores, a par disso a comparação em materiais distintos usados com o mesmo fim.

### **7.1 Drenagem de águas residuais domésticas e pluviais – Tubo PP Vs Tubo Grés**

#### **7.1.1 Tubo de PP corrugado**

O tubo corrugado de polipropileno (PP) é um material verdadeiramente indispensável que é substancialmente superior aos outros tipos de tubos em diferentes áreas de utilização. Tubos de plástico têm a mais ampla gama de aplicabilidade.

As tubagens em tubo corrugado PP para esgoto são capazes de suportar cargas elevadas, o que lhes permite ser montado diretamente no solo. Muitas vezes eles são constituídos por duas camadas (especialmente característico para tubos corrugados), de polipropileno, para resistir à alta pressão no interior do tubo e polietileno de baixa densidade no exterior. Como em outras variedades de PP os tubos de esgoto não são adequados para utilização em ambientes de alta temperatura. O valor máximo da temperatura de funcionamento é de 40 graus. [5]

Vantagens:

- alta resistência;
- resistência contra produtos químicos, compressão periférica;
- respeito pelo ambiente;
- baixo peso (o que é especialmente importante durante a instalação e transporte);

- baixo preço (uma característica distintiva de todas as variedades de tubos de PVC para todas as aplicações);
- resistência a fungos e micro-organismos.

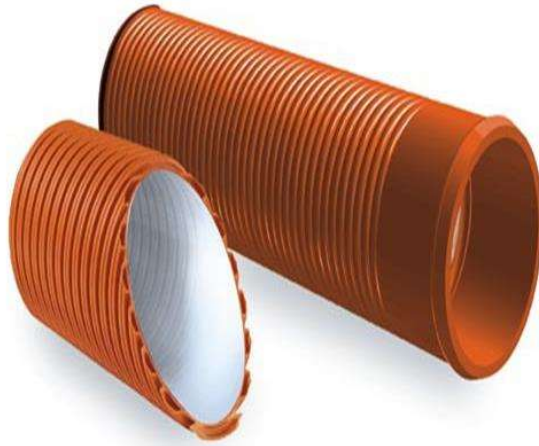


Figura 35 - Tubo de PP corrugado [5]

Desvantagens:

Tubo corrugado PP não tolera a exposição a raios UV, não sendo recomendado a colocação na rua (exceto para aquelas espécies que têm uma estrutura reforçada). [5]

Exemplo de um produto:

As dimensões dos tubos de PP “Ambidur” são relativas à medida nominal exterior.

O diâmetro médio exterior, ( $d_{em}$ ), e o diâmetro médio interior mínimo, ( $d_{im,min}$ ), nas tubagens da série “Ambidur” correspondem ao que se apresenta na tabela.

Tabela 7 - Dados do produto Tubo Corrugado serie “Ambidur”

Diâmetro Exterior (mm)		Diâmetro Interior mínimo (mm)
Nominal	Médio	
Ø	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$
125	124.3	125.4
160	159.1	160.5
200	198.8	200.6
250	248.5	250.8
315	313.2	316.0
400	397.6	401.2
500	497.0	501.5
630	626.3	631.9
800	795.2	802.4
1000	994.0	1003.0
1200	1192.8	1203.6

### Características Físicas e Mecânicas

As características físicas e mecânicas de tubos são avaliadas pelos ensaios referentes aos seguintes documentos normativos.

- Ensaio de Estufa: realizado segundo o método de ensaio especificado na norma ISO 12091.
- Ensaio de Rigidez Circunferencial: realizado segundo o método de ensaio especificado na norma ISO 9969.
- Ensaio de Impacto: realizado segundo o método de ensaio especificado na norma EN 744.
- Ensaio de Flexibilidade Anelar: realizado segundo o método de ensaio especificado na norma EN1446.
- Características Funcionais: Ensaios de Estanquidade cujo método de ensaio está descrito na norma EN 1277.
- Coeficiente de Fluência: Método de Ensaio descrito na norma EN9967.
- Em linhas gerais a tubagem corrugada de polipropileno apresenta as seguintes vantagens:

- 100% Estanquidade,
- Resistência à compressão diametral permitindo a utilização em situações adversas e a elevadas profundidades,
- Resistência ao impacto,
- Peso reduzido,
- Facilidade de Transporte e manipulação,
- Resistência química,
- Boa resistência às temperaturas, negativas e positivas,
- Reduzida perda de carga,
- Resistência à abrasão,

### **7.1.2 Tubo de grés DN 200mm**

O processo de fabricação é realizado de acordo com a Norma Europeia EN 295 em vigor em Portugal, e ainda com controlo de qualidade. Cada tubo ou acessório, leva o nome da fábrica onde foi produzido, diâmetro, data da fabricação, a norma que cumpre, a classe, a resistência a compressão e a etiqueta de controlo de qualidade, que representa o certificado de qualidade do produto.

Uma parte da rede mais antiga da Vila de Ferreira do Zêzere, tem o tubo de grés DN 200 mm, como material utilizado na construção dos coletores.



Figura 36 - Tubo Grés DN 200 mm [7]

### Especificação Técnica

- Tubos de diâmetro nominal DN 200 mm e comprimento de 2,50 m
- Resistência a compressão simples de 40 kN/ml
- Classe de resistência 160 (Norma Europeia EN 295)
- Junta tipo “L” somente na bolsa, Sistema de juntas “F”, ponta lisa (Norma Europeia EN 295)
- Curvas de 15°, 30°, 45° e 90°
- Forquilhas a 45° e tees a 90°, para ligação de ramais nos diâmetros nominais DN 150 mm e DN 200 mm
- Adaptadores para ramais de diâmetros nominais DN 125 mm
- Acessórios

### Características do Produto

- resistente a corrosão e a abrasão
- corpo da tubagem vitrificado internamente
- resistente a limpeza com jatos d'água a alta pressão
- controlo de qualidade assegurado Normas Europeias EN 295, WN 295
- vida útil em serviço superior a 100 anos

### Vantagens

- seguro
- mais fácil de instalar,
- diminuição no número de juntas
- juntas resistentes ao esmagamento
- aumento da resistência a compressão axial
- resistente a corrosão e a abrasão
- corpo da tubagem vitrificado internamente
- resistente a limpeza com jatos d'água a alta pressão
- vida útil em serviço superior a 100 anos

## Desvantagem

- tolerâncias reduzidas no que diz respeito à flexão. Por se tratar de um material nada flexível é muito fácil a sua fratura ao longo do coletor e principalmente na entrega nas caixas de visita.

### 7.1.3 Considerações

Na construção de coletores empregando o tubo corrugado PP pode ser mais dispendiosa a sua aquisição em relação à manilha grés. No entanto, para a construção de coletores em material plástico não é necessária tanta mão-de-obra como para o material cerâmico. O que torna a execução de coletores em PP mais económica. Pois a escassez de mão-de-obra é uma realidade, sendo, portanto, o que sustenta esta conclusão.

## 7.2 Tubo PEAD nas condutas

O tubo PEAD é usado nas condutas para elevação de águas residuais domésticas, por intermédio de bombagem em estações elevatórias, Bem como para abastecimento de água.



Figura 37 - Tubo PEAD [8]

### Vantagens

- Leveza: com densidade um pouco inferior a da água, os tubos PEAD são leves, de fácil transporte e manuseio;
- Flexibilidade: O Tubo PEAD permite a execução de curvas e o desvio de obstáculos sem a necessidade de conexões, adaptam-se às irregularidades dos fundos das valas e se acomodam perfeitamente a recalques diferenciais dos terrenos;
- Alta resistência à abrasão e ao impacto;
- Menor número de juntas: Os tubos PEAD podem ser fornecidos normalmente em barras de 12 m e 18 m para diâmetros a partir de 110 mm, e em bobinas de 100 m ou maiores para diâmetros até 125 mm, apresentam um número muito reduzido de juntas;
- Imune à corrosão: Possui baixo efeito de incrustação e baixa rugosidade;
- Uso de acessórios é reduzido;
- Longa vida útil e excelentes características hidráulicas.

### Desvantagens

Não se considerarão desvantagens na empregabilidade deste produto.

