



Organização e Implementação de Sistema de Informação Geográfica na Divisão de Mobilidade e Transporte do Município de Vila Nova de Gaia

MARIA JOSÉ SOARES LEITÃO

novembro de 2016

**ORGANIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO
GEOGRÁFICA NA DIVISÃO DE MOBILIDADE E TRANSPORTE DO MUNICÍPIO
DE VILA NOVA DE GAIA**

MARIA JOSÉ SOARES LEITÃO

Relatório de Estágio submetido para satisfação parcial dos requisitos do grau de

MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL – RAMO DE INFRAESTRUTURAS

Orientador: Maria De Fátima Guimarães Faria Portela Moreira

Supervisor: Luís Filipe Delgado Brás (Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia)

OUTUBRO DE 2016

ÍNDICE GERAL

Índice Geral	iii
Resumo	v
Abstract	vii
Agradecimentos.....	xi
Índice de Texto	xiii
Índice de Figuras.....	xvii
Índice de Tabelas	xix
Glossário.....	xxi
Abreviaturas	xxiii
1 Introdução	1
2 Apresentação da entidade	3
3 Bases de Trabalho.....	11
4 Trabalho Desenvolvido.....	31
5 Organização e Implementação de Sistema de Informação Geográfica na Divisão de Mobilidade e Transporte do Município de Vila Nova de Gaia.....	61
6 Considerações Finais.....	83
Referências Bibliográficas	89
Anexo I – Organograma da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.....	95
Anexo II – Exemplo dos campos de Preenchimento das entidades do GISMAT – RV.	97
Anexo III – Apresentação inicial do GISMAT – RV.....	99
Anexo IV – Tabelas em Excel com a informação disposta inicialmente no GISMAT – RV – Sinalização Vertical.	101
Anexo V – Quadro resumo dos campos que compõem as bases de dados.....	103

ÍNDICE GERAL

Anexo VI – Fluxograma Tipo.....	105
Anexo VII – Exemplo de uma ficha técnica criada	107
Anexo VIII– Relatórios estatísticos relativos à Mobilidade do Concelho de Gaia.	109
Anexo IX – Relatório tipo.	111
Anexo X – Exemplo de relatório Tipo para QGIS.	113
Anexo XI – Relatório tipo GISMAT, exemplo.....	115
Anexo XII – Relatório de Erros do GISMAT.....	117
Anexo XIII – Tabelas em Excel com a informação proposta a colocar no GISMAT – RV – Sinalização Vertical.....	119
Anexo XIV – Informação que deverá ficar visível no GISMAT – RV.	121
Anexo XV – Mapas temáticos.....	123

RESUMO

Os Sistemas de Informação Geográfica apresentam-se como uma ferramenta fulcral na gestão e suporte à tomada de decisão, através do recurso a elementos georreferenciados que aliados aos *softwares* SIG representam uma mais-valia na área da mobilidade. Esta ferramenta definida por um conjunto de pessoas, *softwares* e de equipamentos permite a monitorização de uma diversidade de informação, aglomerada em bases de dados espaciais, que são posteriormente analisados, verificados e mantidos atualizados por forma a gerar análises estatísticas, mapas temáticos entre outras funções deste sistema, e assim dar respostas a diversas questões.

O presente relatório apresenta o resultado final, do estudo realizado, com o objetivo de Organizar e Implementar um Sistema de Informação Geográfica na Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT) do Município de Vila Nova de Gaia.

É apresentado no relatório uma descrição das competências delegadas na DMT, focadas essencialmente na mobilidade, e que abarcam posturas municipais, estacionamento, corredores Bus, interrupções de trânsito, zonas exclusivamente pedonais, passagens para peões entre outras. Após uma análise detalhada das necessidades diárias de informação que o serviço se baseia para poder emitir pareceres, é proposta uma organização em forma de base de dados. Utilizando o programa QGIS a informação é organizada em SIG, sendo elaborado em paralelo um manual de procedimentos. São apresentados relatórios estatísticos tipo com base na informação disponível.

Com o desenvolvimento do presente trabalho, foi possível a organização da informação, presente na DMT, em bases de dados, que foram, num segundo momento, transpostas em bases de dados espaciais. Esta organização e a implementação do SIG possibilitaram a criação de mapas temáticos, relatórios estatísticos e de mobilidade, bem como responder a questões no âmbito administrativo, com maior precisão e rapidez.

Palavras-chave: SIG, Base de dados, Georreferenciados, Informação, QGIS, GISMAT – RV, Organização, Município, Estatísticas, *PostGIS*, Tomada de decisão.

ABSTRACT

The Geographic Information Systems are presented as a key tool in the management and support in decision-making, through the use of georeferenced elements that, combined with the GIS software, represent an asset in several areas. This tool, made of a set of people, software and equipment allows monitoring of a variety of information gathered in spatial databases, which are subsequently analysed, verified and kept up to date in order to generate statistical analysis, thematic maps and other features of this system, and so provide answers to several questions.

This report presents the final results of the study, in order to organize and implement a Geographic Information System in the Department of Mobility and Transport (DMT) of the City of Vila Nova de Gaia.

It is presented in the report a description of the powers delegated to the DMT, focused mainly on mobility, and that includes municipal ordinances, parking, bus lanes, traffic interruptions, exclusively pedestrian areas, pedestrian crossings and others. After a detailed analysis of the daily information, on which the service is based on in order to be able to issue an opinion, it is proposed an organization in the form of a database. Using the QGIS program the information is organized in GIS, establishing parallel manual procedures. Statistical reports based on the available information displayed, are then presented.

With the development of this work, it was possible to organize the information present in the DMT, in databases, which were, subsequently, incorporated in spatial databases. This organization and implementation of GIS enabled the creation of thematic maps, statistical reports and mobility, as well as to provide answers to questions at the administrative level, with greater accuracy and speed.

Keywords: GIS, Database, Georeferenced, Information, QGIS, GISMAT – RV, Organization, Municipality, Statistics, PostGIS, Decision making.

*Aos meus Pais,
Irmãos, Família e Amigos.*

*"Trabalha com vigor. Conta a todos tudo o que sabes. Fecha um acordo com um aperto de mão.
Diverte-te."*

Harold "Doc" Edgerton

(1903-1990)

AGRADECIMENTOS

A realização deste relatório requereu de importantes apoios e incentivos sem os quais não seria possível a sua conclusão. Posto isto, não poderia deixar de expressar por este meio o agradecimento a todos os que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

À Engenheira Fátima Portela por todo o apoio e acompanhamento, pelo compromisso de orientar este trabalho e pela ajuda na indicação do caminho certo a seguir durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Engenheiro Luís Brás por todos os conhecimentos partilhados, pela compreensão de todas as limitações encontradas durante este percurso, pelo apoio cedido durante todos estes meses de trabalho e pela motivação que sempre me transmitiu.

À Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia pela possibilidade da realização deste estágio e pela oportunidade de adquirir conhecimentos nesta distinta instituição.

Aos restantes Engenheiros da Divisão de Mobilidade e Transporte pela simpatia com que me receberam, em especial ao Engenheiro António Cabral que sempre proporcionava os momentos de alegria e risadas, e aos Engenheiros e Arquitetas da “sala ao lado” que tanto gostei de conhecer.

Ao Engenheiro António Pestana pelos componentes teóricos cedidos para o desenvolvimento deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas que me acompanharam durante todos estes anos, nesta grande caminhada, a eles um grande obrigado por tudo, pois fizeram que esta experiência ficasse para sempre na minha memória e no meu coração, a eles levo-os para a vida.

Em especial queria agradecer àqueles que contribuíram no desenrolamento deste trabalho, ajudando em toda a revisão e que perderam algum tempo na leitura deste relatório: André Alves, André Silva, Carlos Moreira, Diana Silva, Joana Lima, Juliana Silva, Rosa Rocha e Sónia Abreu, ao meu tio António Soares e a minha querida Cristina Ribeiro, a eles um obrigado muito especial por toda a ajuda prestada.

À Teresa Panza e ao Ricardo Belez, companheiros de jornada, um obrigado sincero pelas diversas horas de almoço durante estes seis meses e por todo o companheirismo.

AGRADECIMENTOS

Por último e não menos importantes, aos meus pais, que tudo fizeram para que este sonho fosse realizado, a eles que nunca me deixaram desistir e sempre me apoiaram incondicionalmente em todas as minhas decisões, obrigado por todo o carinho, paciência, confiança, dedicação e orgulho que sempre me prestaram. Aos meus irmãos Alexandra e António que são a luz da minha vida, obrigado por tudo. Obrigado à minha família em especial aos meus tios e padrinhos e as minhas primas queridas Diana e Carla.

Obrigado!

ÍNDICE DE TEXTO

1	Introdução	1
1.1	Objetivos do trabalho	1
1.2	Descrição do presente trabalho	2
2	Apresentação da entidade	3
2.1	Concelho de Vila Nova de Gaia.....	4
2.2	Estrutura Organizacional.....	5
3	Bases de Trabalho.....	11
3.1	Introdução ao SIG	11
3.2	Introdução ao QGIS.....	16
3.2.1	Sistema de Coordenadas cartográficas	19
3.3	Introdução ao GISMAT – Rede Viária.....	22
3.4	Autocad Map 3D	29
4	Trabalho Desenvolvido.....	31
4.1	Atividades desenvolvidas	31
4.2	Estudo da organização da atual informação no GISMAT/Rede Viária.....	33
4.3	Organização da informação disponível na DMT em base de dados	40
4.3.1	Bases de dados elaboradas	42
4.3.1.1	Paragens	42
4.3.1.2	Portagens.....	43
4.3.1.3	Praça de Táxis	44
4.3.1.4	Travessias Pedonais desniveladas.....	45
4.3.1.5	Ciclovias.....	45

ÍNDICE DE TEXTO

4.3.1.6	Corredores BUS.....	46
4.3.1.7	Interrupções	46
4.3.1.8	Posturas.....	47
4.3.1.9	Sistemas de Retenção Rodoviária.....	48
4.3.1.10	Transportes Turísticos	48
4.3.1.11	Zonas Pedonais	48
4.3.1.12	Lugares de Estacionamento	49
4.3.1.13	Obras Particulares.....	50
4.3.1.14	Parques de Estacionamento.....	50
4.3.1.15	Passagens de Peões	50
4.3.1.16	Placas toponímicas.....	51
4.3.1.17	Sinalização Vertical	51
4.4	Fluxogramas para gerir e verificar a informação.....	52
4.5	Modelos de fichas técnicas de implementação da informação	52
4.6	Validação da organização com exemplos reais	53
4.7	Implementação da organização na DMT	55
4.8	Criação de mecanismos de sincronização da informação local/remoto	55
4.9	Manual de procedimentos	57
4.10	Validação da informação	58
4.11	Criação de um relatório tipo.....	58
4.12	Gerar relatórios estatísticos da informação	59
5	Organização e Implementação de Sistema de Informação Geográfica na Divisão de Mobilidade e Transporte do Município de Vila Nova de Gaia.....	61
5.1	Sistemas de informação Geográfica	62
5.1.1	Surgimento dos SIG no Município de Vila Nova de Gaia.....	71
5.2	GISMAT/Rede Viária	73
5.3	Organização da Informação	74

5.4	Implementação.....	80
6	Considerações Finais.....	83
6.1	Conclusões.....	84
6.2	Desenvolvimentos Futuros.....	87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Localização da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia (Fonte: <i>Google Maps</i>).	3
Figura 2.2 – Marca gráfica da Câmara de Vila Nova de Gaia [7].	4
Figura 2.3 – Mapa da reorganização administrativa do território ao nível das freguesias do concelho de Vila Nova de Gaia.....	5
Figura 2.4 – Estrutura nuclear dos serviços da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia [13].	6
Figura 2.5 – Organigrama base da subdivisão do departamento da Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços públicos.	7
Figura 2.6 – Marca gráfica da empresa Gaiurb – Urbanismo e Habitação, EM [20].....	9
Figura 3.1 – Imagem ilustrativa que representa o formato <i>raster</i> , retiradas do QGIS.	14
Figura 3.2 – Imagem ilustrativa que representa o formato vetorial, retiradas do QGIS.	14
Figura 3.3 – Logotipo do QGIS e imagem de abertura do <i>software</i> [17].	16
Figura 3.4 - Apresentação do ambiente de trabalho do QGIS.....	17
Figura 3.5 – <i>Python Plugin Installer</i>	18
Figura 3.6 – Esquema que ilustra a sequência de trabalho do QGIS.	19
Figura 3.7 – Seleção do sistema de coordenadas geográficas.	22
Figura 3.8 – Imagem de abertura do GISMAT – RV.	23
Figura 3.9 – Apresentação do ambiente de trabalho GISMAT – RV.	24
Figura 3.10 – Dinâmica entre servidores de informação.	25
Figura 3.11 – Pedido de informação GISMAT – <i>MapGuide</i> [2].....	25
Figura 3.12 – Imagem de abertura do <i>software Autocad Map 3D</i>	30
Figura 4.1 – Cronograma das tarefas estabelecidas para a realização do estágio.	32
Figura 4.2 – Separadores do GISMAT – RV.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.3 – Imagem ilustrativa do uso do <i>plugin go2streetview</i>	41
Figura 4.4 – Esquema relativo à criação da primeira base de dados no QGIS.	42
Figura 4.5 – Gestor de bases de dados presente no QGIS.	57
Figura 5.1 – Imagem ilustrativa do Sistema de Informação Geográfica [20].	61
Figura 5.2 – Representação do mapa-mundo de Hecateu [29].....	62
Figura 5.3 – Componentes de um SIG [36].....	66
Figura 5.4 – Decomposição das camadas que compõe um mapa temático.	70
Figura 5.5 – Aspeto final do QGIS.	76
Figura 5.6 – Organização das camadas no QGIS.....	77
Figura 5.7 – Primeira fase de implementação do SIG na DMT (Sinalização associada às Posturas).	82
Figura 6.1 - Cronograma das tarefas realizadas e relativas percentagem de conclusão.	85

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Direção Municipal de Infraestruturas e espaços públicos.....	7
Tabela 3.1 – Programas SIG existentes e correspondentes licenças e plataformas [59]......	12
Tabela 3.2 – Padrões/domínios utilizados no SIG.....	15
Tabela 3.3 – Componentes da solução GISMAT [52].	23
Tabela 3.4 – Modelos GISMAT e área de aplicação da ferramenta GISMAT [40].	26
Tabela 3.5 – Funcionalidades da solução GISMAT – RV [53]......	28

GLOSSÁRIO

DWG – Formato utilizado na maioria dos ficheiros de Autocad.

GeoTIFF – Padrão de descrição de características de dados de domínio público que permite a colocação de informações das coordenadas geográficas em arquivo TIFF (Taged Image File Format).

MSSQL – *Microsoft SQL Server* é um SGBD – Sistema gestor de base de dados racional desenvolvido pela Microsoft.

Oracle Spatial – Banco de dados que fornece recursos espaciais avançados (geração de buffer, agregados espaciais, cálculos de áreas e distâncias e referência linear) para suporte a aplicações geoespaciais.

Ortofotomapas – “... é um produto cartográfico que permite a visualização da superfície terrestre tal como é proporcionada pela fotografia aérea, mas sobre a qual foram removidas as distorções causadas pela inclinação da câmara e pelo relevo” [34].

Python – Linguagem de programação utilizada no *PostGIS*.

PostGIS – Base de dados, extensão espacial gratuita e de código fonte livre.

PostgreSQL – Sistema que tem como principal objetivo gerir os bancos de dados existentes no objeto relacional (SGBD). Este projeto foi desenvolvido em código aberto (permitindo ser atualizado por qualquer programador licenciado) e é um dos mais avançados no mercado.

QGIS – acrónimo para a designação Quantum GIS, é um *software* de utilização livre, constituído por uma plataforma de georreferenciação que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados.

Shareware – Define-se como sendo um programa disponibilizado online, com o intuito de dar a conhecer ao utilizador as suas funcionalidades. Contudo existem algumas limitações relativas ao tempo de uso gratuito do mesmo.

Spatial Life – É um arquivo de banco de dados, disponibilizado em versão gratuita.

Toponímia – Conjunto de topónimos (nome de uma localidade, de um lugar, de um sitio ...), estudo da etimologia e explicação dos topónimos.

ABREVIATURAS

CidadeGaia, SRU – Sociedade de Reabilitação Urbana, EEM (Entidade Empresarial Municipal de Habitação)

CMG – Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia

CNIG – Centro Nacional de Informação Geográfica

CGIS – Canadian Geographic Information System

DMT – Divisão de mobilidade e transportes

EPSG – *European Petroleum Survey Group*

EUREF – *European Reference Frame*, subcomissão da IAG.

Freeware – Programa gratuito

GaiaSocial – Entidade Empresarial Municipal de Habitação, EEM

GIF – *Graphics Interchange Format*

GISMAT – Programa de aplicação em tecnologia SIG

GISMAT – RV – GISMAT Rede Viária

GiST – *Generalized Search Tree*

GML – *Geography Markup Language* (Linguagem de Marcadores Geográficos)

GNU – Sistema operacional tipo Unix

GNU GPL – *GNU General Public License* (Licença Pública Geral)

GRASS – acesso ao SIG GRASS base de dados e funcionalidades

http – *Hyper Text Transfer Protocol*

IAG – Associação Internacional de Geodesia.

IGP – Instituto Geográfico Português

INSPIRE – *Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe*

ABREVIATURAS

JPEG – *Joint Photographic Expert Group*

KML – *Keyhole Markup Language*

MPL – *Mozilla Public License* (Licenças Pública Mozilla)

MSSQL – *Microsoft SQL Server*

NUTS – Nomenclatura de Unidades Territoriais para fins Estatísticos

OGC – *Open Geospatial Consortium* (Consortio Geoespacial Aberto)

PDM – Plano Diretor Municipal

PNG – *Portable Network Graphics*

PostGIS – Base de Dados

PostgreSQL – Sistema Gerenciador de Banco de Dados

QGIS – Quantum GIS

QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional

SC – Sistema de Coordenadas

SGBD – Sistema Gestor de Base de dados

SFS – *Simple Features for SQL* (Elementos Simples para SQL)

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SIGMA – Sistema Integrado de Gestão Municipal

SLAT – Sinalização Luminosa Automática de Tráfego

SLD – *Styled Layer Descriptor*

SNIG – Sistema Nacional de Informação Geográfica

SNIT – Sistema Nacional de Informação Territorial

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

TIF – Tagged Image File

TIFF – Tagged Image File Format

TFW – World File for TIF

WCS – *Web Coverage Service* (Serviços de Cobertura Web)

WFS – *Web Feature Service* (Serviços de Elementos Web)

WMS – *Web Map Service* (Serviço de Mapa Web)

WMTS – *Web Map Tile Service* (Serviço de Mosaicos de Mapa Web)

XML – *eXtensible Markup Language*

1 INTRODUÇÃO

Na procura de soluções que possibilitam gerir, analisar e representar informação, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) apresentam-se como uma ferramenta essencial para a administração pública. São instrumentos que permitem auxiliar a capacidade de decisão e, de forma direta monitorizar parâmetros essenciais para o desenvolvimento de uma região. Desta forma, é possível gerir adequadamente as competências funcionais próprias e inter-administrativos locais que o atual paradigma legislativo apresenta.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

Inserido no percurso académico, do 2º ano do Mestrado em Engenharia Civil, do Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), o estágio curricular permite colocar em prática os conhecimentos teóricos resultantes da formação académica possibilitando, de igual modo a aquisição de competências desenvolvidas no decorrer do estágio.

No âmbito da unidade curricular de Dissertação / Projeto / Estágio (DIPRE), que enquadra o leque de disciplinas lecionadas no 2º ano, do referido mestrado, é solicitado ao aluno o desenvolvimento de um trabalho preparatório da Dissertação/Projeto/Estágio.

Cada vertente da unidade está centrada numa atividade distinta. A diferenciação entre Dissertação e Projeto ou Estágio, representa-se pela parte de investigação e desenvolvimento de um tema proposta ou desenvolvimento de atividades práticas, podendo ser realizadas num ambiente empresarial.

Neste sentido, surge o presente relatório, que tem por objetivo apresentar o trabalho desenvolvido no âmbito do estágio curricular para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Civil.

No âmbito do conteúdo funcional da Divisão de Mobilidade e Transportes (DMT) da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, pretende-se apresentar uma proposta de organização da informação disponível num Sistema de Informação Geográfica. Sendo analisada e testada a sua implementação bem como a realização das tarefas essenciais para a sua atualização, organizando o cruzamento da informação com o SIG da Câmara Municipal.

Para tal, foram adquiridos conhecimentos ao nível de programas, nomeadamente: o *AutoCAD Map 3D*, *Quantum GIS (QGIS)* e *GISMAT – Rede Viária*.

1.2 DESCRIÇÃO DO PRESENTE TRABALHO

Ao aproximar-se a etapa final da fase de estudos é importante para o aluno ter contato com todos os temas abordados no decorrer da formação académica, sendo esse o grande objetivo que o estágio na DMT proporciona. Esta divisão incide a maioria dos seus trabalhos na área de Gestão de Tráfego, cujo principal objetivo consiste na recolha de dados, por forma a otimizar as operações de veículos.

Atendendo à principal área de atuação desta divisão e como forma de aprimorar os conhecimentos do estagiário foi-lhe atribuída como função da Organização e Implementação de um Sistema de Informação Geográfica (SIG), como supramencionado.

Com o intuito de ilustrar o trabalho desenvolvido o presente relatório encontra-se organizado em capítulos.

Num primeiro capítulo introdutório é descrito o tema em análise e desenvolvido ao longo do trabalho, passando por uma apresentação sucinta focando os objetivos, metodologia e estrutura da exposição do tema abordado, assim como uma contextualização do relatório.

O segundo capítulo remete para a apresentação do contexto institucional, no qual foi desenvolvido o trabalho, por forma a compreender o seu funcionamento, a evolução histórica, bem como os objetivos e valores da instituição, com especial enfoque na Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT).

No terceiro capítulo é dado enfoque às bases de trabalho, apresentando a literatura e programas que estiveram na base do referente estágio.

Por sua vez, no quarto capítulo descreve, de forma pormenorizada, as atividades desenvolvidas ao longo do período de estágio.

Relativamente ao quinto capítulo, este centra-se na temática escolhida para a realização do estágio, onde se ressalva a Organização e Implementação do Sistema de Informação Geográfica na DMT.

No sexto e último capítulo é efetuada uma reflexão crítica há cerca do período que medeia o estágio académico, contemplando a experiência vivenciada, bem como um resumo das principais aprendizagens e competências desenvolvidas. Tecendo-se ainda algumas considerações relativamente às diretrizes para futuros estudos.

2 APRESENTAÇÃO DA ENTIDADE

Sediada na Rua Álvares Cabral, freguesia de Mafamude, a Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia constitui o órgão executivo de referência da cidade, responsável pela gestão quotidiana e planificação do rumo do concelho. A organização Municipal remonta ao século X, emergindo de a necessidade da população dispor de meios que lhe permitissem resolver os seus problemas administrativos e económicos. Porém, somente em maio de 1832 foi estabelecido o Concelho de Vila Nova de Gaia.

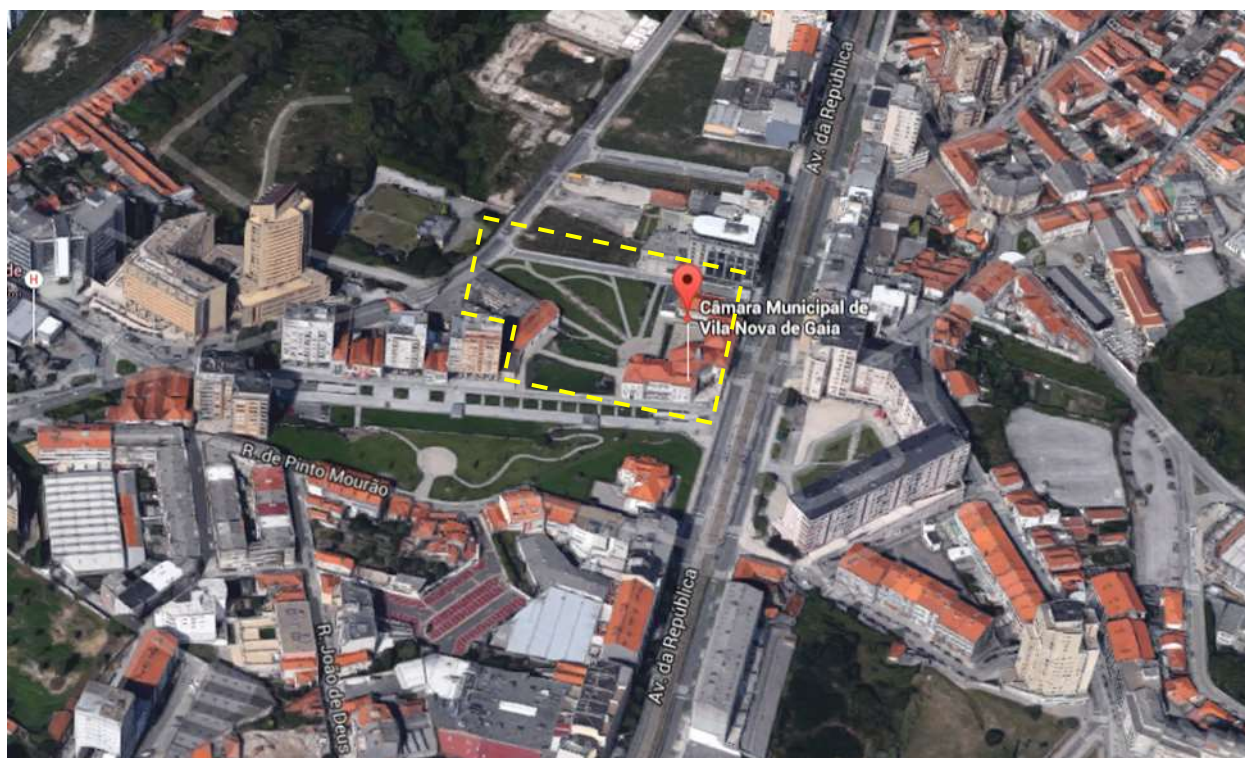


Figura 2.1 – Localização da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia (Fonte: *Google Maps*).

Desde a sua criação até ao presente, esta instituição rege-se por um código de valores (i.e., Trabalho, Nobreza, Civismo, Honra, Verdade, Justiça, Virtudes e Lisura), que visa dar resposta às carências das comunidades locais nas suas diferentes valências (i.e., socioeconómico, cultural, abastecimento público, saneamento básico, saúde, educação, cultura, ordenamento do território, desporto e ambiente).



Figura 2.2 – Marca gráfica da Câmara de Vila Nova de Gaia [7].

Atualmente é administrada pelo presidente Prof. Dr.º Eduardo Vítor Rodrigues, eleito a 21 de outubro de 2013 e pelo Vice-Presidente Patrocínio Miguel Vieira Azevedo, sendo o órgão presidencial ainda constituído por um núcleo de vereadores.

2.1 CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA

O Concelho de Vila Nova de Gaia fica situado na frente atlântica do vale terminal do Rio Douro, na sua margem sul, sendo a outra margem ocupada pelos municípios do Porto e de Gondomar. O seu território ocupa as plataformas litorais, separadas dos vales interiores dos rios Febras e Uíma que correm para norte desaguando no Douro, pelas pequenas elevações da Serra de Negrelos e do Monte Murado. Desde os seus primórdios que não sofre quais queres alterações, à exceção de algumas variações ao nível do mar e do rio [7].

Vila Nova de Gaia (conhecida, pela forma sincopada de Gaia), ocupa uma área geográfica de 170 Km², 15 Km de costa atlântica e 25 Km da margem sul do Rio Douro a partir da foz [20]. Deste modo, é considerado o maior concelho da Área Metropolitana do Porto (NUT III)¹ e da Região Norte (NUT II)². Sendo igualmente considerado o terceiro concelho mais povoado da Região Norte de Portugal, com uma população residente de 302 092 habitantes e uma densidade populacional 1 795 hab./Km² [10].

Aquando da sua composição faziam parte 24 freguesias (i.e., Arcozelo, Avintes, Canelas, Canidelo, Crestuma, Grijó, Gulpilhares, Lever, Madalena, Mafamude, Olival, Oliveira do Douro, Pedroso, Perosinho, Sandim, Santa Marinha, São Félix da Marinha, São Pedro da Afurada, Seixezelo, Sermonde, Serzedo, Valadares, Vilar de Andorinho, e Vilar do Paraíso), no entanto dadas as alterações governamentais, a 29 de Janeiro de 2013, devido à reorganização administrativa do território das

¹Apresenta dentro do espaço da Área Metropolitana do Porto o território do Município de Vila Nova de Gaia.

²Inserido dentro da Região Norte de Portugal, o território do Município de Vila Nova de Gaia.

freguesias no município de Gaia, as mesmas foram reduzidas para 15 (i.e., União de freguesias de Grijó e Sermonde, União de freguesias de Gulpilhares e Valadares, União de freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso, União de freguesias de Pedroso e Seixezelo, União de freguesias de Sandim, Olival, Lever e Crestuma, União de freguesias de Santa Marinha e S. Pedro da Afurada, União de freguesias de Serzedo e Perosinho).