## 7.3 Degraus de aço Vs Degraus em aço revestidos a PP

### 7.3.1 Degraus em aço

Nas câmaras de visita existentes entre os coletores de águas residuais domésticos e pluviais é usado em algumas dessas câmaras degraus em varão de aço, em geral Ø 12mm, permitindo o acesso ao fundo das mesmas. As câmaras com estes elementos estão predominantemente localizadas na rede mais antiga da Vila de Ferreira do Zêzere.



Figura 38 - Degrau em varão de aço DN 12mm – interior de câmara de visita

#### Vantagens

- Baixo custo na aquisição.

#### Desvantagens

- Fácil oxidação a quando sujeitos a agentes biológicos e orgânicos, em meios com grande concentração de gaz sulfídrico, como são as redes de drenagem de águas residuais domésticas.

### 7.3.2 Degraus em aço revestidos a polipropileno (PP)

Os degraus em aço revestidos a PP foram empregues na conceção das redes mais recentes no concelho de Ferreira do Zêzere. São elementos com núcleo em varão de aço revestido a polipropileno, com relevo anti deslizante e asas laterais para maior segurança. Cor laranja que facilita a visualização dentro das câmaras. [9]



Figura 39 - Degrau de aço DN 12mm, revestido com PP

#### Vantagens

- Elevada resistência química;
- Fácil montagem;
- Fácil colocação;
- Atóxico;
- Alta resistência à fratura por flexão;
- Boa resistência ao impacto acima de 15°C;
- Baixa absorção de umidade.

#### Desvantagens

- Sensível aos raios UV e agentes oxidantes.

### 7.3.3 Considerações

Comparando os elementos, em aço, desprovido de proteção com outros protegidos com revestimento em polipropileno (PP), na primeira análise o primeiro elemento em termos de custos de aquisição é menos dispendioso que o segundo elemento. Em termos de segurança, resistência e durabilidade, sem dúvida, o uso de degraus revestidos em PP é uma mais-valia a longo e médio prazo. Este facto compensa o investimento neste produto, apesar da diferença de custos tanto do produto como da execução da obra.

## 7.4 Conduitas de abastecimento de água potável – Tubo PVC Vs Tubo PEAD

### 7.4.1 Tubo PVC

O tubo PVC é usado em grande parte do concelho de Ferreira do Zêzere, sendo um produto com as seguintes características:

- Produto: Tubos em PVC de pressão 10 bar (PN 10).
- Aplicação: Canalizações para abastecimento de água, para drenagem e saneamento, enterrado ou aéreo, com pressão.
- Descrição Do Produto: o produto mencionado cumpre os requisitos seguintes:
  1. Tipo de material - Tubo em policloreto de vinilo não plastificado (PVC-U).
  2. Aspeto - Tubo de cor cinzenta, retilíneo e com superfícies, interna e externa, lisas, limpas e isentas de ranhuras, cavidades ou outros defeitos de superfície. As extremidades dos tubos estão alinhadas e são perpendiculares ao eixo do tubo.
  3. As uniões entre tubos ou entre estes e os seus acessórios são de dois tipos:
    - Sistema de ligação por colagem (designado por “PC”);
    - Sistema de ligação por junta autoblocante (designado por “PJ”).

#### Caraterísticas

Tabela 8 - Requisitos técnicos dos tubos PVC

Característica  Técnica	Requisito
Resistência ao impacto	TIR <sup>1</sup> ≤ 10% (0°C)
Resistência à pressão interior do tubo	Sem fuga ou rotura durante o ensaio
Resistência ao diclorometano a uma temperatura especificada	Sem ataque em qualquer ponto da superfície do provete
Deformação longitudinal a quente	≤ 5%; Tubo sem qualquer bolha ou fissura

<sup>1</sup> TIR – Percentagem real de rotura (“True Impact Rate”)

1. Resistência à corrosão interna e externa: o PVC é praticamente inerte à agressividade dos materiais que percorrem as canalizações dos edifícios urbanos, dos solos e de outros agentes externos. De modo a aumentar a resistência à oxidação pelo ar e água e à ação da radiação solar, na produção dos tubos são adicionados estabilizantes e outros compostos à resina de PVC. Este material não é atacado pela maioria dos produtos químicos industriais a temperaturas inferiores a 60°C, exceto quando se trata de alguns solventes orgânicos, de ácidos sulfúrico ou nítrico, muito concentrados, e de iodo, para os quais apresenta menor resistência.
2. Resistência ao fogo: o PVC é um material combustível. No entanto, a combustão cessa quando é retirada a fonte de calor que a provocou.
3. Resistência à ação de fungos, bactérias, insetos e roedores: os tubos em PVC não são, normalmente, atacados pelos seres vivos mencionados anteriormente.
4. Rugosidade: o baixo coeficiente de rugosidade interior impede a formação de incrustações das substâncias transportadas. Deste modo as perdas de carga são reduzidas ao mínimo e os débitos de escoamento são constantes.
5. Leveza: o PVC é um produto leve (com uma massa volúmica de 1,4 g/cm<sup>3</sup>), o que facilita o seu manuseamento e aplicação.
6. Toxicidade: o PVC não é tóxico, nem altera o sabor e cheiro da água.
7. Isolamento: o PVC é um bom isolante térmico, elétrico e acústico.
8. Reciclagem: os tubos em PVC são recicláveis e reciclados.

#### Desvantagens

- As varas de tubo existentes têm a extensão de 6m, obrigando a colocação de anéis de borracha em todas as uniões ao longo do traçado de uma conduta;
- Pouca resistência à flexão ou torção;
- Ao longo do desenvolvimento de uma dada conduta poderá facilmente ocorrer a desconheçam de troços pela ação de forças de tração;
- Fácil rotura da estrutura tubular por ações de movimentações transversais e longitudinais dos solos de suporte.

### **7.4.2 Tubo PEAD**

Este tipo de tubagem aqui tratado já o foi no apresentado acima no ponto 7.2 Tubo PEAD nas condutas. Ao que se julga ser desnecessária a abordagem deste, pois seria meramente uma repetição.

### **7.4.3 Considerações**

O número de roturas que existe neste concelho é uma consequência pelo facto das redes de abastecimento de água serem na sua maioria constituídas por condutas de PVC. Redes essas, com mais de 30 anos, fragilizadas pelas repetidas roturas e mudanças de hábitos de consumo. Nas condutas executadas nos últimos anos tem-se empregue o tubo de PEAD, o que tem mostrado bons resultados.

Em termos de custo e benefício o uso de tubo PEAD é sem dúvida uma boa aposta, sendo por via disto, o material que ultimamente se tem mais usado em novos troços.

## 8. Considerações finais

Ao longo deste estágio, as ocorrências revelaram-se bastante positivas, havendo, no entanto, aspetos que podem sempre ser melhorados. Os factos positivos devem prevalecer na memória, os que tiveram menos êxito devem ser assimilados para retirar as devidas ilações e interpretá-las para que, no futuro, passem a ser também motivo de vitória.

De uma forma geral, a realização deste estágio contribuiu para “por à prova” as diversas competências desenvolvidas ao longo de todo o percurso académico. Tenho noção que o processo de formação nunca termina, pelas constantes atualizações e formações de enriquecimento curricular e académico.

No entanto, é com o vivenciar das situações práticas, e com a sua posterior avaliação que se evolui e se presta serviço de crescente qualidade.

Quanto ao objetivo lançado neste estágio focado na elaboração de ferramentas que permitiram dotar o Município de Ferreira do Zêzere de informação para a monitorização das redes de saneamento básico existentes, dando cumprimento ao quadro vigente, foi promovido a elaboração dos cadastros das redes de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, e cadastro de bocas-de-incêndio.

Os objetivos referidos foram atingidos o que permitiu aos serviços municipais arrancar com duas frentes de trabalho distintas, que se baseiam no tratamento da informação agora existente, tanto no cadastro de redes de drenagem de águas residuais, como no cadastro de bocas-de-incêndio, que originou as seguintes diligências:

- cadastro da rede de drenagem de águas residuais domésticas – Procedimento para notificação de munícipes servidos desta rede, que não tenham ligação efetiva ao sistema de drenagem.
- cadastro de bocas-de-incêndio – Elaboração de empreitada para intervenção que visa a recuperação das bocas de incêndio no concelho.