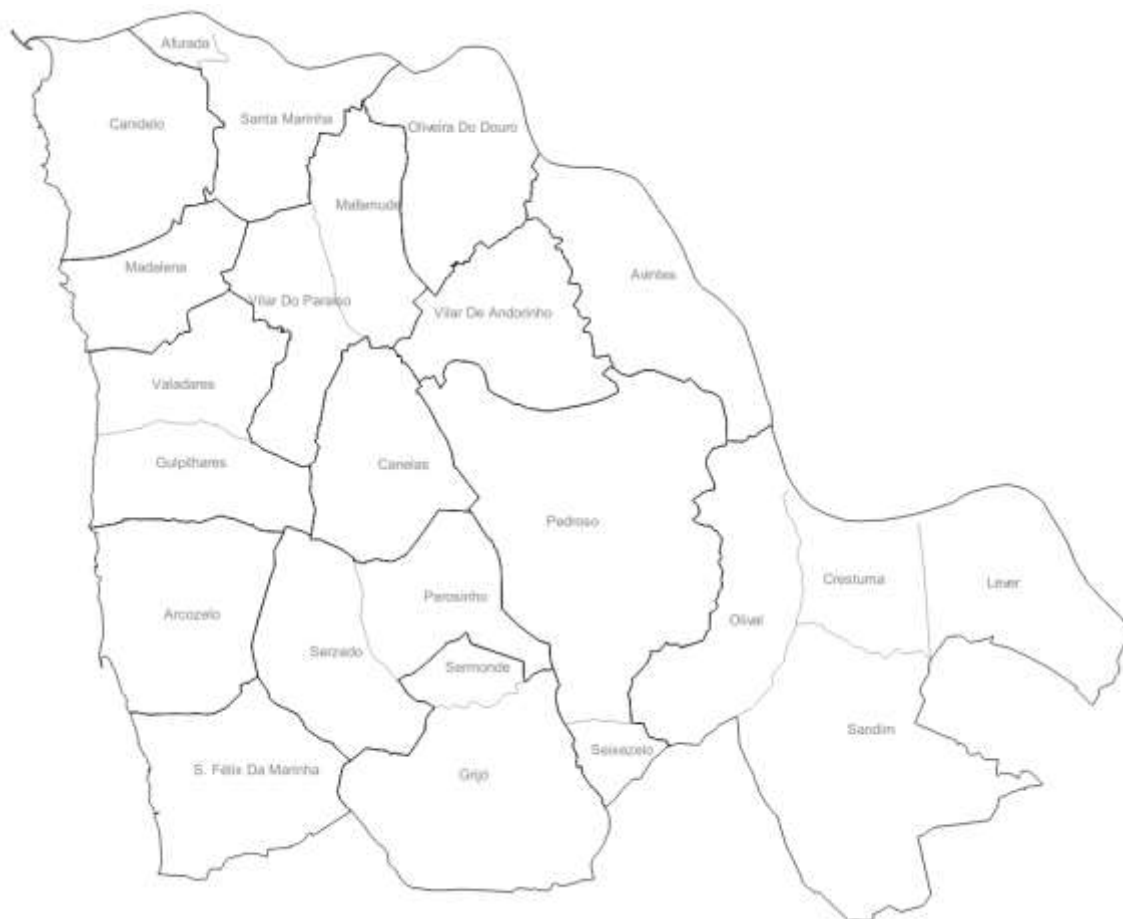


Figura 2.3 – Mapa da reorganização administrativa do território ao nível das freguesias do concelho de Vila Nova de Gaia.

2.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

A Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, segundo o artigo 7.º do Decreto-Lei nº 305/2009, aprovou, sob a proposta do Presidente da Câmara Municipal, uma estrutura flexível para os serviços municipais, na qual estão estabelecidas as competências necessárias ao exercício das funções que lhe foram legalmente delegadas. Assim, os serviços municipais adotam uma estrutura mista, na qual a estrutura nuclear compreende as Direções Municipais e Departamentos ilustrados na Figura 2.4 [13].

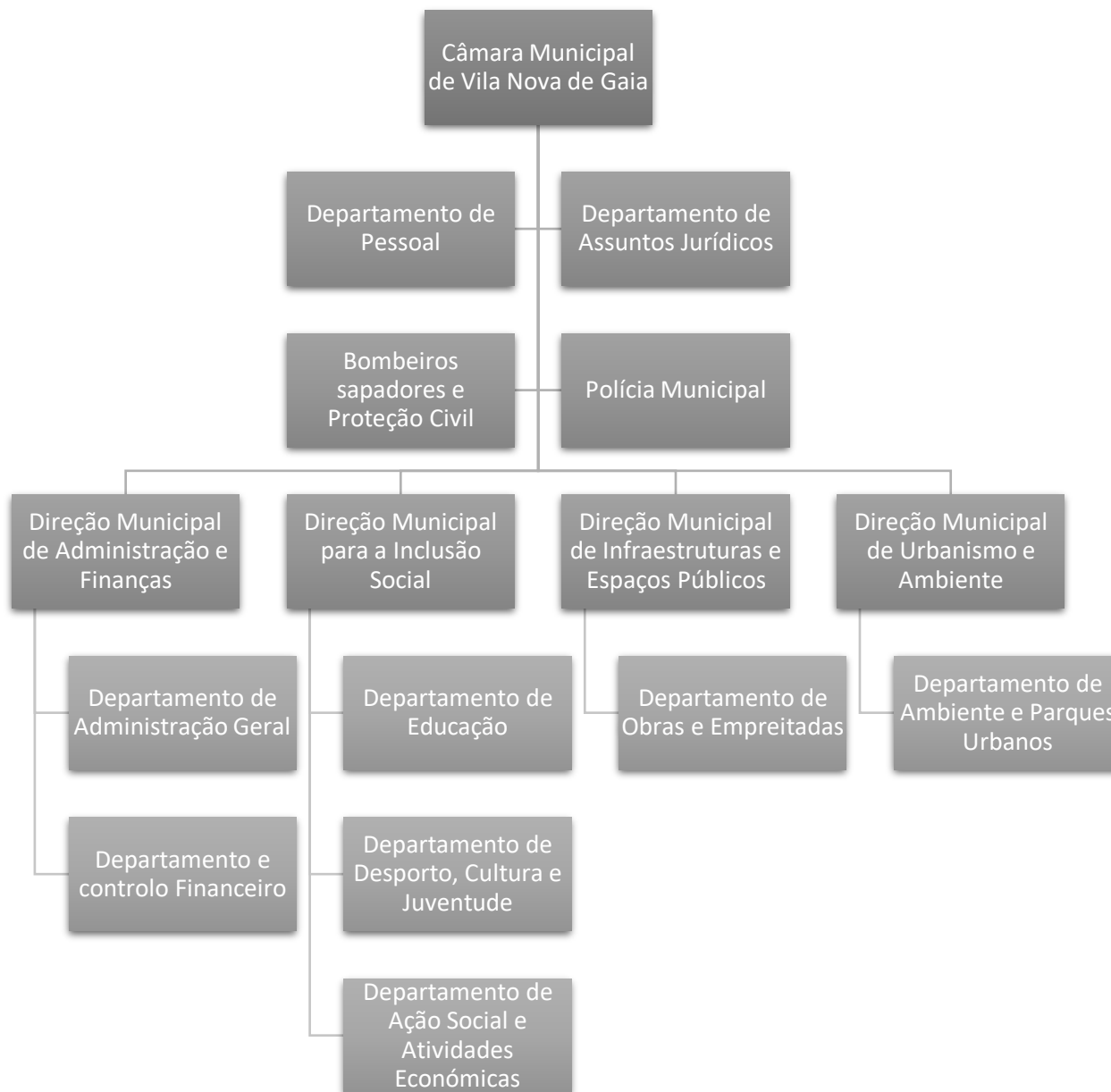


Figura 2.4 – Estrutura nuclear dos serviços da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia [13].

No que concerne a estrutura organizacional mista da CMG pode consultar-se no Anexo I o respetivo organograma funcional que contempla os diversos departamentos e subdivisão dos mesmos. A Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos é constituída por três repartições, o Departamento de Obras e Empreitadas, a Divisão de Mobilidade e Transportes e a Divisão de Energia (ver Figura 2.5).



Figura 2.5 – Organograma base da subdivisão do departamento da Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços públicos.

Como mencionado no capítulo 1, o estágio que o presente trabalho pretende ilustrar foi desenvolvido na Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT). Esta divisão conta com aproximadamente 66 funcionários aos quais são delegadas diferentes funções, a sua maioria desempenha o papel de assistentes operacionais, havendo ainda técnicos superiores, assistentes técnicos, fiscais municipais e um chefe de divisão Municipal de mobilidade e transportes. Na Tabela 2.1, é possível consultar o responsável de cada divisão.

Tabela 2.1 – Direção Municipal de Infraestruturas e espaços públicos.

Direção Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos – Diretor: Eng. ^a Dora Paula Henriques Ferreira da Maia	
Departamento de obras e empreitadas	Diretor: Dr. ^a Manuela Maria Bernardes
Divisão de Mobilidade e transporte	Diretor: Eng. ^a Susana Paulino
Divisão de Energia	Diretor: Eng. ^o Joaquim Ribeiro

Conforme o Decreto-Lei nº 206 de 2014 [13], a DMT está ajustada sob premissas que integram políticas de mobilidade e políticas de ordenamento do território na área de jurisdição do município.

Visando desta forma a promoção do Cadastro Geral da via pública, coordena as ocupações e intervenções na via pública e no espaço público, assegura a manutenção das Infraestruturas e respetiva sinalização, atesta a execução das linhas estratégicas da mobilidade sustentável e promover a segurança rodoviária, certifica a requalificação do espaço público, promove o uso de transportes públicos, elabora e analisa estudos no âmbito da mobilidade urbana, propõe e executa ações tendentes à realização dos

objetivos definidos pelo plano estratégico da Câmara Municipal, no que respeita à Mobilidade e Transportes [13].

É também da responsabilidade da DMT a promoção, elaboração de estudos, apreciação de propostas que permitam a implementação de sinalização horizontal, vertical, direcional e luminosa automática de tráfego, bem como a conservação desta sinalização. Estuda e propõe a criação de novas posturas ou alteração das existentes e mantém atualizado o cadastro da sinalização executada, munindo a atualização da data de execução desta [13].

A DMT encerra também o papel de toponímia, ao qual permite, analisa e emite pareceres sobre as propostas das Juntas e Assembleias de Freguesia para alteração do nome de arruamentos existentes, bem como da designação ou indicação de topónimos a atribuir aos novos arruamentos promovendo a colocação e a manutenção de placas toponímicas [13].

Para além disso, a DMT delega e coordena todas as matérias referentes a estacionamento, aprecia processos de parques privados na via pública, avalia processos de avenças de estacionamento em parques municipais, examina e emite pareceres sobre interrupção e condicionamento de trânsito. Comunica às empresas de transportes públicos os novos itinerários a realizar aquando de interrupções de trânsito, avalia e emite pareceres sobre ocupações da via pública, provas desportivas, iniciativas festivas e religiosas na via pública, elabora estudos e promove a implementação de alterações e revisões aos sistemas e redes de transportes públicos em colaboração com as entidades e empresas nelas interessadas. Caso seja necessário, coordena a atividade de transporte em táxi, no âmbito das competências do município e emite pareceres sobre pedidos de ocupação da via pública por motivo de obras relacionadas com operações urbanísticas [13].

Com intuito de dar resposta à quantidade de informação recebida a DMT socorre-se de programas informatizados como forma de gestão e organização, dos quais são exemplo os Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), são sistemas de informação espacial, recursos humanos e procedimentos computacionais, “uma ótima ferramenta que permitem ganhos em termos de celeridade, de eficiência, de acesso à informação e de proximidade aos cidadãos” [20], possibilita e auxilia a gestão e análise de decisão ou representação do espaço e dos fenómenos que nele provêm.

A presença dos SIG, para além de um meio de produção diligente de informação georreferenciada é um importante auxílio de modernização do trabalho técnico da entidade. A disponibilização da informação é também um caminho que proporciona a interação do cidadão e munícipe, que pode interagir, participar e beneficiar do acesso à informação geoespacial. Assim, procedeu-se à criação de um espaço dedicado à disponibilização de conteúdos de carácter territorial no

âmbito do Urbanismo, Reabilitação Urbana e Habitação Social, modernizando nos conteúdos e ferramentas de difusão deste Sistema de informação [20].

De forma a dar resposta as competências gerais e especificações, a CMG criou a 9 de abril de 2002 a Gaiurb, EM, empresa Municipal, com objetivos fundamentais relativos ao sistema de gestão e planeamento territorial do município e promoção do enquadramento estético da paisagem urbana [20].

Esta empresa resulta da fusão das empresas Gaiurb, GaiaSocial e CidadeGaia, SRU, resultando na Gaiurb – Urbanismo e Habitação, que compreendem no seu corpo institucional as áreas do Urbanismo, Reabilitação Urbana e Habitação Social. A Gaiurb em parceria com a DMT, desenvolvem um trabalho conjunto no que compete ao SIG.



Figura 2.6 – Marca gráfica da empresa Gaiurb – Urbanismo e Habitação, EM [20].

De maneira a que a informação se encontre disponível para ambas as partes, foi necessário a criação de uma infraestrutura com capacidade de suporte. Sistema de computação centralizada (servidor) que faculta serviços a uma rede de computadores, onde se encontra a informação disponível, em rede, que permite ser consultada/utilizada pelos demais empregadores.

A sua localização em rede é composta por dois servidores, nomeadamente o servidor da Cartografia e DMTSIG, a cartografia é essencialmente gerida pela Gaiurb enquanto a DMTSIG é essencialmente gerida pela DMT. A existência de Bases de dados em *PostGIS*, que é o caso da Gaiaweb e da *dmt_server*, também são essenciais para o SIG uma vez que facilita toda a gestão, interpretação e conhecimento da informação referente aos territórios municipais.

3 BASES DE TRABALHO

Para uma melhor preparação do estágio foi necessária uma progressiva familiarização com os *softwares* utilizados na instituição. Nesse sentido, numa fase inicial foi necessária uma pesquisa exaustiva a cerca dos *softwares* QGIS e GISMAT – RV e, conseqüentemente de todos os componentes que os englobam, por forma a que todo o processo de utilização das ferramentas seja processado de forma intuitiva e acessível ao utilizador.

A fim de uma melhor compreensão da criação e utilização dos *softwares*, optou-se inicialmente por pesquisar informação relativa ao SIG verificando qual a ligação entre o mesmo e os *softwares* a trabalhar.

Considerando que a génese deste documento seja elaborada com a maior seriedade possível, em termos científicos e técnicos, foram abordadas estratégias complementares no campo da pesquisa bibliográfica e técnica. No campo da pesquisa bibliográfica foi possível assimilar conhecimentos outrora desconhecidos, bem como aprofundar alguns campos de conhecimento e ter contacto com experiências similares ou relevantes executadas no âmbito deste relatório.