## 9. Referências bibliográficas

- [1] <http://www.cm-ferreiradozezere.pt/caracterizacao/107-municipio/concelho> - consultado a 23/6/18
- [2] <http://www.cm-ferreiradozezere.pt/concelho-em-numeros> - consultado a 23/6/18
- [3] Fonte - Serviços do Município de Ferreira do Zêzere – consulta no decorrer do estágio
- [4] Análise climatológica in DIAGNÓSTICO SÓCIO-CULTURAL DO DISTRITO DE SANTARÉM - ESTUDO 1, Santarém, 1985, pág. 303-304
- [5] <http://maddyyoung.com/41325> pesquisa - Tubo PP corrugado vantagens e desvantagens – 24/05/18
- [6] [http://politejo.com/pdf/catalogos/Catalogo\\_Tecnico\\_Comercial\\_de\\_Tubos\\_PP\\_Ambidur.pdf](http://politejo.com/pdf/catalogos/Catalogo_Tecnico_Comercial_de_Tubos_PP_Ambidur.pdf) – pesquisado a 24/05/18
- [7] Tubo grés [http://www.denos.pt/pdf/tubo\\_200\\_%20mm.pdf](http://www.denos.pt/pdf/tubo_200_%20mm.pdf) – pesquisa a 05/08/18
- [8] Tubo PEAD liso - <https://tubospeadmg.com/> e <http://www.tudosobreplasticos.com/materiais/polipropileno.asp> - pesquisa a 24/05/18
- [9] <https://www.capadrain.com/pt/catalogo/catalogo-diversos-degraus-em-polipropileno> e <http://urbansan.pt/p/degraus-ff-revestidos-pp/544> - consultado a 24/8/18
- [10] [http://www.sival2.pt/pic/produtos/Ficha\\_Tecnica\\_PN10\\_5b3f34fb60464.pdf](http://www.sival2.pt/pic/produtos/Ficha_Tecnica_PN10_5b3f34fb60464.pdf) - pesquisa a 5/9/18
- [11] Decreto Regulamentar n.º 23/95 de 23 de agosto.
- [12] Dados do Instituto Nacional de Estatística - Fonte: INE Portugal, XIV Recenseamento Geral de População, 2001 – consultado a 26/9/18
- [13] Temperaturas medias região Santarém - consultado a 13/9/18
- [14] Regulamento Geral dos Sistemas de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, aprovado pelo Decreto-Lei nº 207 de 6 de agosto de 1994
- [15] Manual de Saneamento Básico. (Vol. I e II). Direção Geral dos Recursos Hídrico



## **Anexos**




**Anexo I - Cadastro de redes de drenagem de água residual  
doméstica - Sistema de Igreja Nova - Zona Industrial de  
Lameiras**

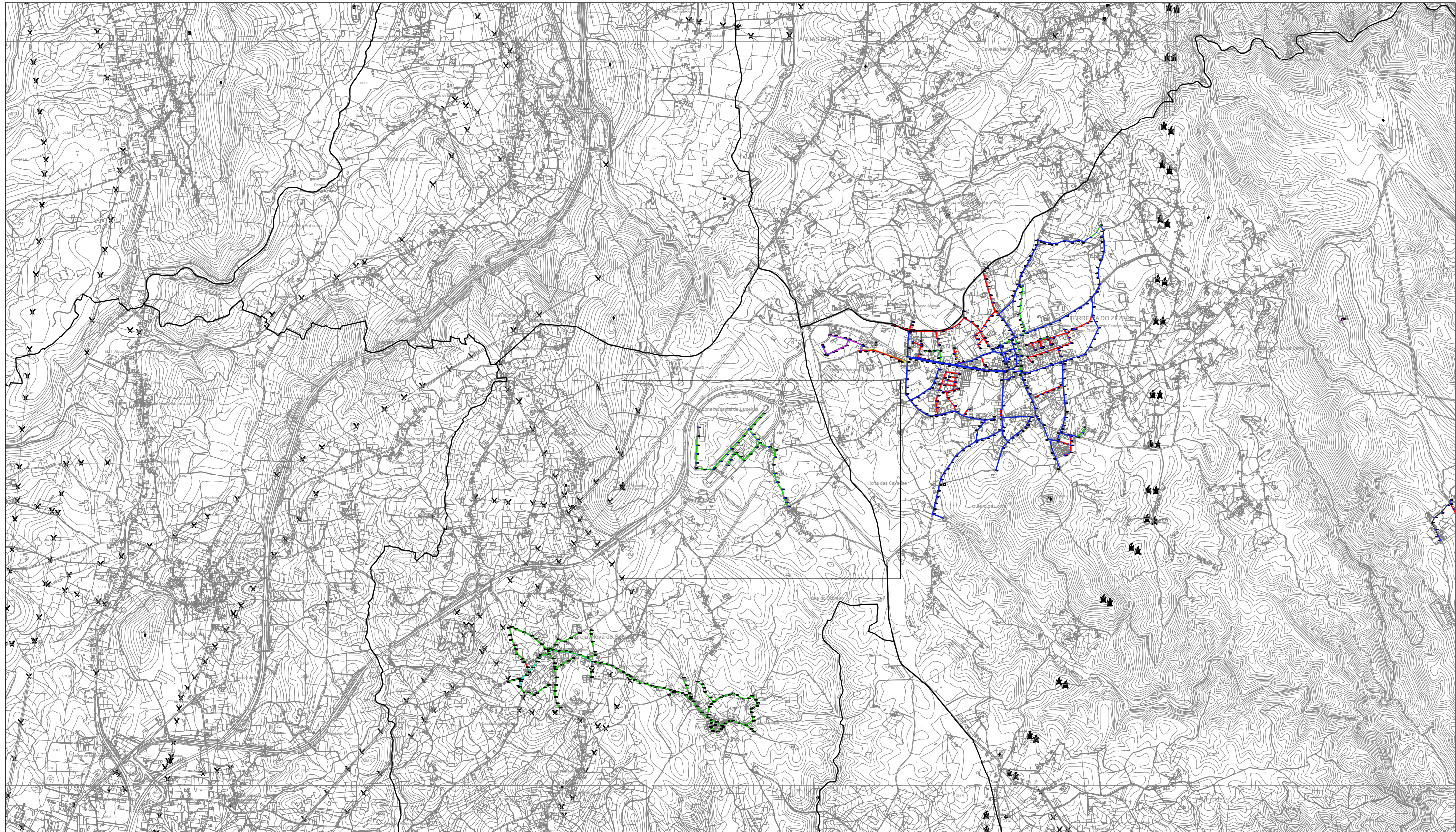



Cadastro da rede de drenagem de águas residuais domesticas																
Sistema de Igreja Nova - Lameiras																
Nº Policia	Contador	Edificação ligado	Edificação c/ fossa	Edifi. n		Características da edificação										Observações
				Rede inexistente	Ligação inexistente	M. unifamiliar	Apartamento	Outro tipo	Habitável	Não habitável	Temporário	Permanente	C/WC	S/WC		
Lote 31	18495	x						x		x		x	x		Rua de Nova	
Lote 19	3659514	x						x		x		x	x		Rua de Cima	
Lote 21	200326	x						x		x		x	x		Rua de Cima	
Lote 17	2308	x						x		x		x	x		Rua de Cima	
sn	-	x						x		x		x	x		Estrada das Industrias - Serralheria	
1066	48991	x				x			x			x	x		Estrada das Industrias	
1088	351487		x		x			x		x		x	x		Estrada das Industrias - Armazém	
1054	-				x	x				x	x			x	Estrada das Industrias	
1018	18731	x				x			x			x	x		Estrada das Industrias	
925	2569	x				x			x			x	x		Estrada dos Lamaceiros	
1261	-				x	x			x		x		x		Estrada dos Lamaceiros - CR tapada	
1262	-		x		x	x			x		x		x		Estrada dos Lamaceiros	
1239	2469	x				x			x			x	x		Estrada dos Lamaceiros	
1127	745038		x		x	x			x			x	x		Estrada dos Lamaceiros	
1083	1851		x		x	x			x			x	x		Estrada dos Lamaceiros	
1050	3581372		x		x	x			x			x	x		Estrada dos Lamaceiros	
1028	328794		x		x	x			x		x		x		Estrada dos Lamaceiros	
1009	320299				x	x			x		x			x	Estrada dos Lamaceiros - Em obras	
907	50941		x		x	x			x		x		x		Estrada dos Lamaceiros	
852	354514		x		x	x			x			x	x		Estrada dos Lamaceiros	
831	13728	x				x			x			x	x		Estrada dos Lamaceiros	
18	-	x				x			x			x	x		Estrada do Poeiro	
			11	8	0	11	16	0	6	15	7	6	16	20	2	
Alojamento com serviço efetivo		11														
Alojamento com serviço disponível não efetivo		11														
Total de edificações				22												

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais domesticas												
Sistema de Igreja Nova - Lameiras												
Nº Policia	Camara do ramal ligação						Ramal de ligação					Observações
	Existência		Profund. (m)	Tampa			Existência		Comp. (m)	Ø do ramal (mm)	Material	
	S	N		Betão	F. fundido	Calçada	S	N				
Lote 31	x		0,70		x		x		10,00	200	PVC	Rua de Nova
Lote 19	x		1,30		x		x		32,00	160	Corrugado	Rua de Cima
Lote 21	x		125,00		x		x		32,00	160	Corrugado	Rua de Cima
Lote 17	x		160,00		x		x		32,00	160	Corrugado	Rua de Cima
sn	x		1,20		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada das Industrias - Serralheria
1066	x		0,95		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada das Industrias
1088	x		1,05		x		x		7,00	160	Corrugado	Estrada das Industrias - Armazém
1054	x		0,90		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada das Industrias
1018	x		1,00		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada das Industrias
925	x		1,00		x		x		8,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros - CR tapada
1261	x		1,00		x		x		4,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros - CR tapada
1262	x		0,90		x		x		3,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
1239	x		1,00		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
1127	x		0,90		x		x		4,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
1083		x						x				Estrada dos Lamaceiros
1050	x		1,00		x		x		5,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
1028	x		anomalia		x		x		5,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros - Tampa tapada
1009	x		anomalia		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros - Tampa tapada
907	x		1,00		x		x		5,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
876	x		anomalia		x		x			160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
870	x		anomalia		x		x			160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
852	x		0,90		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
831	x		0,85		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
830	x		0,80		x		x		2,00	160	Corrugado	Estrada dos Lamaceiros
18	x		0,35		x		x		5,00	160	Corrugado	Estrada do Poeiro
	24	1		0	24	0	24	1				
												Ramais de ligação 24

Cadastro da rede de drenagem de águas residuais - Camaras de visita										
Sistema de Igreja Nova - Lameiras										
Nº	Profund. (m)	Cotas		Estado da tampa		Escadas			Observações	
		Tampa	Soleira	Bom	Mau	SIM		NÃO		
						PVC	Metal			
1		373,27	373,27						Anomalia	
2	1,50	373,13	371,63	x		x				
3	1,40	372,03	370,63	x		x				
4	1,30	370,82	369,52	x		x				
5	1,35	369,63	368,28	x		x				
6	1,50	369,13	367,63	x		x				
7	1,78	364,53	362,75		x	x				
8	1,60	360,69	359,09	x		x				
9		360,19	360,19						Anomalia	
10	1,40	358,21	356,81	x		x				
11	1,40	356,24	354,84	x		x				
12	1,40	354,55	353,15	x		x				
13	1,30	352,52	351,22	x		x				
14		350,55	350,55						Anomalia	
15	1,40	351,15	349,75	x		x				
16		350,43	350,43						Anomalia	
17		349,39	349,39						Anomalia	
18		348,73	348,73						Anomalia	
19		344,87	344,87						Anomalia	
20	1,50	341,27	339,77	x		x			Com lixo no fundo, inscrito com águas pluviais	
21	1,40	351,86	350,46	x		x				
22	1,80	352,03	350,23	x		x				
23	4,65	353,85	349,20	x		x				
24	1,15	347,55	346,40	x		x				
25	1,70	345,03	343,33	x		x				
26		344,18	344,18						Anomalia	
27	1,65	343,12	341,47	x		x				
28	1,70	341,73	340,03	x		x				
29	2,15	342,00	339,85	x				x		
30	1,65	337,49	335,84	x		x				
31	1,50	335,53	334,03	x		x				
32	1,55	333,21	331,66	x		x				
33	1,70	332,18	330,48	x		x				
34	3,35	333,43	330,08	x		x				
35		334,93	334,93						Anomalia	
36	3,00	332,95	329,95	x		x				
37	1,40	329,08	327,68	x		x				
38	1,40	326,84	325,44	x		x				
39	2,80	324,27	321,47	x		x				
				29	1	29	0	1		


  
 Inacessível por mau funcionamento da tampa  
 Assentar tampa  
 Substituir  
 Entupida



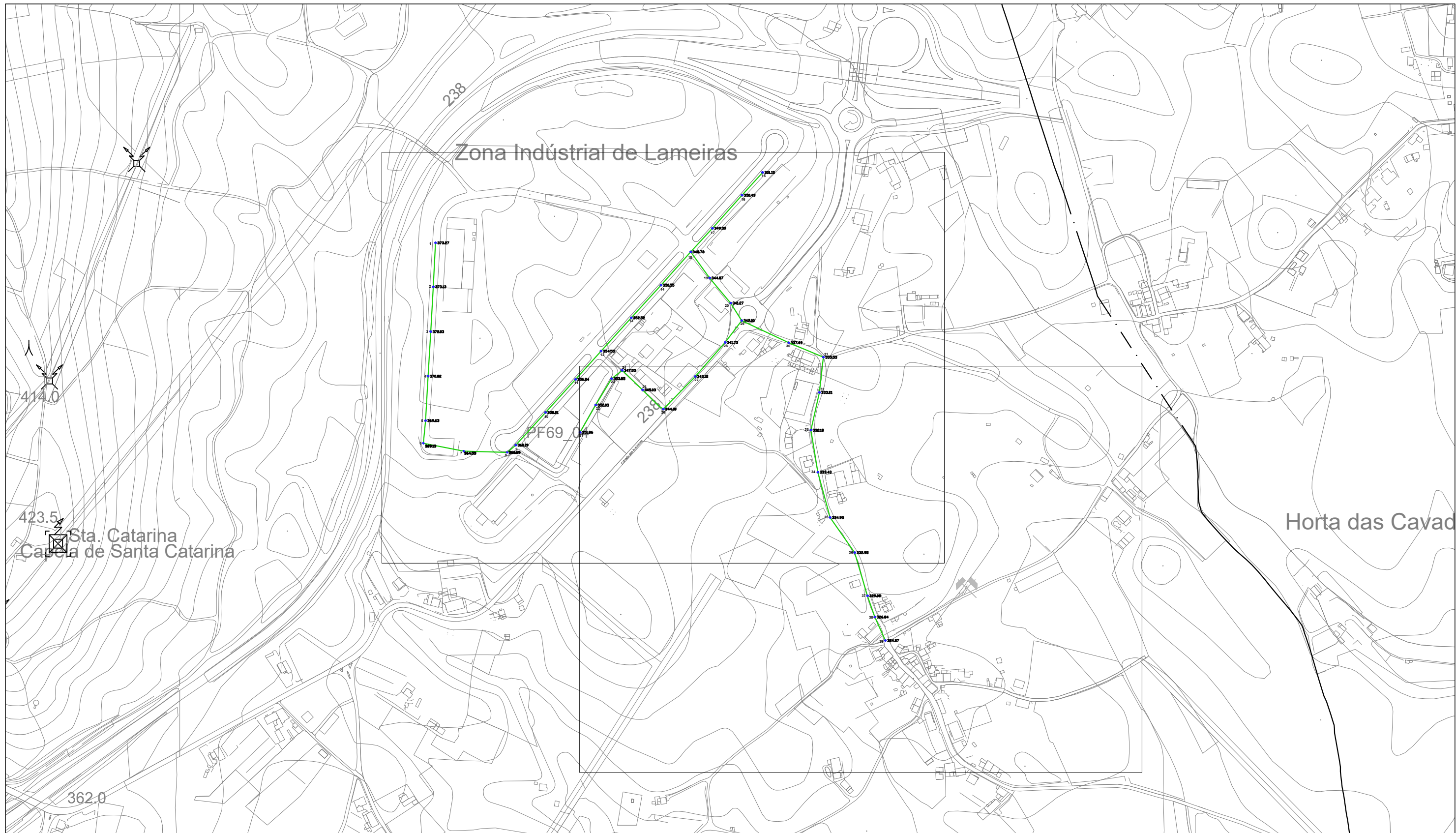
<b>Legenda</b>		
Câmaras de visita		Coletor em PVC Corrugado Ø 200 mm

**MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE**  
 DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE



OBRA:	LOCAL:	ESCALA:
<i>Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas</i>	Zona Industrial de Lameiras	1:25 000
DESIGNAÇÃO:	TECNICO:	DESENHO:
<i>Cadastro dos sistemas de saneamento, sobreposto na cartografia.</i>	<i>Rui Mendes</i>	<i>Rui Mendes</i>
DATA:	DESENHO:	
<i>agosto 2018</i>	<b>Anexo I</b>	

01.0



<b>Legenda</b>	
Câmaras de visita	Coletor em PVC Corrugado Ø 200 mm

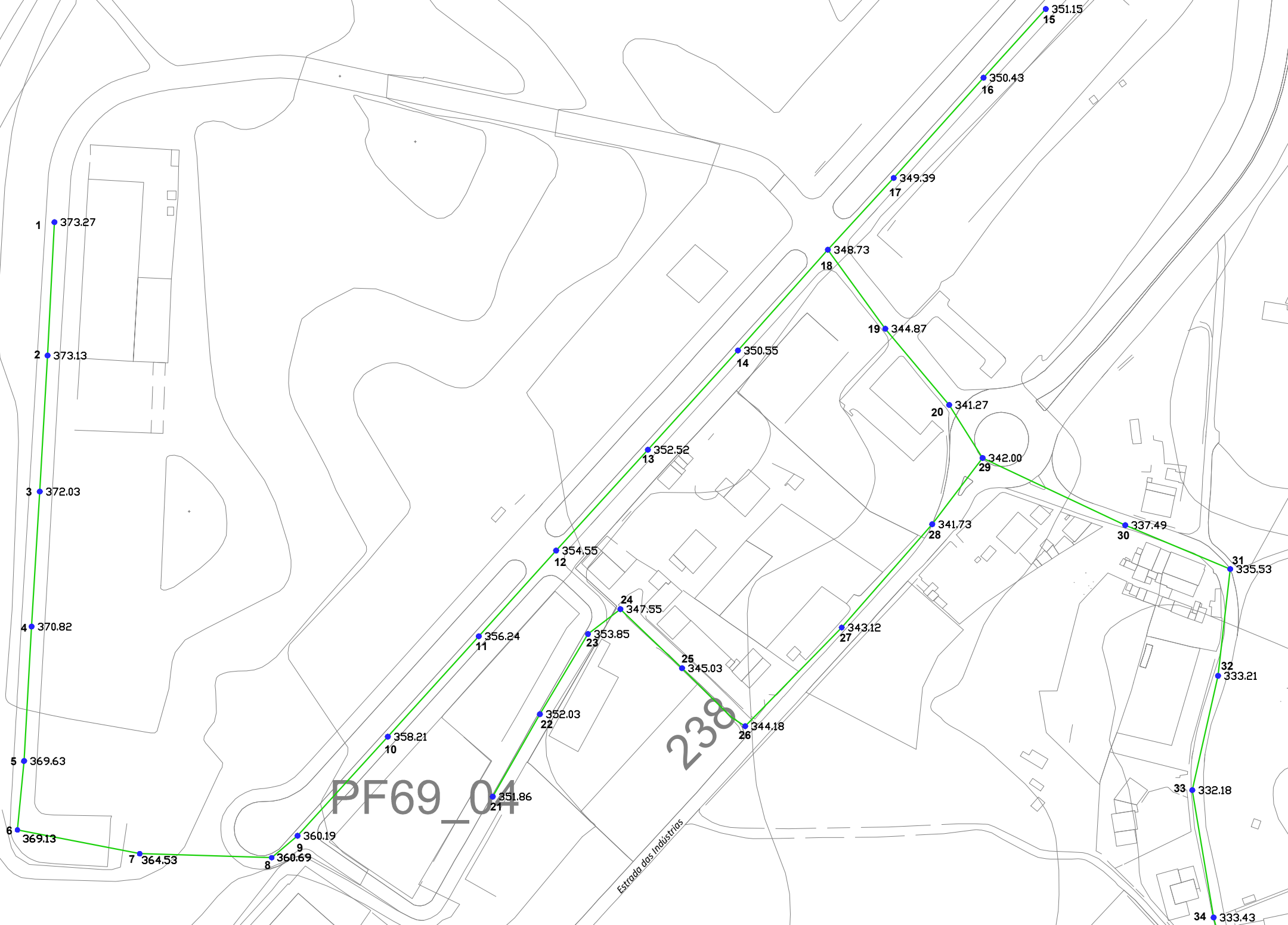
**MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE**  
 DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE



OBRA: <i>Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas</i>	LOCAL: <i>Zona Industrial de Lameiras</i>	ESCALA: <i>1:5 000</i>
DESIGNAÇÃO: <i>Cadastro dos sistemas de saneamento, sobreposto na cartografia.</i>	DESENHO: <i>Rui Mendes</i>	DESENHO: <i>Rui Mendes</i>
DATA: <i>agosto 2018</i>	DESENHO: <i>Rui Mendes</i>	DESENHO: <i>Rui Mendes</i>

**Anexo I**  
**01.1**

# Zona Industrial de Lameiras



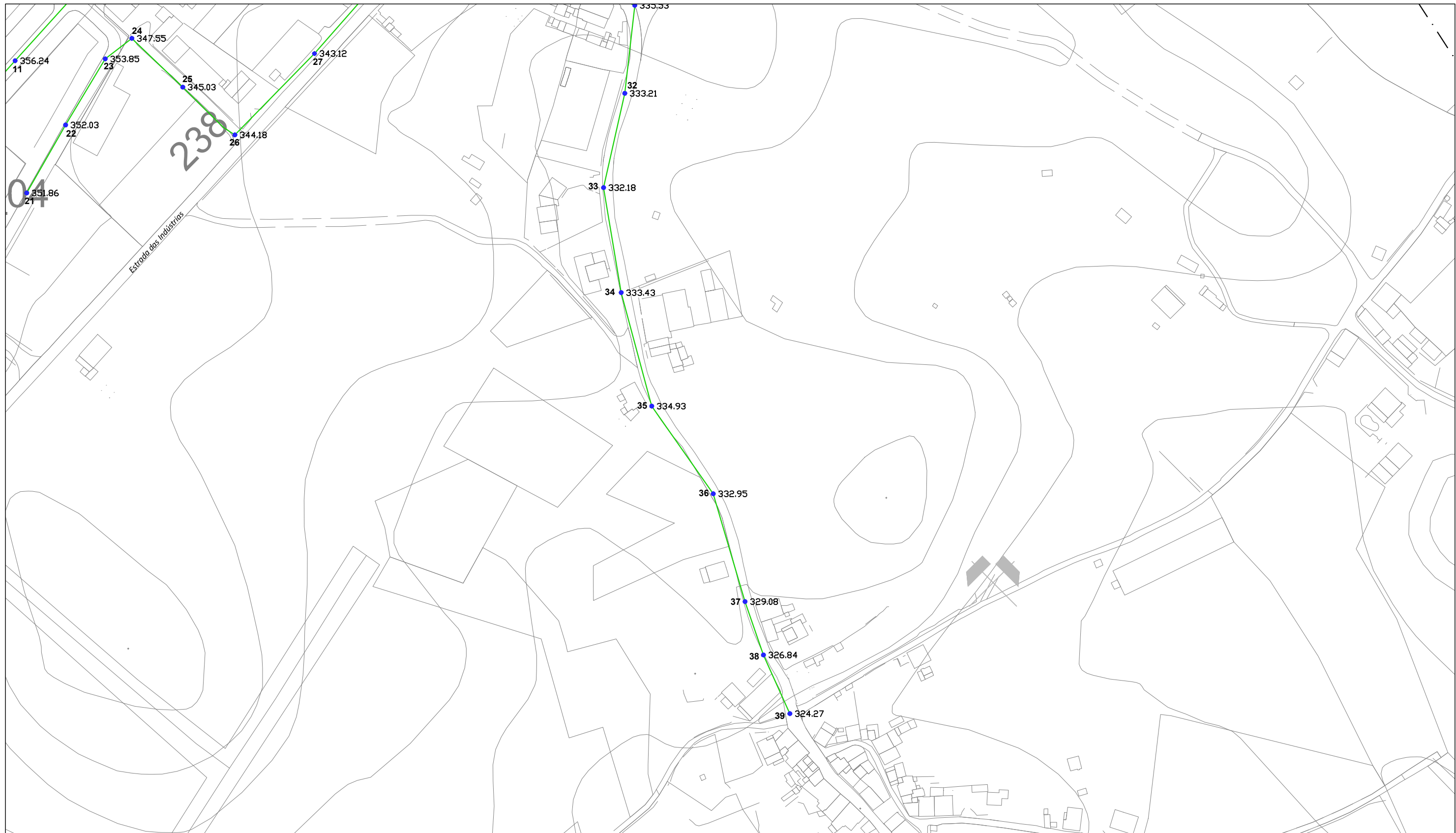
<b>Legenda</b>		Câmaras de visita		Coletor em PVC Corrugado Ø 200 mm
----------------	--	-------------------	--	-----------------------------------

## MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE

DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE



OBRA: <i>Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas</i>	LOCAL: <i>Zona Industrial de Lameiras</i>	ESCALA: <i>1:2 000</i>
DESIGNAÇÃO: <i>Cadastro dos sistemas de saneamento, sobreposto na cartografia.</i>		DESENHO: <b>AnexoI</b>
DATA: <i>agosto 2018</i>	DESENHOU: <i>Rui Mendes</i>	DESENHO: <b>01.2</b>
TÉCNICO: <i>Rui Mendes</i>		
Email: <a href="mailto:servicos.tecnicos@cm-ferreiradozezere.pt">servicos.tecnicos@cm-ferreiradozezere.pt</a> -- Praça Dias Ferreira - 2240-341 Ferreira do Zêzere -- 249 360 150		



<b>Legenda</b>	
Câmaras de visita	●
	Coletor em PVC Corrugado Ø 200 mm

**MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE**  
 DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE



OBRA:	<i>Sistemas de drenagem de águas residuais domésticas</i>		LOCAL:	<i>Zona Industrial de Lameiras</i>	
DESIGNAÇÃO:	<i>Cadastro dos sistemas de saneamento, sobreposto na cartografia.</i>			ESCALA:	<i>1:2 000</i>
DATA:	<i>agosto 2018</i>	DESENHOU:	<i>Rui Mendes</i>	TÉCNICO:	<i>Rui Mendes</i>

**Anexo I**  
**01.3**



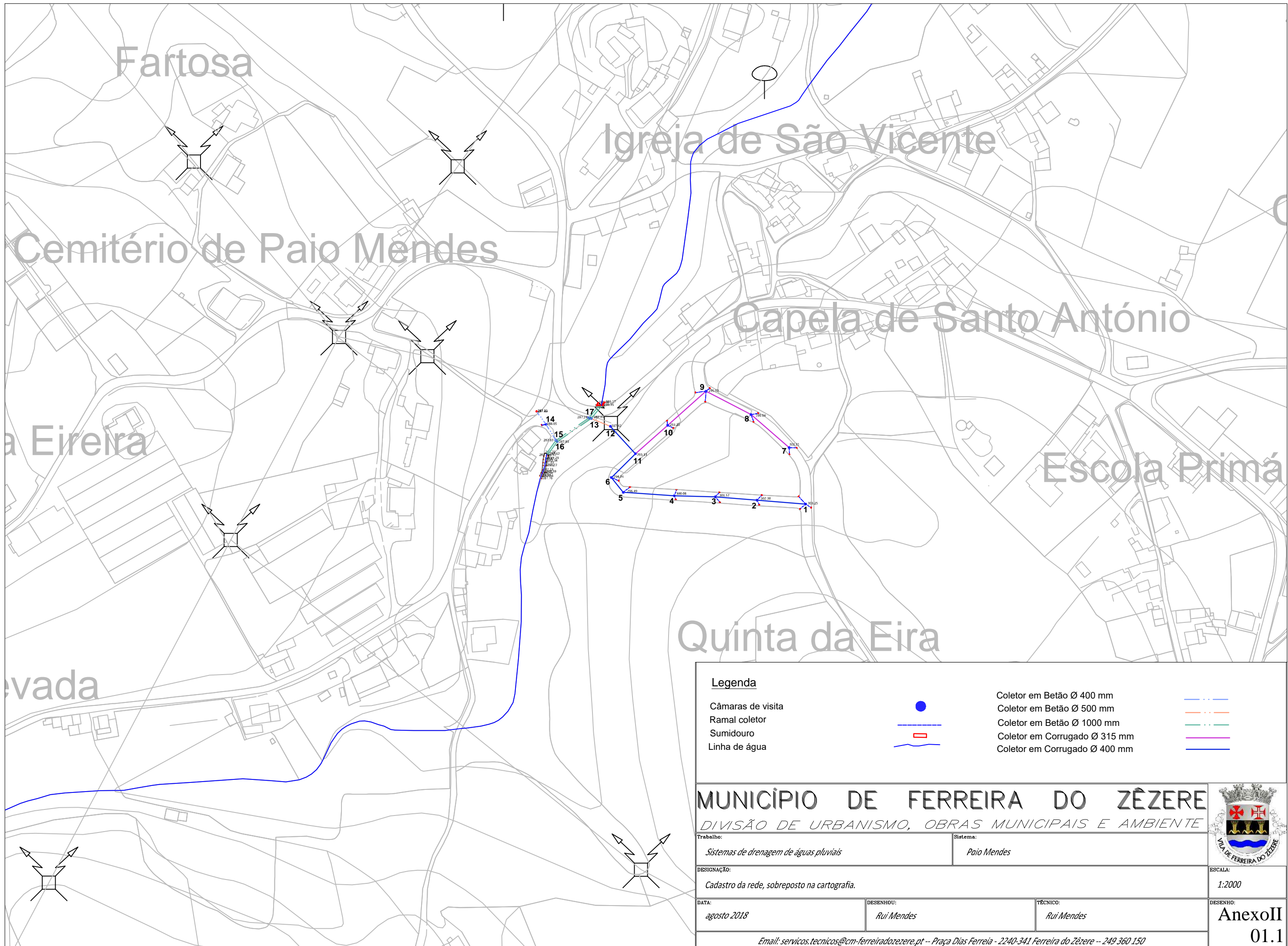
Anexo II - Cadastro redes de drenagem de águas pluviais - Sistema  
de Paio Mendes



Cadastro da rede de drenagem de águas pluviais - Câmaras de visita									
Sistema de Paio Mendes									
Nº	Profund. (m)	Cotas		Estado da tampa		Escadas			Observações
		Tampa	Soleira	Bom	Mau	SIM		NÃO	
						PVC	Metal		
1	2,10	303,25	301,15	x		x			
2	1,80	302,38	300,58	x		x			
3	1,80	301,57	299,77	x		x			
4	1,80	300,08	298,28	x		x			
5	1,80	296,49	294,69	x		x			
6	2,00	294,74	292,74	x		x			
7	1,73	302,21	300,48	x		x			
8	1,70	299,94	298,24	x		x			
9	1,50	295,92	294,42	x		x			
10	1,95	293,2	291,25	x		x			
11	2,25	293,13	290,88	x		x			
12	1,50	287,42	285,92	x		x			
13	2,35	287,44	285,09	x		x			
14	1,05	288,05	287,00	x		x			
15	2,05	287,83	285,78	x		x			
16	2,10	287,83	285,73	x		x			
17	2,15	287,24	285,09	x		x			