3.1 INTRODUÇÃO AO SIG

Numa primeira análise, foi necessário entender o conceito da tecnologia Sistema de Informação Geográfica (SIG). A tecnologia SIG, também conhecida pelo acrónimo inglês GIS – *Geographic Information System*, é um sistema formado por programas, computadores, informação espacial e meios humanos. Esta tecnologia possibilita o uso, análise, gestão e representação de dados georreferenciados³ de um sistema de coordenadas conhecidas de modo a representar o espaço e os fenómenos que nele ocorrem.

Com a compreensão do conceito foram emergindo novas questões, cujas respostas são de suma importância ao desenvolvimento do presente estágio (i.e., Quem criou o SIG? Data da sua criação/desenvolvimento?, Qual o propósito da sua criação?, O que surgiu posteriormente ao SIG?, Quais os programas desenvolvidos no seu contexto, qual a ligação?, O que descreve um SIG?).

³ Consideram-se dados georreferenciados como informação ao qual se pode associar uma localização geográfica.

Com o intuito de dar resposta a todas as questões colocadas foi necessário recorrer à literatura existente sobre a temática, por forma a esclarecer em que consiste toda esta tecnologia, bem como o seu funcionamento.

Segundo AVELINO [4], o primeiro Sistema de Informação Geográfica (*Geographic Information System – GIS*) foi implementado no Canadá em 1962, sendo denominado *Canadian Geografic Information System (CGIS)*. O seu criador *Roger Tomlinson*, mais conhecido como “Pai do Sistema de Informação Geográfica” era graduado em Geografia e Geologia, nasceu em Cambridge em 1933 e mudou-se para o Canadá em 1957. Criou os SIG com o propósito de realizar um inventário de terras em âmbito nacional, envolvendo diferentes aspetos socioeconómicos e ambientais, contudo, inicialmente este apenas tinha como função o armazenamento de informação geográfica e visualização da mesma.

Todavia, “o pioneiro desta tecnologia não imaginaria o seu estado nos dias de hoje, não só por causa dos grandes avanços desenvolvidos desde então, mas também por causa de mudanças dramáticas na funcionalidade, aparência, uso e contexto social” [11].

Com a evolução tecnológica foram emergindo novos programas com índole de acompanhamento dos SIG, sendo possível verificar os programas existentes e as suas correspondentes licenças e plataformas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Programas SIG existentes e correspondentes licenças e plataformas [59].

Programas	Licenças	Plataformas
<i>Mapinfo</i>	Programa privado	<i>Windows</i>
<i>ArcGIS</i>	Programa privado	<i>Windows</i>
<i>GEOMEDIA</i>	Programa privado	<i>Windows</i>
<i>GRASS</i>	GNU	Multiplataforma
<i>gvSIG</i>	GNU GPL	Multiplataforma
<i>MapWindow</i>	MPL	<i>Windows</i>
<i>QGIS</i>	GPL	Multiplataforma
<i>SPRING</i>	<i>Freeware</i>	Multiplataforma
<i>SAGA GIS</i>	GPL	Multiplataforma
<i>iSmart</i>	<i>Shareware</i>	Multiplataforma/ <i>Web</i>
<i>TeraView</i>	GNU GPL	Multiplataforma
<i>Transcad</i>	Programa privado	<i>Windows</i>
<i>VisualSIG</i>	Programa privado	<i>Windows</i>

Como tecnologia multifacetada o SIG permite incorporar diversos modelos de informação, como é o caso das bases de dados que abrangem a informação geográfica que se encontra associada a identificadores comuns dos objetos gráficos de mapas digitais (metadados).

Os mapas contêm informação relativa à representação visual de regiões, sendo disponibilizada nos SIG, posteriormente esta informação é integrada numa base de dados que detém um vasto conjunto de informação (informação geográfica) a ser associada a estes mapas.

Para além dos formatos de informação enumerados, o SIG é constituído por outros modelos de carácter importante e, que possibilitam que o seu desempenho seja realizado de forma mais rápida e eficiente, através dos formatos *raster* e vetorial.

Os formatos vetoriais e *raster* são técnicas de representação de imagem, apresentando o formato vetorial uma maior precisão do que o segundo no que diz respeito a representações de feições geográficas.

Voltando o enfoque para o formato vetorial, esta técnica consiste na representação de uma série de pontos interligados por linhas retas, formando assim a representação gráfica. Usa extensões SHO e SHP (formatos ESRI *Shapefiles*) e o foco das suas representações está associado à precisão da localização dos elementos no espaço. Essa localização é efetuada essencialmente a partir de formas espaciais nomeadamente o ponto, a linha e o polígono ou área.

O formato *raster*, por sua vez, apresenta menor qualidade, armazenando os dados em arquivos unificados, fazendo com que a área em estudo seja fragmentada em uma fina malha de pontos (*píxeis – picture element*). A cada ponto é atribuído um valor numérico que representa uma característica desse ponto e que o identifica através de um código de atributo, podendo ser qualitativo ou quantitativo. Por norma aos formatos *raster* estão associados as cartas topográficas e cartas militares mais antigas, que foram digitalizadas e convertidas neste formato, correspondendo a imagens com extensão TIFF e ficheiros com extensão TFW.

Na Figura 3.1 e Figura 3.2 encontram-se imagens ilustrativas da representação em formato vetorial e *raster* onde são visíveis as diferenças em diferentes escalas.



a) Imagem *raster* retirada do QGIS à escala 1 : 18 000.

b) Imagem *raster* aproximada à escala 1 : 71.

Figura 3.1 – Imagem ilustrativa que representa o formato *raster*, retiradas do QGIS.



a) Imagem vetorial retirada do QGIS
à Escala 1 : 72 000.

b) Imagem vetorial aproximada à escala 1: 4.

Figura 3.2 – Imagem ilustrativa que representa o formato vetorial, retiradas do QGIS.

Para além dos modelos referidos anteriormente, o SIG encontra-se dotado de diversos padrões abertos ou normas de qualidade para a comunidade geoespacial global através do OGC. “Estas normas são elaboradas através de um processo de aceitação por várias entidades e estão disponíveis

gratuitamente para qualquer pessoa utilizar bem como para enriquecer a partilha de dados geoespaciais do mundo” [35]. Na Tabela 3.2 encontram-se alguns dos padrões/domínios usados pelo SIG, analisados durante o estágio.

Tabela 3.2 – Padrões/domínios utilizados no SIG.

Padrões/domínios	Significado
WMS	“Norma que permite disponibilizar informação geográfica sob a forma de imagem georreferenciada através da Internet” [28], usa extensões nos formatos JPEG, PNG e GIF, ou formato vetorial.
WFS	Serviço/Norma que “disponibiliza dados geográficos em formato vetorial, ou seja, a informação é comunicada em forma de vetores e atributos que descrevem cada vetor” [28], contem grandes fontes de dados geodésicos e extensões em formato GML.
WCS	Norma que faculta uma relação baseada na arquitetura, contém propriedades alusivas às localizações geográficas, usa extensões no formato XML.
SFS	Norma que armazena os modelos de acesso bidimensionais de dados geográficos (ponto, linha, polígono, multiponto, multilinha, etc.).
GML	Norma que serve como modelagem de sistemas geográficos, utiliza formatos em XML, e expressa características geográficas em formato de texto.
KML	Norma utilizada pela <i>Google</i> que possibilita a visualização de dados geográficos, e usa uma extensão em XML.
SLD	Norma que reproduz entidades geográficas nomeadamente textos, pontos, objetos, linhas ou polígonos, o SIG gera estes arquivos de forma automática.

Em suma, e dando resposta a uma das mais importantes questões impostas, o SIG é caracterizado numa única base de dados, que acomoda informações espaciais oriundas de dados cartográficos, censos, imagens de satélites, modelos numéricos de terreno e cadastro urbano e rural. Esta tecnologia oferece aos seus utilizadores estruturas de combinações de informações, através da manipulação e análise de algoritmos⁴, consultar e visualizar bases de dados e gerar mapas.

⁴ Algoritmo entende-se como uma sequência de passos necessários para a realização de uma tarefa.

3.2 INTRODUÇÃO AO QGIS

O Quantum GIS (QGIS) é um *software* com diversas capacidades no que compete ao seu uso nos SIG, permitindo aos seus utilizadores o uso de ferramentas que possibilitam a concretização de trabalhos no campo dos mapas digitais. Na Figura 3.3, podemos observar a imagem de abertura do QGIS e o seu logotipo.



Figura 3.3 – Logotipo do QGIS e imagem de abertura do *software* [17].

Segundo PINHEIRO [45], o QGIS é um sistema de informação geográfica (SIG) livre, que suporta formatos vetoriais, *raster* e de bases de dados. Este permite procurar, editar e criar formatos ESRI *shapefiles*, dados espaciais em *PostgreSQL/PostGIS*, vetores e *raster GRASS*, ou ainda *GeoTiff*.

O QGIS suporta ainda extensões e acesso a módulos do *GRASS*, permitindo visualizar mapas do *GRASS* em simultâneo com dados SIG em outros formatos.

Esta ferramenta é ainda composta por um diverso lote de *plugins* que providenciam os meios necessários ao desenvolvimento de complexas análise espaciais⁵, geração de mapas, estatísticas, publicações *online*, conexão com bases de dados espaciais, entre outras características que serão expostas no desenrolar deste trabalho [19].

O QGIS tem uma apresentação bastante simples e intuitiva, de fácil manipulação para os seus utilizadores, permitindo explorar toda a temática relacionada com os SIG. Na Figura 3.4 é possível observar o ambiente de trabalho do QGIS e a sua estrutura de apresentação.

Numa primeira abordagem à temática do uso do *software* QGIS é importante ter presente pequenos aspetos relevantes ao funcionamento do mesmo, como é o caso das imagens/formato *raster* e vetorial.

⁵ As análises espaciais consistem no estudo das distribuições espaciais através da organização de uma base cartográfica, ou seja, consulta de mapas e realização de cartográfica temática [19].

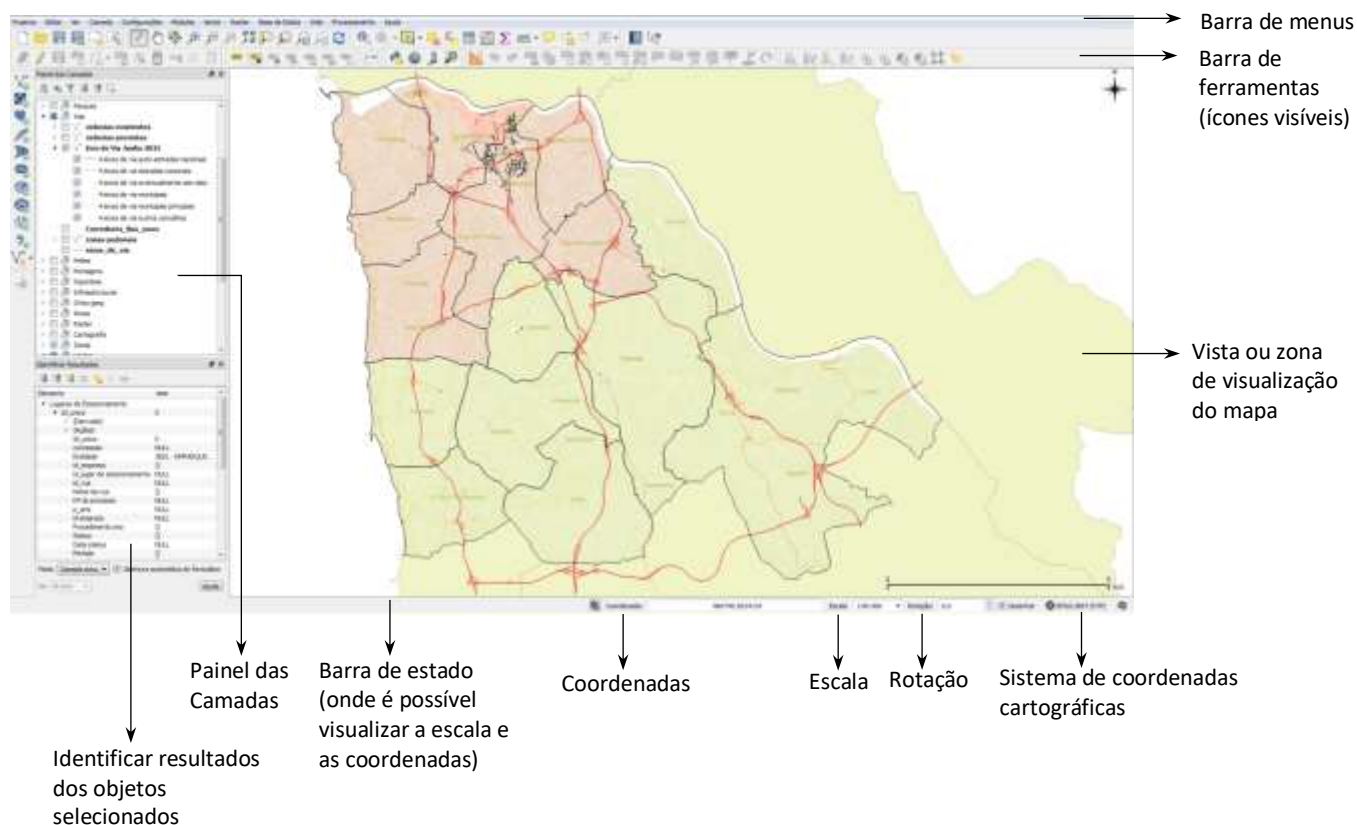


Figura 3.4 - Apresentação do ambiente de trabalho do QGIS.

Como anteriormente referido, o formato *raster* evidencia uma qualidade inferior à do formato vetorial. O formato vetorial socorre-se de extensões de carácter substancial ao QGIS, estendendo-se por *Shapefiles* uma estrutura que permite o armazenamento de dados geoespaciais, permitindo a representação de estruturas complexas, tais como polígonos, pontos e linhas. A cada estrutura exemplificada é atribuído um atributo que descreve por exemplo: nome, freguesia, profundidade, etc. As *shapefiles* genericamente abarcam grandes elementos, com muitos dados associados, podendo ser empregados em aplicações *desktop*, que é o caso do QGIS.

A globalidade dos dados utilizados encontra-se normalmente em bases de dados espaciais como é o caso do *PostgreSQL/PostGIS*. O *PostgreSQL* é um sistema de base de dados influentes, que opera em *open source* objeto-relacional. É nada mais nada menos que um Sistema Gestor de Base de dados (SGBD). Com “mais de 15 anos de desenvolvimento ativo e uma arquitetura comprovada que ganhou uma forte reputação de confiabilidade, integridade de dados e correção. É executado em todos os principais sistemas operacionais, incluindo Linux” [46]. Considerada uma base de dados de classe empresarial que detém características requintadas, sustenta conjuntos de caracteres internacionais, codificados. Altamente escalável tanto na quantidade de dados que pode gerir como no número de utilizados em simultâneo que pode acordar.