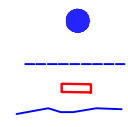
  

	Inacessível Assentar tampa Substituir Entupida
---	---



**Legenda**

- Câmaras de visita
- Ramal coletor
- Sumidouro
- Linha de água



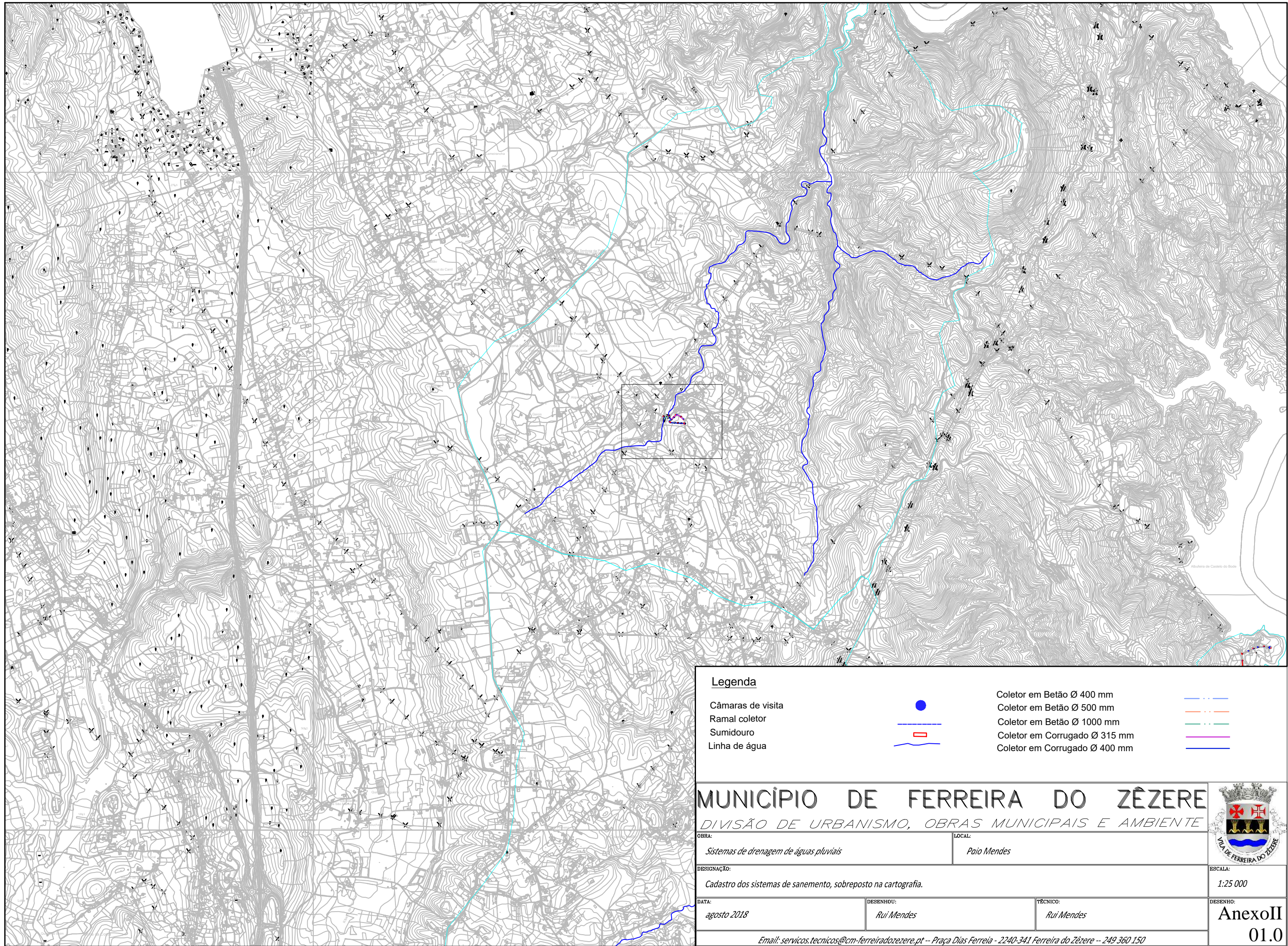
- Coletor em Betão Ø 400 mm
- Coletor em Betão Ø 500 mm
- Coletor em Betão Ø 1000 mm
- Coletor em Corrugado Ø 315 mm
- Coletor em Corrugado Ø 400 mm



**MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE**  
 DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE

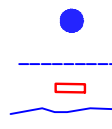


Trabalho: <i>Sistemas de drenagem de águas pluviais</i>		Sistema: <i>Paio Mendes</i>	
DESIGNAÇÃO: <i>Cadastro da rede, sobreposto na cartografia.</i>			ESCALA: <i>1:2000</i>
DATA: <i>agosto 2018</i>	DESENHOU: <i>Rui Mendes</i>	TÉCNICO: <i>Rui Mendes</i>	DESENHO: <b>AnexoII</b> <b>01.1</b>



**Legenda**

- Câmaras de visita
- Ramal coletor
- Sumidouro
- Linha de água



- Coletor em Betão Ø 400 mm
- Coletor em Betão Ø 500 mm
- Coletor em Betão Ø 1000 mm
- Coletor em Corrugado Ø 315 mm
- Coletor em Corrugado Ø 400 mm



**MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE**

*DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE*



OBRA: *Sistemas de drenagem de águas pluviais*

LOCAL: *Paio Mendes*

DESIGNAÇÃO: *Cadastro dos sistemas de saneamento, sobreposto na cartografia.*

ESCALA: *1:25 000*

DATA: *agosto 2018*

DESENHO: *Rui Mendes*

TÉCNICO: *Rui Mendes*

**Anexo II**  
**01.0**



Anexo III - Recuperação de hidrantes (boca-de-incêndio) -  
Subsistema de Cardal



## Câmara Municipal de Ferreira do Zêzere

## Intervenção em Bocas De Incêndio



Subsistema de Cardal										
IDENTIFICAÇÃO	MARCO			PORTINHOLA OVAL		PORTINHOLA REDONDA		SUBSTITUIÇÃO DA TORNEIRA DE SEGURANÇA	SUBSTITUIÇÃO DA BOCA DE INCÊNDIO	Outras intervenções
	SUBSTITUIÇÃO	REPARAÇÃO	PINTURA	SUBSTITUIÇÃO	PINTURA	SUBSTITUIÇÃO	PINTURA			
1	x		x		x		x	x		
2		x	x		x		x			
3		x	x		x		x	x		
4	x		x	x	x	x	x	x	x	
5			x	x	x		x			
6	x		x	x	x	x	x			
7			x		x		x			
8			x		x		x	x	x	
9			x		x		x		x	
10			x	x	x	x	x			limpeza envolvente
<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	

## Levantamento Fotográfico



1



2



3



4



5



6



7



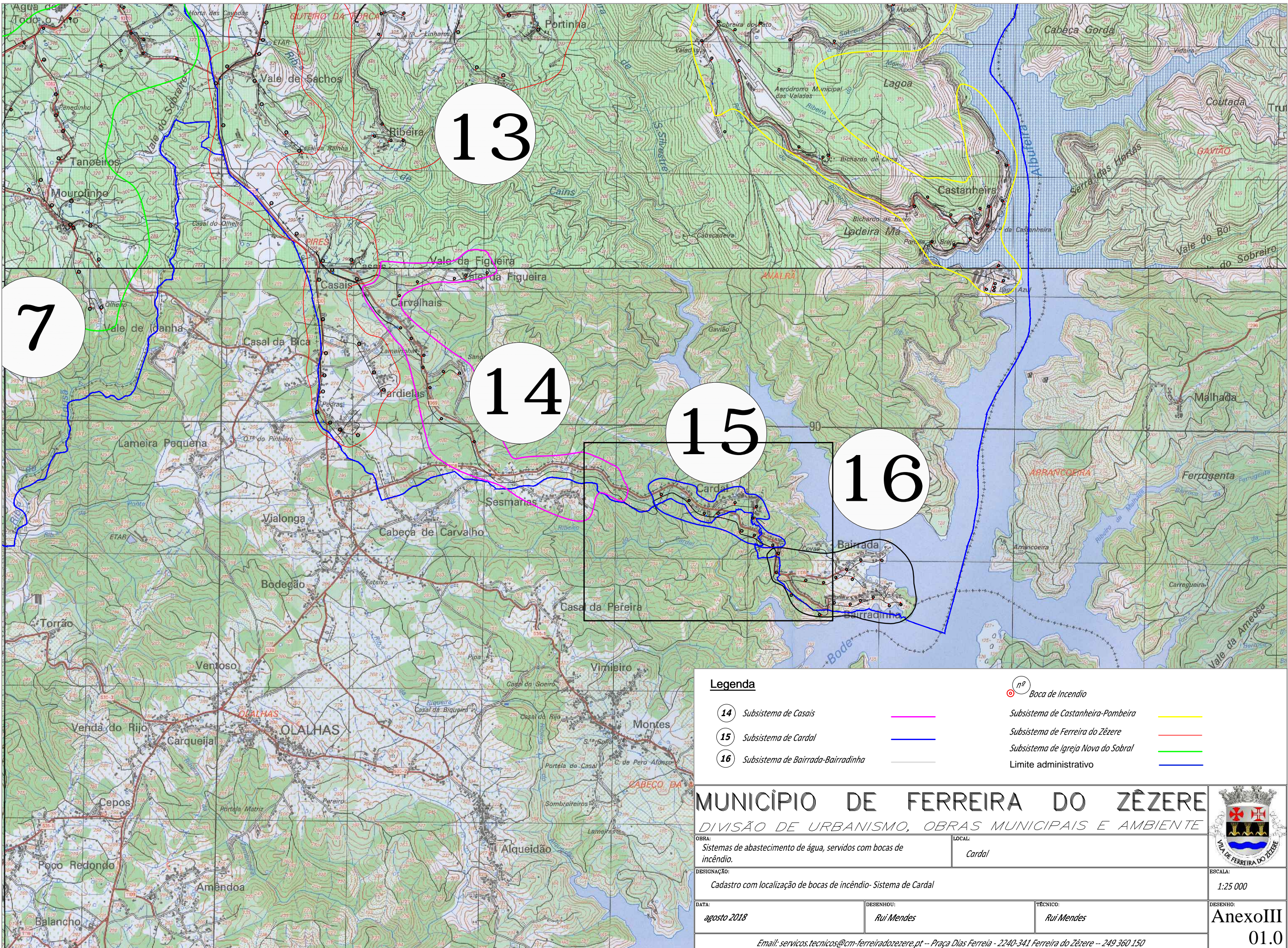
8



9



10



13

7

14

15

16

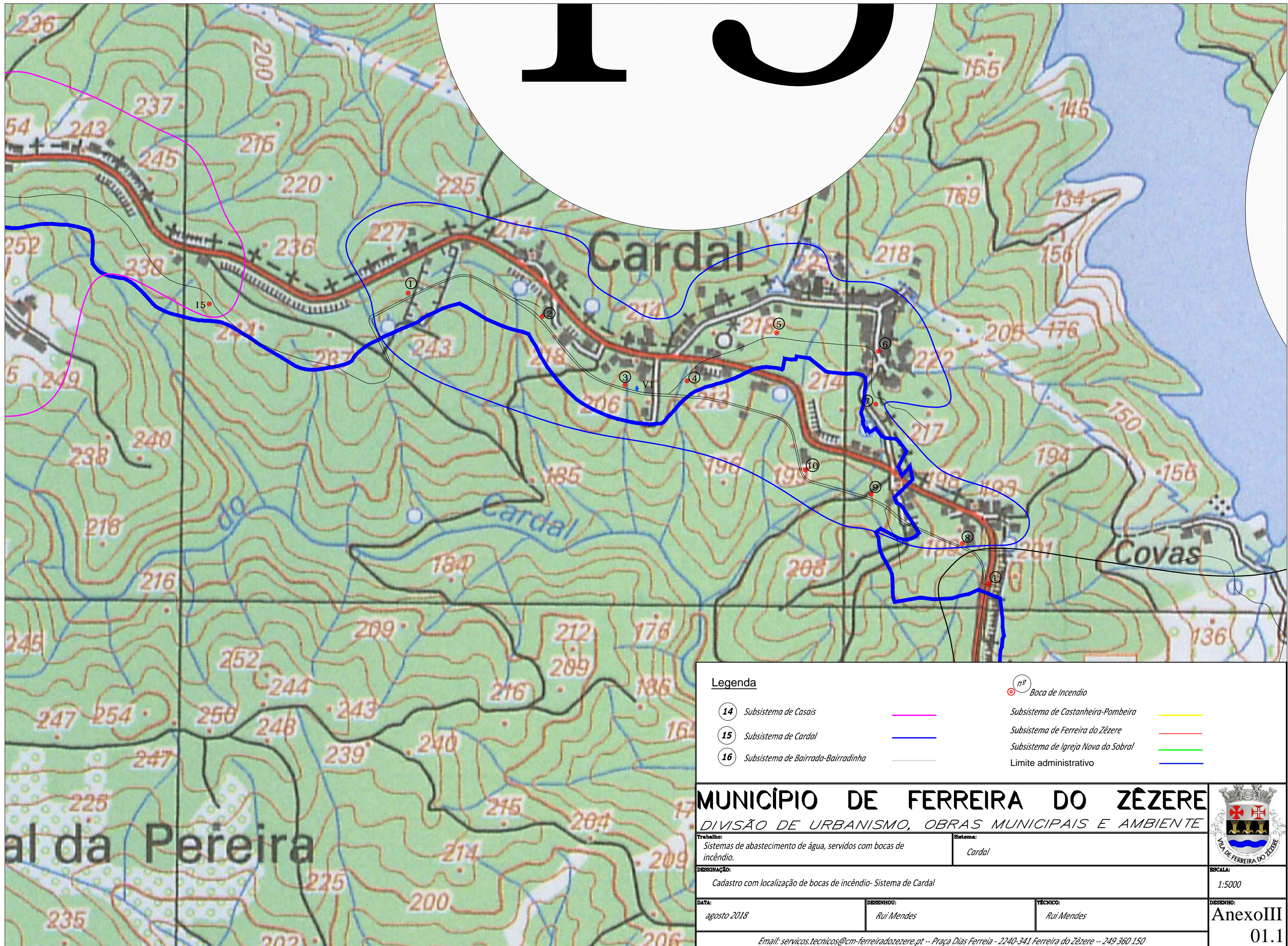
**Legenda**

- 14 Subsistema de Casais
- 15 Subsistema de Cardal
- 16 Subsistema de Bairrada-Bairradinha
- nº Boca de Incêndio
- Subsistema de Castanheira-Pombeira
- Subsistema de Ferreira do Zêzere
- Subsistema de Igreja Nova do Sobral
- Limite administrativo

**MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE**  
 DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE



<b>OBRA:</b> Sistemas de abastecimento de água, servidos com bocas de incêndio.	<b>LOCAL:</b> Cardal
<b>DESIGNAÇÃO:</b> Cadastró com localização de bocas de incêndio- Sistema de Cardal	<b>ESCALA:</b> 1:25 000
<b>DATA:</b> agosto 2018	<b>DESENHOU:</b> Rui Mendes
<b>TÉCNICO:</b> Rui Mendes	<b>DESENHO:</b> AnexoIII 01.0



**Legenda**

- ⑭ Subsistema de Casais
- ⑮ Subsistema de Cardal
- ⑯ Subsistema de Bairrada-Bairradinha
- ⑰ Subsistema de Castanheira-Pombeira
- ⑱ Subsistema de Ferreira do Zêzere
- ⑲ Subsistema de Igreja Nova do Sobral
- ⑳ Limite administrativo

Ⓝ<sup>nº</sup> Boca de Incendio

**MUNICÍPIO DE FERREIRA DO ZÊZERE**  
 DIVISÃO DE URBANISMO, OBRAS MUNICIPAIS E AMBIENTE



**Trabalho:** Sistemas de abastecimento de água, servidos com bocas de incendio.  
**Sistema:** Cardal

**DESIGNAÇÃO:** Cadastro com localização de bocas de incêndio- Sistema de Cardal

**ESCALA:** 1:5000

**DATA:** agosto 2018      **DESIGNHOU:** Rui Mendes      **TÉCNICO:** Rui Mendes

**DESIGNHO:** AnexoIII

*Email: servicos.tecnicos@cm-ferreiradozezere.pt -- Praça Dias Ferreira - 2240-341 Ferreira do Zêzere -- 249 360 150*

01.1