O *PostgreSQL* abarca também armazenamento GiST, que serve como base para muitos projetos públicos que utilizam o *PostgreSQL*, como é o caso do *PostGIS*, que suporta objetos geográficos em *PostgreSQL*, permitindo que este seja usado em bancos de Dados espaciais para SIG.

“Além do conhecimento básico localizado, *PostGIS* oferece muitos recursos raramente encontrados em outros bancos de dados espaciais correntes como *Oracle Locator/Spatial* e *SQL Server*” [47]. No QGIS o *PostGIS* utiliza um modelo agradável de extensão o *python*, que permite o uso de *plugins* externos que são fornecidos pela comunidade e que podem ser facilmente instalados usando o *Python Plugin Installer*, na Figura 3.5 podemos observar o menu que surge no QGIS.

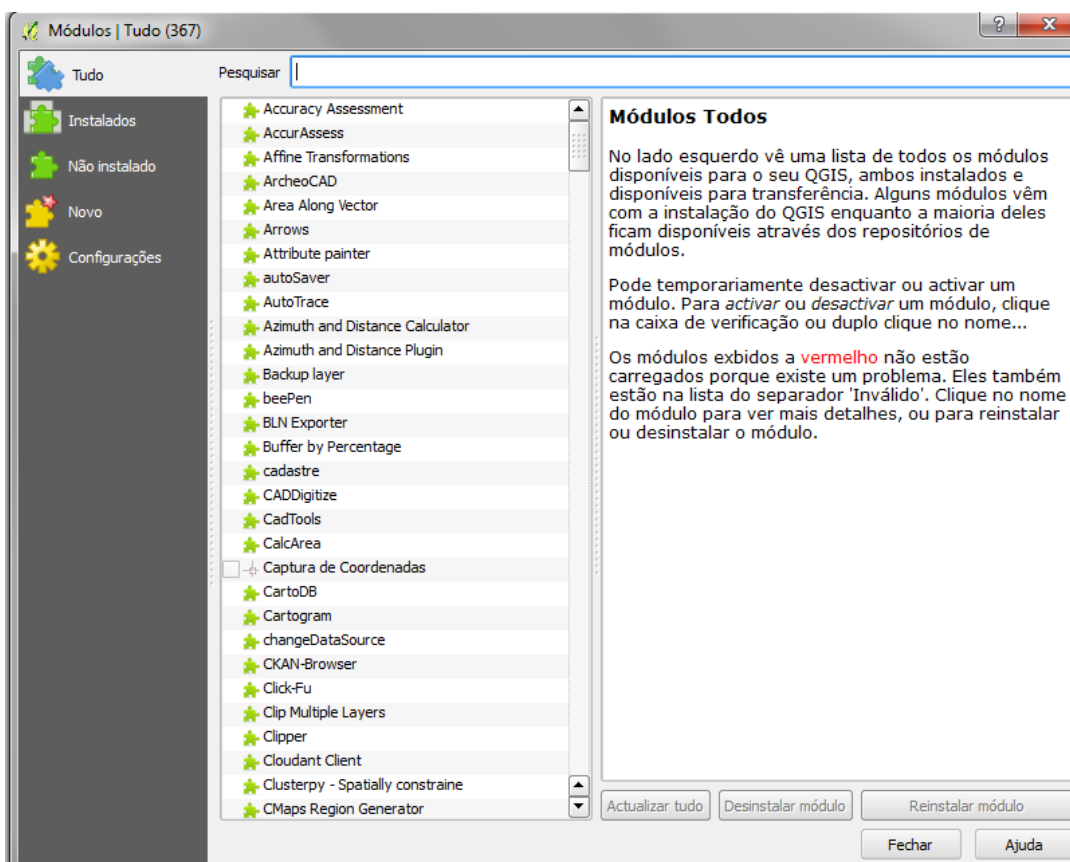


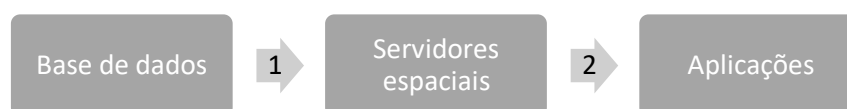
Figura 3.5 – *Python Plugin Installer*.

Os *plugins* oferecidos permitem complementar o QGIS para que seja possível desenvolver análises espaciais complexas, bem como a geração de mapas, entre outras componentes importantes. No decorrer deste trabalho foram utilizados diferentes *plugins*, nomeadamente:

- *Go2streetview*, que permite obter uma janela com o *Google Street View*, possibilitando ao utilizador uma visualização de mapas semelhantes ao real, apenas utilizando o cursor do rato e deslocando-o para o local pretendido;

- *Street view*, tem a capacidade de abrir uma janela no navegador *web*, que possibilita a visualização de um determinado ponto selecionado com o cursor;
- *MMQGIS*, que proporciona ao utilizador adicionar ao mapa direções como pontos de CSV e geocodificação⁶, que requer um endereço como um *plugin* de entrada;
- *QGIS2threejs*, permite exportar o terreno, imagens e dados vetoriais para o navegador *web*, podendo observar os objetos exportados em 3D para o navegador;
- *DB Manager*, permite gerir e criar as bases de dados em SQL;
- *Quick Finder*, este *plugin* permite ao utilizador uma pesquisa rápida entre camadas locais;
- *QSpatialite*, gere as bases de dados *Spatialite* e *PortGIS* presentes no QGIS.

Por forma a facilitar a compreensão da informação supramencionada, a Figura 3.6 representa a forma de trabalho do QGIS, no que compete à aquisição de dados através das bases de dados disponíveis, que permitem a sua posterior utilização pelos utilizadores.



- 1) *SQL Server PostgreSQL/PostGIS*: base de dados *online* 2) Servidor espacial de serviços OGC.

Figura 3.6 – Esquema que ilustra a sequência de trabalho do QGIS.

O QGIS revela-se uma ferramenta multifacetada, permitindo ainda que os utilizadores definam de forma global e para todo o projeto um SC para temas que não detêm SC pré-definido. Também permite que o utilizador defina sistemas de coordenadas personalizados, bem como suporta a projeção dinâmica no ecrã de temas com diferentes SCs conseguindo sobrepor-os corretamente [17].

3.2.1 Sistema de Coordenadas cartográficas

A cartografia encontra-se altamente vinculada à tecnologia dos SIG. Segundo PESTANA [36] “todos os dados destinados a ser processados por um SIG deverão estar georreferenciados, isto é, todas as camadas deverão estar referenciadas em relação a um mesmo sistema de coordenadas, sistema este que deve estar fixo relativamente à Terra”. Desta forma, foi necessário proceder a alterações cartográficas de elevada importância, de forma a tornar todos os elementos presentes iguais no que

⁶ Geocodificação: processo de atribuição de coordenadas geográficas de pontos no mapa, que irá ser usado para localizar um ponto no QGIS [19].

competem ao seu sistema de coordenadas cartográficas, de maneira a que estes possam ser utilizados no *software* QGIS com o mesmo sistema de coordenadas para todas as camadas utilizadas.

Desta forma, entende-se por Sistema de projeção cartográfica, todo o sistema que contém “... toda a informação necessária para que seja possível calcular as coordenadas cartográficas de um qualquer ponto que, pertencendo a uma superfície de referência geodésica devidamente especificada, tenha coordenadas conhecidas” [36].

Ao longo de várias décadas, o Sistema de projeção cartográfico utilizado em Portugal continental foi o o Sistema de projeção de *Hayford – Gauss* Moderno (SHG73), composto pelo *Datum*⁷ Dt73 (Melriça) e elipsoide *Hayford*. Todavia, com a entrada na Comunidade Europeia foi necessário um reajuste, uma vez que esta preconiza um sistema comum a todos os países membros, respeitando, contudo, as particularidades de cada país. Neste sentido, foi criado um sistema de Referência terrestre Europeu em 1989 (*European Terrestrial Reference system – ETRS89*), ligando assim a rede portuguesa à rede europeia, recomendado pela EUREF subcomissão da IAG. Assim, o sistema de georreferenciação Português oficial para o território continental utilizado atualmente é o PT – TM06, constituído pelo *Datum* ETRS89 e elipsoide⁸ GRS80, com um código de identificação EPSG: 3763, substituindo o agora obsoleto SHG73.

Deste modo, no dia 1 de julho de 2010, a Gaiurb, EM procedeu à alteração do sistema de referência cartográfico adotado no município de Vila Nova de Gaia, tendo para tal sido necessário proceder à transformações de coordenadas de um sistema obsoleto para um sistema atual de projeção.

Todavia, a conversão de grandes volumes de informação cartográfica requer a adoção de técnicas que a simplifiquem, de modo a que a sua execução seja levada a cabo com a menor margem de erro possível, e garanta o rigor posicional associado à escala da cartografia.

Posto isto, e atendendo a esta necessidade foi elaborado um estudo que preencheu todos os parâmetros e procedimentos associados a esta transformação. Segundo CARVALHO [9], foram elaborados os seguintes procedimentos:

- Definição dos parâmetros a aplicar à transformação no concelho de Vila Nova de Gaia e validação da transformação obtida com verificação da exatidão posicional;
- As aplicações informáticas disponibilizadas para todos os técnicos e munícipes que possuam informação cartográfica e métodos de conversão;

⁷ *Datum* refere-se ao modelo matemático teórico para a superfície da terra ao nível do mar. Este é utilizado para projetar um corpo curvo a 3 dimensões para um plano de duas dimensões.

⁸ Elipsoide corresponde a uma superfície, matematicamente próxima da real figura da superfície terrestre, sendo esta usada para cálculos no campo da geodesia.

- A sua divulgação e sensibilização generalizada, assim como a influência desta transformação no dia-a-dia dos serviços municipais.

Posteriormente, efetuou-se a análise de toda a informação que se encontrava disponível nos servidores da Gaiurb, EM, organizando-a em grupos de informação (Vetorial e *raster*).

“A mudança de um sistema de referência cartográfica e a conseqüente alteração de toda a base de dados geográfica é um processo complexo e moroso” [9]. Assim sendo, de forma a agilizar todo o processo, foi necessário executar uma análise das metodologias para a implementação da transformação.

Numa primeira instância, começou-se por analisar os métodos de *Bursa-Wolf* e *Molodensky*, encontrando-se os parâmetros utilizados disponíveis para consulta no site do IGP, tendo-se chegado à conclusão de que os parâmetros destas transformações não apresentavam elevado grau de precisão, obtendo-se erros na casa dos 1.5 m, o que inviabilizou a concretização destas transformações. Posto isto, foram analisadas aplicações oficiais, também estas disponibilizadas pelo IGP, constatando-se que estes aplicativos incitavam erros de geometria nos ficheiros transformados, o que impossibilitou a sua utilização. Por fim, uma outra metodologia foi alvo de atenção, o método das grelhas (método mais preciso analogamente a *Bursa-Wolf* e *Molodensky*).

A aplicação deste tipo de metodologia permite de forma simples transformar um grande volume de informação e com bastante fiabilidade, apenas não está disponível a sua utilização na maioria dos programas, assim como para a totalidade dos diferentes formatos e diferentes aplicações informáticas existentes na empresa [9]. Posto isto, foi possível a transformação entre o *Datum 73* e *Datum PT – TM06/ETRS89* para o município de Vila Nova de Gaia.

Os *softwares* SIG atualmente existentes utilizam sistemas de referência, ao qual o QGIS apresenta esses sistemas de referência presentes em bibliotecas PROJ.4 e GDAL [48]. Estas bibliotecas são compostas por diversas transformações aglomeradas em bases de dados de forma a tornar compatível as transformações devido ao uso de diversas aplicações.

O QGIS recorre ao código *European Petroleum Survey Group – EPSG* que distingue os diversos sistemas de coordenadas e transformações, encontrando-se sempre atualizado, promovendo desta forma a interoperabilidade entre *softwares* [48].

Durante o desenvolvimento de qualquer projeto utilizando um *software* SIG é importante prestar atenção ao sistema de coordenadas presente nas camadas que são adicionadas e no que se encontra pré-definido pelo *software*, uma vez que é determinante que o trabalho seja desenvolvido sempre no mesmo sistema de coordenadas.

O QGIS apresenta por defeito aos utilizadores EPSG:3857 (WGS 84/Pseudo Mercator) como sistema de coordenadas pré-definido a quando da sua instalação, devendo seleccionar-se após o seu início o sistema de coordenadas no qual se irá trabalhar. No caso de Portugal continental o sistema de coordenadas atualmente utilizado é o ETRS89 ao qual corresponde um EPSG: 3763, devendo proceder à sua escolha através do menu Configurações, seleccionando opções de forma a definir qual o sistema de coordenadas pretendido para o desenvolvimento do projeto. É possível verificar na Figura 3.7 a escolha do sistema de coordenadas pretendido.

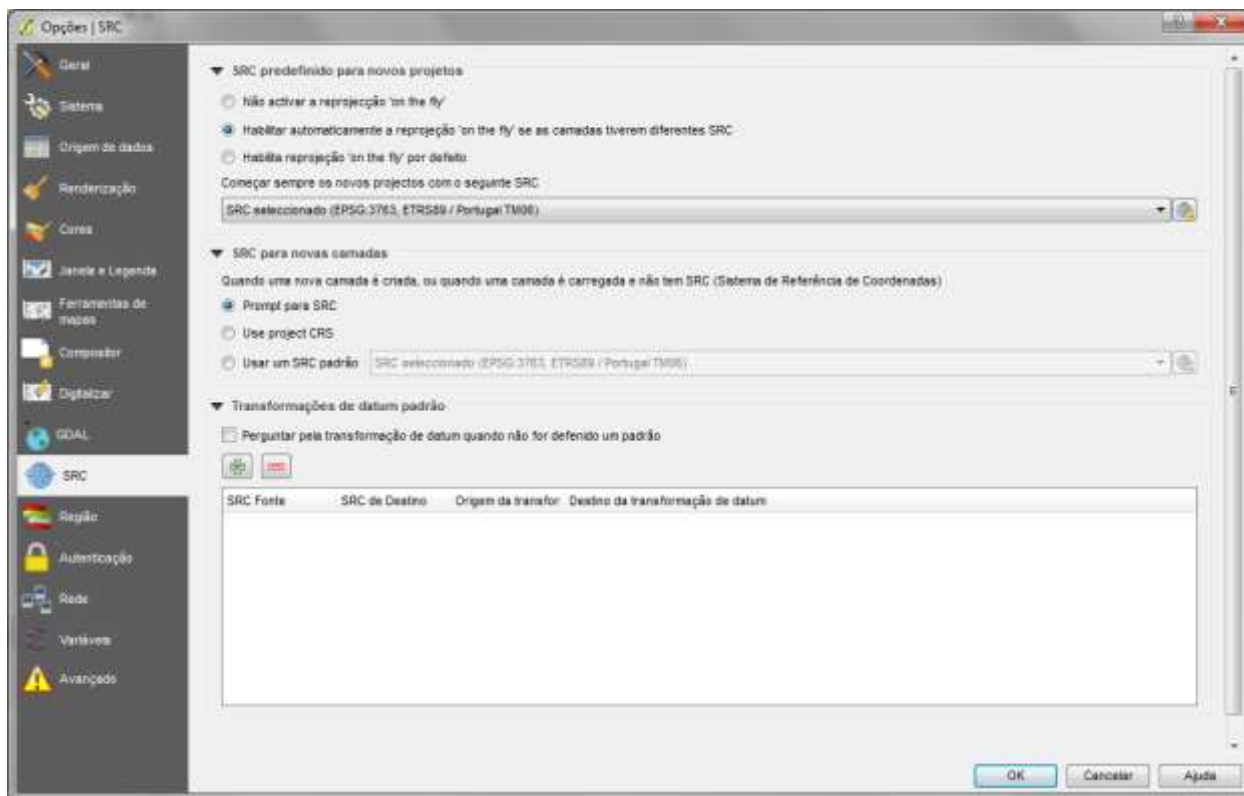


Figura 3.7 – Seleção do sistema de coordenadas geográficas.

3.3 INTRODUÇÃO AO GISMAT – REDE VIÁRIA

O GISMAT é uma aplicação criada com o intuito de implementar/solucionar sistemas SIG nos municípios.

Esta ferramenta é da autoria da PH Informática, empresa que nasceu em 1990 com o objetivo de diferenciar-se no mercado pela capacidade de desenvolver e implementar projetos de forma única, inovadora, profissional e eficaz na área das tecnologias de Informação, de forma mais centralizada na área dos Sistemas de Informação Geográfica [43]. Na Figura 3.8 é apresentada a imagem de abertura do programa anteriormente citado.



Figura 3.8 – Imagem de abertura do GISMAT – RV.

A criação da aplicação GISMAT veio solucionar a necessidade das autarquias de dar resposta aos seus munícipes, pretendendo com ela facilitar a prestação de serviços de boa qualidade e em tempo útil, com o objetivo de simplificar a gestão e permitir aos utilizadores o acesso à informação que se encontra disponível na solução GISMAT. Desta forma, na Tabela 3.3 encontram-se dispostas as componentes da respetiva solução GISMAT, quer no contexto de administração, quer no de informação.

Tabela 3.3 – Componentes da solução GISMAT [52].

Administração
Ferramenta de Administração de utilizadores com capacidade para: <ul style="list-style-type: none"> – Definir perfis de utilizadores – Definir acessos às aplicações em função do perfil – Ligação com AD⁹ – Definir <i>layers</i> de conteúdo que um determinado utilizador pode visualizar e/ou editar – Definir mapa de entrada das aplicações
Portal de informação
Ferramenta de disponibilização de informação como: <ul style="list-style-type: none"> – Notícias de disponibilização de conteúdos para análise e/ou validação – Notícias de disponibilização de novos temas cartográficos e/ou temáticos – Gráficos de estatísticas, definidos em função do perfil de utilizador – Informação detalhada sobre as aplicações definidas – Portal de entrada nas soluções em função do perfil

⁹ Ligação com AD (AD acrónimo de *Activate directory*), permite a relação com contas de utilizadores e autorizações, por exemplo, conjugação de diversas “categorias” de utilizadores em que cada uma delas dá acesso ou não a determinadas funcionalidades do programa, consoante a conta de utilizador X está registada na “categoria” Y ou Z.

As componentes mencionadas providenciam ao utilizador uma síntese daquilo que o GISMAT permite concretizar aquando da sua utilização.

Por forma, a tornar clara a forma de funcionamento desta ferramenta, é possível observar na Figura 3.9 uma ilustração do ambiente de trabalho do programa mencionado.

O GISMAT é uma aplicação que é executada sobre um servidor *MapGuide* da *Autodesk*, que atualmente foi substituído pelo *Infrastructure Map Server* também este da *Autodesk*. Este *software* resulta da junção de dois *softwares*, o *MapGuide* e o *Topobase web*. Permite ao utilizador publicar e compartilhar CAD, SIG mapa e informação de ativos com *software* de mapeamento SIG baseado na web [3].

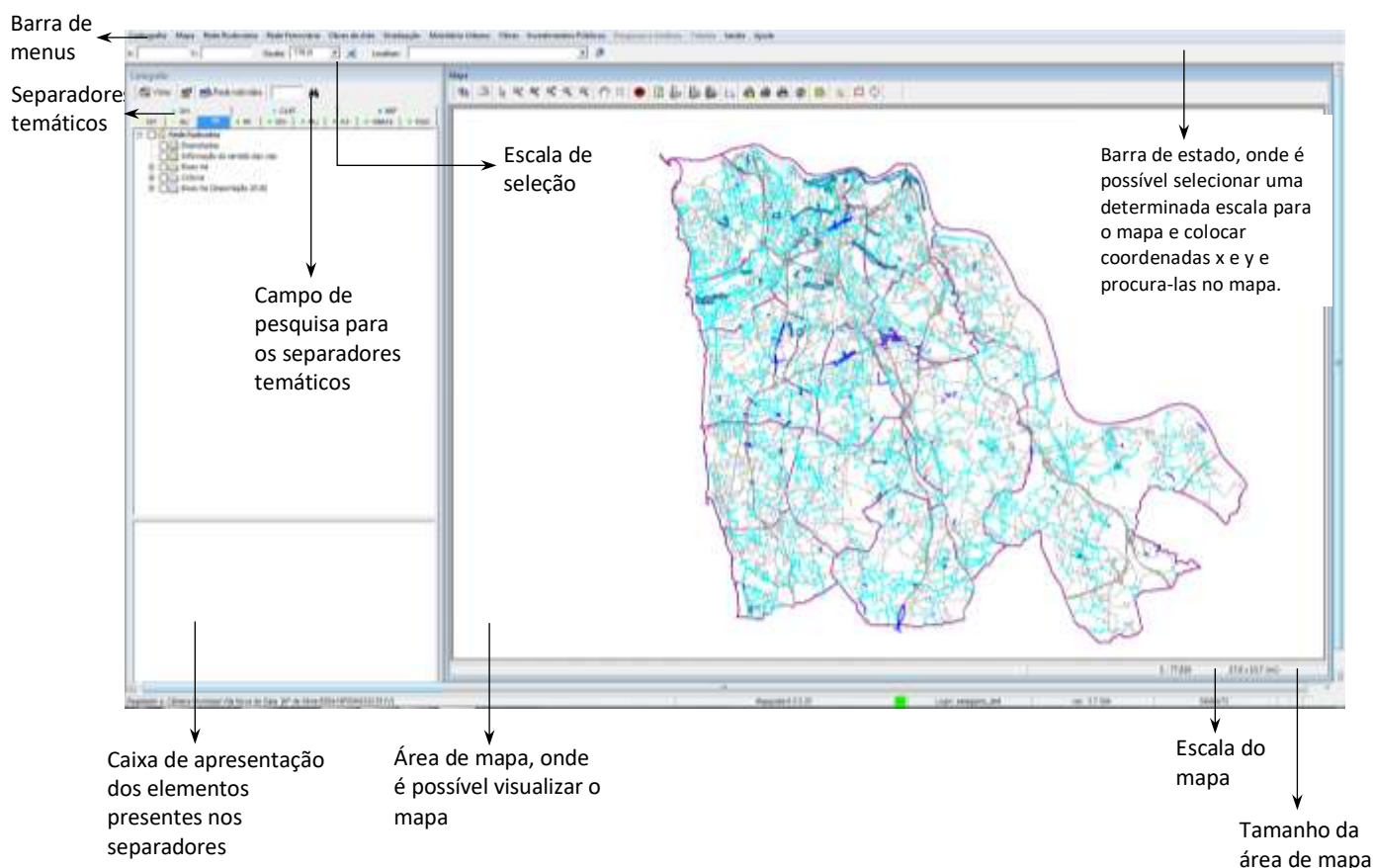


Figura 3.9 – Apresentação do ambiente de trabalho GISMAT – RV.

“A aplicação GISMAT utiliza o servidor *MapGuide* para disponibilizar a informação cartográfica existente na empresa e também os polígonos associados aos processos existentes na empresa” [2]. Desta forma, podemos observar na Figura 3.10, a dinâmica entre os servidores de informação.

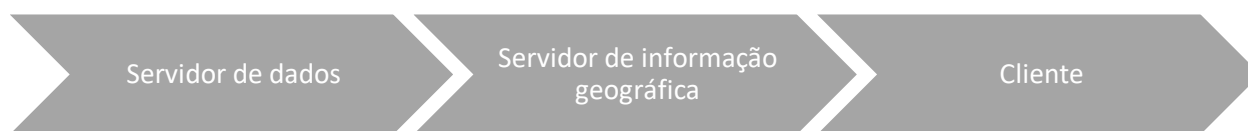


Figura 3.10 – Dinâmica entre servidores de informação.

De maneira a que seja melhor assimilado o método de processamento de informação entre o servidor *MapGuide* e o GISMAT, é apresentado na Figura 3.11 essa relação, a partir de um pedido efetuado pelo GISMAT ao servidor *MapGuide*.

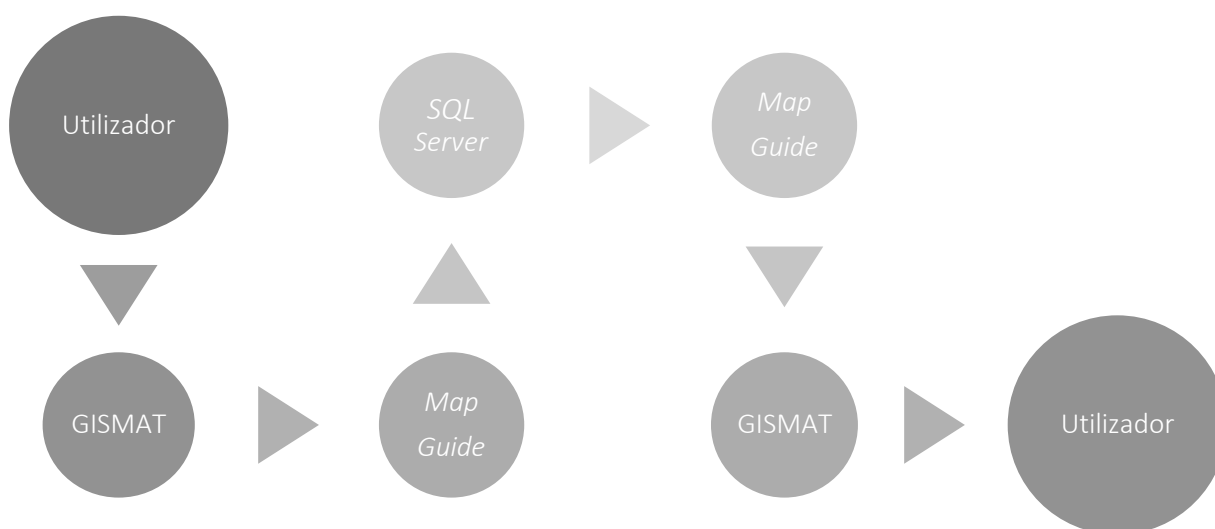


Figura 3.11 – Pedido de informação GISMAT – *MapGuide* [2].

Este processamento tem início quando o utilizador do GISMAT solicita a informação relativa a um mapa ao servidor *MapGuide*, por sua vez, este remete o pedido ao servidor de rede *SQL Server* que, posteriormente, após uma análise seletiva dos dados os emite para o *MapGuide* que retoma o mapa ao GISMAT, que formaliza a representação gráfica e a transmite ao utilizador.

A solução GISMAT é composta por 25 módulos, dos quais 20 pertencem ao *Back Office* e 5 são módulos *Web*, encontra-se em aplicação em aproximadamente de 160 municípios [53]. Por forma a esclarecer as diferentes variantes do programa mencionado e o âmbito da sua aplicação, encontram-se dispostos na Tabela 3.4 os modelos desta tecnologia e a área de aplicação.

Tabela 3.4 – Modelos GISMAT e área de aplicação da ferramenta GISMAT [40].

GISMAT	Atendimento	EPL - Emissão de Plantas de Localização
	Educação	
	Gestão e planeamento	CP - Cadastro de Propriedades
		GU - Gestão Urbanística
		IRE - Infraestruturas de Redes Elétricas
		IRM - Infraestruturas de Redes Municipais
		RV - Rede Viária
		PM - Património Municipal
	EST - Estacionamentos	
	Segurança	PC - Proteção Civil
	Receitas	FISC - Fiscalização
		PUB - Publicidade
		REB - Restaurante e Bebidas
	Ambiente	RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
Turismo	webMIC - Mapas Interativos	
Empresarial		
Web	webEPL - Emissão de Plantas de Localização na web	
	webPDM - Disponibilização de PMOT's Municipais na <i>web</i>	
	webSER - Pedidos de Informação Simples na <i>web</i>	
	webPAM - Posto de Atendimento ao Municípe	
Mobilidade	LEV - Levantamentos de Campo	
Visualizador		

No âmbito do presente relatório é dado enfoque à área de Gestão e planeamento, com principal incidência na variante do GISMAT, a Rede Viária. Esta ferramenta que foi utilizada como meio para disponibilizar informação relativa à Sinalização vertical no SIG, no Anexo III encontra se uma imagem relativa à apresentação inicial do GISMAT – RV.

A Gestão e Planeamento destaca-se como uma área de suma importância do GISMAT, possibilitando às Autarquias gerir de forma perspicaz a informação relativa ao seu território de influência através de ferramentas informáticas como é o caso do GISMAT – RV.

A área de Gestão e planeamento do GISMAT, está focado essencialmente na gestão de uma autarquia, que subentende uma variedade de vertentes, desde o “urbanismo passando pelas infraestruturas de redes municipais (Viária, Saneamento; Abastecimento, Estacionamento, etc.) até ao cadastro de Património e Propriedades Rústicas e Urbanas.” [40].

No que compete à componente a ser explorada no âmbito deste relatório, a Rede Viária é uma importante infraestrutura de comunicação, uma área de cariz relevante na gestão de uma Autarquia, ao qual a PH Informática criou uma variante aliada ao GISMAT.

O GISMAT – RV, consiste numa solução em prol da necessidade de cadastrar a rede viária de um determinado concelho e, conseqüentemente, estar dotado da localização geográfica desse mesmo cadastro de via e de outros elementos fundamentais, como é o caso da Sinalização aplicada (Horizontal e Vertical), obras de arte a que as vias estejam sujeitas, sentido de trânsito, obras que se encontrem a decorrer nas vias, identificação de redes ferroviárias presentes no concelho, mobiliário urbano que esteja presente nas vias e a toponímia correspondente.

Deste modo, esta aplicação tem por objetivos georreferenciar e caracterizar uma rede viária existente e prevista de um determinado município, à qual será associada informação suplementar como por exemplo, sentidos de trânsito, postura municipal, toponímia, sinalização horizontal e vertical e números de polícia. Esta informação sobreposta com outros temas, como as características físicas e ocupação do solo, permite obter combinações extremamente úteis para a elaboração de diversos estudos indispensáveis a várias atividades da administração local, dos quais são exemplo, os estudos de acessibilidade, estudos de segurança, estudos de circulação e transportes [44]. É importante referir que a Rede Viária está assente essencialmente numa representação do eixo de via.

Esta solução permite ao utilizador efetuar registos, consultar a informação registada, localizar e caracterizar essa mesma informação relativa à Rede Viária do Concelho. A acrescer a estas funcionalidades, possibilita a elaboração de relatórios sobre alterações efetuadas nas vias, assim como realizar pesquisas, analisar vias e efetuar cálculos de caminhos (*routing*). Na Tabela 3.5 encontram-se descritas as funções do GISMAT – RV de acordo com a Revista GISMAT.

Tabela 3.5 – Funcionalidades da solução GISMAT – RV [53].

Nível Funcional	Descrição
Centralização de Informação.	– Centralização da informação georreferenciada numa estrutura flexível, que permite a sua consulta através de ferramentas de SIG.
Visualização de cartografia.	– Capacidade de visualização de informação cartográfica a vários níveis e escalas.
Registo e classificação da informação georreferenciada e estruturação da mesma.	<ul style="list-style-type: none"> – Georreferenciação das vias que compõem a rede viária do município (e.g. troços de via, toponímia e N^os de polícia, sinalização (Horizontal e Vertical), empreitadas e rede ferroviária); – Formulário de atributos relativos a cada tipo de via (e.g. comprimento, sentido de trânsito, estado de conservação etc.); – Importação e atualização de quais quer elementos possíveis de serem cadastrados; – Associação automática entre todos os elementos que compõem uma via; – Criação automática de nós de ligação; – Simbologia de sinalização com rotação.
Registo de intervenções.	– Georreferenciar e caracterizar todas as intervenções através de simbologia própria.
Configuração de pesquisas e análise espacial.	<ul style="list-style-type: none"> – Possibilidade de criar regras de análise (e.g. criar área de influência sobre o objeto em análise): mostrar a sinalização numa área de x metros; – Permite o cálculo de <i>routing</i> (caminhos/rotas alternativos ou mais rápidos) em função de uma obra ou evento que esteja a decorrer no concelho; – Configurar cálculos de intersecção, área, tipo e categoria utilizando os operadores matemáticos existentes; – Configuração de filtros de pesquisa em função da tipologia das redes.
Emissão de relatórios.	– Emissão de relatórios. Exemplo: resultado do cálculo de <i>routing</i> , relatório de intervenções/ocorrências e relatórios estatísticos.
Pesquisas.	– Ferramentas de pesquisa sobre os elementos cadastrados, podendo estas ser customizadas através de filtros sobre a informação de caracterização. Exemplos: por tipo de intervenção, por N ^o de intervenções, por estado de conservação, por mobiliário urbano e por área.
Mapas temáticos.	– Disponibilização da informação geográfica. Exemplo: por tipologia de equipamentos, por quantidade de intervenções em dado equipamento e respetivo custo e por tipo de intervenção.
Capacidade de exportação.	– Exportação para .SHP com atributos de objetos selecionados no mapa para o formato <i>Google KML</i> e Excel.
Configuração de <i>layouts</i> de impressão.	– Configuração da estrutura de apresentação de um relatório ao nível de imagens a disponibilizar, objetos a disponibilizar e texto de apresentação.
Relatórios com legendas.	– Na configuração de relatórios de impressão existe a possibilidade de colocar uma legenda dinâmica que caracteriza os objetos geográficos apresentados no mapa.
Associação de ficheiros.	– Associação de ficheiros do <i>file system</i> do utilizador a objetos espaciais no mapa como por exemplo: associar imagens, associar documentos escritos em PDF, DOC, XLS, ...
Integrações.	– Integração dos módulos de GU, PC, RSU, REB, <i>webser</i> e Sistema Técnico Administrativo existente ou futuro.

Para cada disposição do GISMAT – RV, este encontra-se dotado de campos de preenchimento automáticos para adição e/ou edição de entidades, nomeadamente para os seguintes campos de informação:

- Rede Rodoviária
- Rede Ferroviária
- Sinalização (Horizontal e Vertical)
- Obras

No Anexo II, encontra-se um exemplo, dos campos de preenchimento de adição e/ou edição das entidades do GISMAT – RV.

A utilização do GISMAT – *Viewer* pela CMG e Gaiurb, EM cinge-se apenas consulta e análise, confrontação automática e diagnóstico. Por sua vez, o GISMAT – RV é usado exclusivamente para edição dos campos referentes à Rede Rodoviária, Rede Ferroviária, Sinalização (Horizontal e Vertical) e Obras.

3.4 AUTOCAD MAP 3D

O *Autocad Map 3D*, da autoria da *Autodesk*, tem por base todas as funcionalidades do *software Autocad*, permitindo num único ambiente de trabalho a integração dessas funcionalidades com os componentes de um SIG.

A integração destas duas funcionalidades é possível através do *Autocad Map 3D* conjugar dados CAD com dados SIG para o apoio à gestão, projeto e planeamento. Esta ferramenta possibilita gerar mapas temáticos, executar consultas, converter dados SIG em CAD, modelar em ambiente 3D, construir topologias, produzir relatórios estatísticos que ajudam a tomada de decisão, escolher o sistema de coordenadas adequado, tem acesso a SQL, entre outras que tornam o fluxo de trabalho mais eficiente.

O *Autocad Map 3D* é parte integrante dos componentes de um SIG, uma vez que se apresenta como um dos principais *softwares* do mercado [21], possibilitando o desenvolvimento de análises espaciais e geográficas para planeamento.

Em comparação com a aplicação QGIS o *Autocad Map 3D* conjuga as mesmas funcionalidades e competências que o QGIS, tendo como seu aliado o poder de usar num mesmo ambiente de trabalho CAD e SIG, como foi referido anteriormente.

Durante o decorrer do estágio apenas se recorreu a esta aplicação para extrair as componentes CAD para ficheiros em formato *shapefile* para serem usados pelo QGIS, retratando neste último toda a informação referente aos elementos exportados, contendo apenas na exportação elementos relativos à

posição e alguns elementos que continham tamanho de letra, cores, geometria, entre outros. Na Figura 3.12 podemos observar a imagem de abertura do *software*.

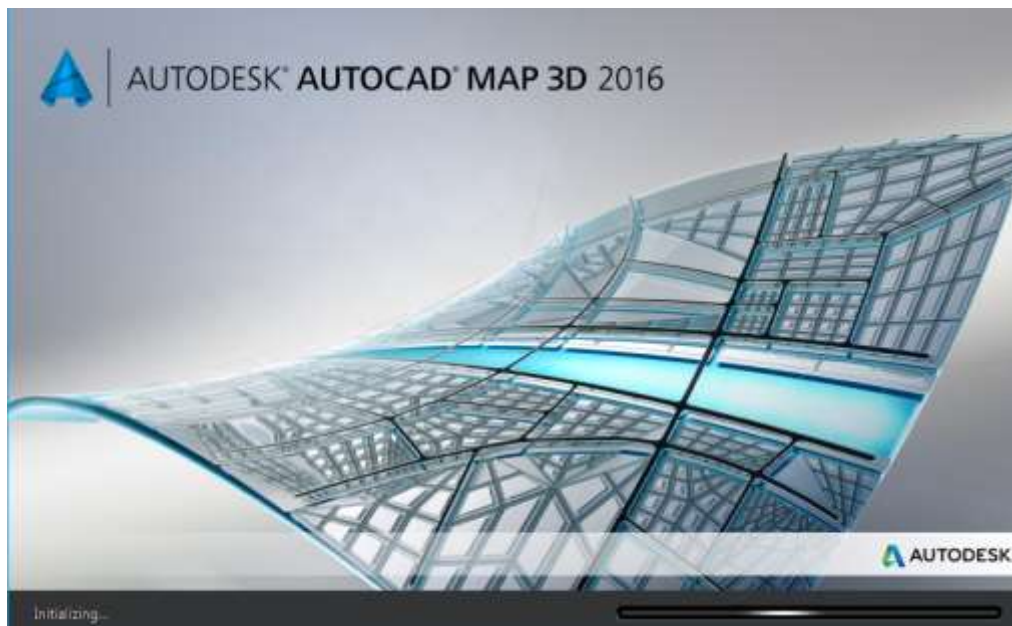


Figura 3.12 – Imagem de abertura do *software* Autocad Map 3D.

4 TRABALHO DESENVOLVIDO

Com o objetivo de maximizar o rendimento esperado no decorrer do estágio e tentar executar as tarefas de forma mais eficiente e produtiva, foi necessário fasear todas as etapas do seu percurso, de modo a permitir uma maior consideração das atenções para cada aspeto particular da sua natureza.

Assim, inicialmente, procedeu-se a uma pesquisa do tema proposto, procurando informação referente a cada programa utilizado durante todo o percurso de estágio como foi referido no capítulo anterior. No levantamento da literatura foi registada a sua localização, de modo a ser utilizada posteriormente no desenvolvimento do trabalho. Posto isto, foi possível progredir para a realização das tarefas a que o estágio foi proposto.

4.1 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

De modo a permitir uma maior organização do processo de estágio, bem como uma rentabilização do tempo empregue, foi estabelecida uma ordem de trabalhos, a qual foi progressivamente ajustada face às necessidades resultantes e aos diferentes ritmos impostos por fatores externos.

Assim, encontra-se uma descrição pormenorizada do trabalho realizado e desenvolvido no estágio, seguindo a ordem das seguintes tarefas apresentadas no cronograma da Figura 4.1, onde constam os tempos e as fases de cada uma das tarefas, data de início e data de fim de cada tarefa, bem como a respetiva apresentação no cronograma de tempo.

CAPÍTULO 4

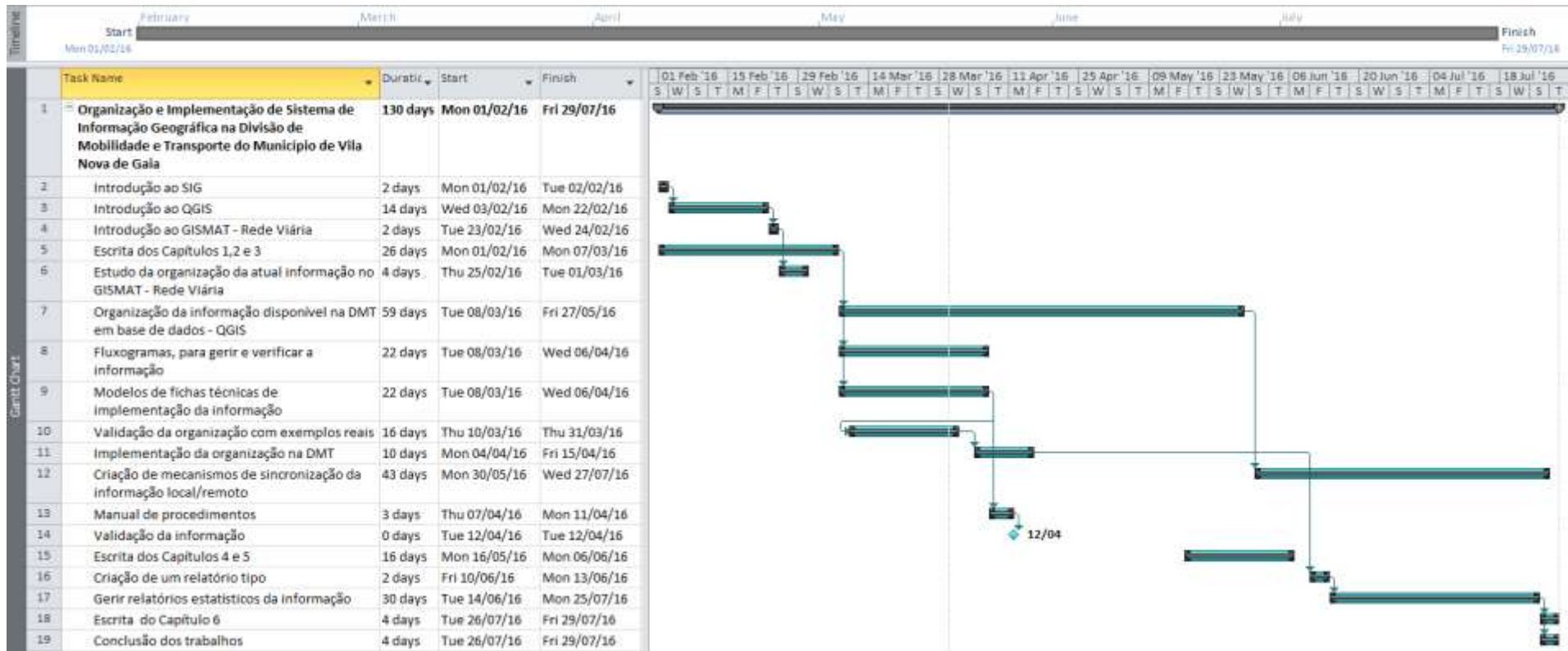


Figura 4.1 – Cronograma das tarefas estabelecidas para a realização do estágio.

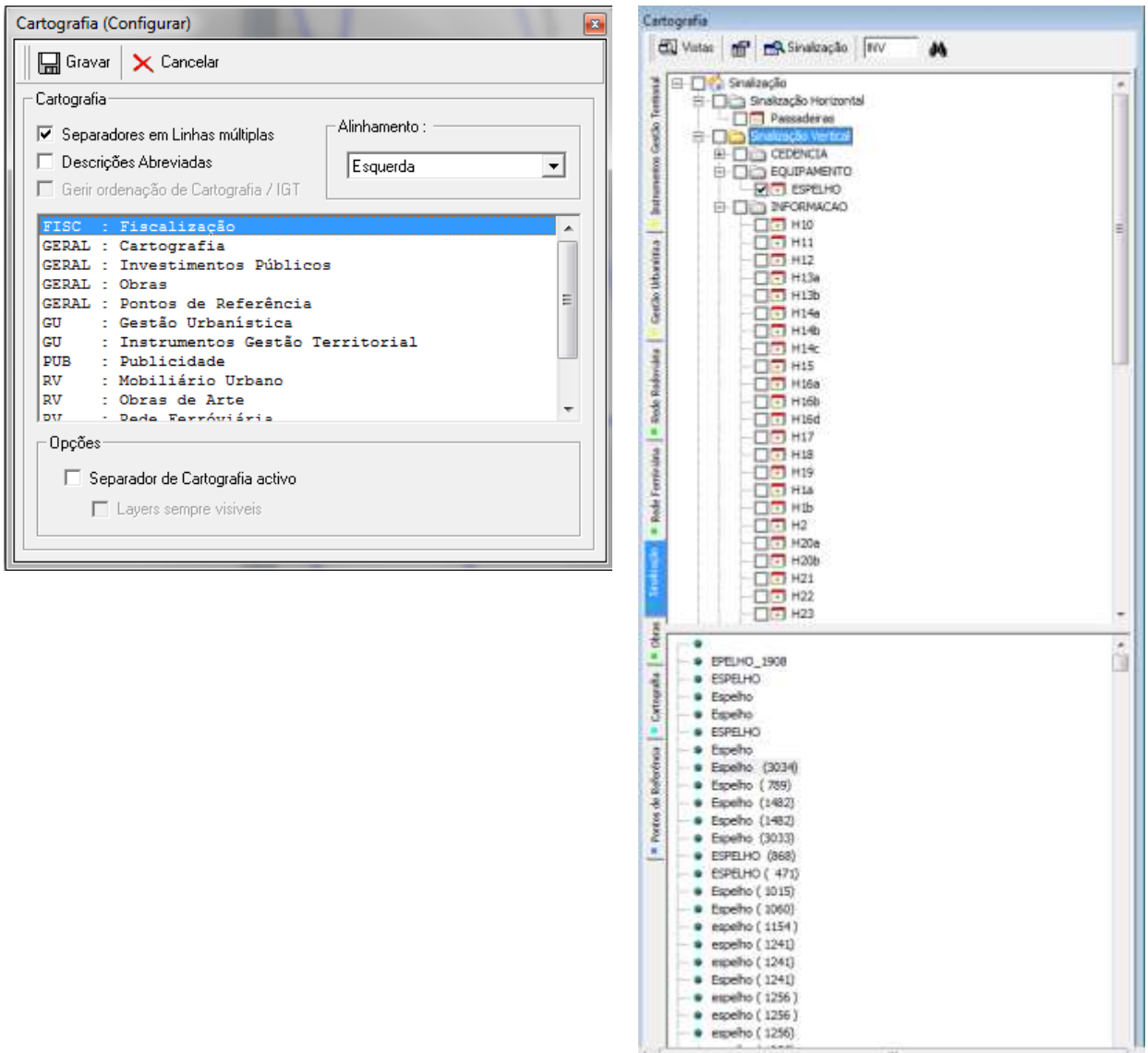
4.2 ESTUDO DA ORGANIZAÇÃO DA ATUAL INFORMAÇÃO NO GISMAT/REDE VIÁRIA

Para que fosse possível ganhar conhecimentos sobre o *software* GISMAT, numa primeira instância seria fulcral o estudo da organização da atual informação nele presente, também para obter conhecimentos para as etapas seguintes, de modo a que fosse possível estruturar uma organização compatível com esta.

A informação presente no GISMAT – RV encontra-se organizada por temáticas, as quais se encontram ligadas à pasta de Cartografia localizada em rede, que por sua vez é disponibilizada pela Gaiurb, EM, da seguinte forma:

- FISC: Fiscalização
- GERAL: Cartografia
- GERAL: Investimentos Públicos
- GERAL: Obras
- GERAL: Pontos de referência
- GU: Gestão Urbanística
- GU: Instrumentos Gestão Territorial
- PUB: Publicidade
- RV: Mobiliário Urbano
- RV: Obras de Arte
- RV: Rede Ferroviária
- RV: Rede Rodoviária
- RV: Sinalização

Na Figura 4.2 encontra-se ilustrado o modo de configuração dos separadores e a sua respetiva organização no ambiente de trabalho do GISMAT – RV, sendo que a organização dentro de cada separador diverge.



a) Configuração dos separadores para que estes sejam visíveis no ambiente de trabalho do GISMAT – RV.

b) Disposição dos separadores na ala esquerda do ambiente de trabalho do GISMAT – RV.

Figura 4.2 – Separadores do GISMAT – RV.

Dentro de cada separador temático encontram-se elementos respeitantes a cada separador apresentado, assim sendo:

- FISC: Fiscalização: O separador da fiscalização encontra-se dotado de informações referentes às atividades da administração pública do concelho de Vila Nova de Gaia;
- GERAL: Cartografia: O separador cartografia apresenta elementos resultantes de observações recolhidas, ao longo dos anos, de conteúdo programático tais como:

- a. Cartografia *Raster*, onde constam as cartas militares do conselho desde 1945 até ao ano de 2013, numa escala 1:25 000, a cartografia do conselho a diversas escalas desde o ano de 1941 até 1988, e Ortofotomapas a diversas escalas desde o ano 1988 até 2012;
- b. Cartografia Vetorial, também disposta em diversas escalas, desde o ano de 1988 até 2012, apresentando os planos de altimetria (cotas, curvas de nível, entre outros) e planimetria (acidentes topográficos, infraestruturas de energia, entre outros) do concelho, números de polícia, quilometragem, linhas de água, limites de freguesias e a toponímia disponibilizada pela Gaiurb, EM;
- c. Conteúdos multimédia, providos pela Gaiurb, EM;
- d. Infraestruturas, onde são apresentadas as infraestruturas do concelho nomeadamente: rede de saneamento, rede de abastecimento, rede PT MEO, rede de fibra ótica, EDP gás, gasoduto, rede elétrica, iluminação pública, rede de águas pluviais e novis;
- e. Levantamentos, apresentando os levantamentos cadastrais (cadastro externo e topográfico), de fiscalização (armazenamento de combustíveis, elevadores e parques infantis) e topográficos (topografia Gaiurb, EM e topografia CMG e processos);
- f. Info gestão urbanística, constituída por um vasto leque de elementos, onde constam as antenas dispostas no município (NOS, VODAFONE, TMN, outras operadoras), processos de contra ordenação (arquivados e correntes), cartas temáticas de revisão do PDM, carta de saúde onde contam as farmácias, unidades de saúde e unidades hospitalares do concelho, postos de abastecimento, escolas de condução, IPSS, AUGI-Área de estudo, CAOP-Carta administrativa oficial, centroides, licenças de armazenamento de combustível, licenças de construção, licenças de utilização, ligação ferroviária de alta velocidade do eixo Lisboa-Porto, obras de reabilitação urbana, pedreiras, unidades de gestão e ZEP centro histórico do Porto;
- g. Info fiscalização urbanística, conjuga um leque de informação importante nomeadamente: acompanhamento de obras, CO, edificado em ruínas à cartografia 1:5 000, embargos caducados, licença de construção válida, licença de OEP, Licença de publicidade válida, obras paradas, prédios devolutos, degradados e ruínas, realojamento social e unidades de fiscalização;
- h. Info reabilitação urbana, onde consta o QREN, QREN I e QREN II;

- i. Info publicidade, contendo a publicidade colocada pela Cemusa¹⁰ em diversos elementos do concelho;
 - j. Info rede viária e obras municipais, este elemento do separador da cartografia apresenta informações relativamente a acidentes rodoviários nos anos de 2007, 2008 e 2010, empreitadas municipais, infraestruturas (autorizações) e obras municipais;
 - k. Info temático, aqui é apresentado um portefólio de elementos respeitantes à saúde nomeadamente no que compete a análises clínicas, consultórios privados, ervanárias, farmácias, medicina alternativa e parafarmácias;
 - l. Enquadramentos, onde consta informação diversificada desde Ortofotomapas de 2008 e 2012 e o PDM;
 - m. Ambiente, este elemento do separador cartografia abarca informações referentes a ecopontos e compostagem;
 - n. O separador cartografia engloba ainda elementos de marcas topográficas, ficheiros associados, pontos de referência, anotações e medições.
- GERAL: Investimentos Públicos;
 - GERAL: Obras, neste separador são apresentadas as obras que se encontram a acontecer no município, podendo encontrar-se em execução, suspensas, concluídas ou previstas mediante o seu estado. Adicionalmente é apresentado o tipo de obra, o promotor e a designação da mesma;
 - GERAL: Pontos de referência, que contém uma lista com os inúmeros pontos de referência do município de Vila Nova de Gaia, nomeadamente no que compete a: Salas de congressos, Desporto, Segurança, Apoio social, Saúde, Museus, Teatros, Toponímia, Comércio, Educação, Turismo, Alojamento, Serviços, Cinemas e Outros;
 - GU: Gestão Urbanística, dentro deste separador são apresentadas as pretensões no que compete a: processos de obras particulares, alvarás sanitários, ascensores, atendimento, certidões, guarda-noturno, horários de funcionamento, licenciamento industrial, alojamento local, mera comunicação prévia/declaração, prévia, plantas com alinhamentos dos anos 2013, 2014 e 2016, Plot, RI, elementos temporários e não classificados;

¹⁰ Cemusa: Companhia de mobiliário urbano e publicidade.

- GU: Instrumentos Gestão Territorial, neste separador encontra-se uma diversidade de informação no que compete aos instrumentos de gestão territorial. Assim, este separador engloba informação como:
 - a. Alinhamentos;
 - b. Áreas de reabilitação urbana;
 - c. Operações de loteamento (programa especial de realojamento, loteamento Municipal, lotes, alvarás e aditamentos);
 - d. Operações de reparcelamentos (alvará e aditamentos);
 - e. Bens Imóveis de Vila Nova de Gaia (arruamento, cemitério, habitação, escola, entre outros);
 - f. Documento de apoio à gestão, onde dispõem de diversos documentos no que compete a áreas urbanas de génese ilegal, zona urbana consolidada, CAOP, aqueduto da serra do pilar, vias concessionadas, entre outros;
 - g. Documentos de apoio à publicidade;
 - h. Estudos urbanísticos de referência;
 - i. PDM revisto e em vigor desde 13/08/09;
 - j. Condicionantes, onde é apresentada a planta de condicionantes e anexos à planta de condicionantes;
 - k. Planos, onde constam os de pormenor, urbanização e especiais de ordenamento do território, entre outros;
 - l. Informação *raster*, que conta com informações relativamente a mapa de ruído, PDM revisto e em vigor, planos, entre outros;
 - m. Indústrias tipo 4;
 - n. Unidades de execução;
 - o. Vias finais, onde é apresentada informação como as vias itinerantes no concelho de Vila Nova de Gaia.
- PUB: Publicidade, este separador não se encontra apresentável non GISMAT – RV;
- RV: Mobiliário Urbano, neste separador é apresentado a composição de mobiliário urbano presente no concelho de Vila Nova de Gaia no que compete aos abrigos;

- RV: Obras de Arte, no separador obras de arte são apresentadas os viadutos constantes no concelho de Vila Nova de Gaia;
- RV: Rede Ferroviária, neste separador são apresentadas as linhas ferroviárias da REFER e do Metro;
- RV: Rede Rodoviária, relativamente à organização da rede rodoviária, esta encontra-se disposta da seguinte forma:
 - a. Empreitadas, onde são apresentadas as intervenções realizadas na rede rodoviária, apresentando as intervenções concluídas, em execução e as previstas;
 - b. Informação do sentido das vias;
 - c. Eixo de via, apresenta todos os eixos e tipos de vias do concelho;
 - d. Ciclovia, este elemento do separador da rede rodoviária apresenta as ciclovias existentes no concelho;
- RV: Sinalização: A organização da sinalização encontra-se disposta da seguinte maneira:
 - a. Sinalização Horizontal
 - i. Passadeiras
 - b. Sinalização Vertical
 - i. Cedência, neste grupo da sinalização vertical, estão expostos todos os sinais de cedência;
 - ii. Equipamento
 - Espelho
 - iii. Informação, este grupo encontra-se dotado de todos os sinais de informação, à exceção de H16c, H26, H28, H29a e H29b, H30, H31a, H31b, H32, H33, H34, H35, H36, H37, H38, H39 e H41, e encontra-se acompanhado de dois sinais complementares na sua organização, os sinais O6a e O6b;
 - iv. Obrigação, neste grupo estão presentes todos os sinais exceto D13c, D13d, D14, D15 e D16;
 - v. Perigo, encontram-se presentes todos os sinais de perigo à exceção do sinal A10;
 - vi. Pré-sinalização, conta apenas com o sinal I8;
 - vii. Proibição, este grupo contém todos os sinais exceto C3j, C3i e C4f;

- viii. SLAT, é o grupo em que consta a informação relativa à Sinalização Luminosa Automática de Tráfego, subdividido nos seguintes grupos:
- Cruz desativado
 - Cruz existe
 - Cruz não existe
 - Cruz outros
 - Sinalização solar
- ix. Zona, neste grupo constam todos os sinais à exceção de G2b, G5b, G7b e G8;
- x. Direcionais, a constituição deste grupo não se encontra especificado conforme o Decreto Regulamentar nº 22 – A/98 Capítulo II, Artigo 38º, uma vez que usam o mesmo símbolo identificativo do sinal igual para todo o tipo de sinalização direcional;
- c. Caixas de Incêndio, onde constam as caixas de incêndio do município de Vila Nova de Gaia;
- d. Marcos de incêndio, este elemento é constituído pelos marcos de incêndio presentes no município;
- e. Paragens, dotado de uma imagem simbólica, com descrição relativa à paragem;
- f. Placas de toponímia, encontram-se as placas de toponímia do município presentes neste elemento, com uma descrição relativa a placa;
- g. Praças de táxi, não se encontram sinais associados, embora a sua localização conste no GISMAT – RV.

A informação e temáticas presentes no GISMAT – RV pautam-se pela sua diversidade, sendo informação referente ao separador da Sinalização explorada na presente investigação.

Após uma análise exploratória da organização e componentes constituintes do GISMAT – RV, foi possível compreender o tipo de informação associado a cada uma das componentes, quais os campos cuja informação é mais abundante e quais em que tal não se verifica, apresentando propostas de alterações à mesma sempre que necessário, por forma a enquadrar o GISMAT – RV nos pressupostos estabelecidos pela DMT.

Neste sentido, as caixas de introdução de informação constituintes deste *software* foram alvo de atenção, de forma a possibilitar uma melhor compreensão da temática. No Anexo II, como referido

anteriormente, encontra-se uma imagem alusiva aos campos de preenchimento das entidades que compõem o GISMAT – RV, no que compete à colocação de informação da Sinalização Vertical.

Desta forma, numa primeira instância foram elaboradas tabelas em Excel, nas quais constam todos os dados e campos de preenchimento de informação do GISMAT. Posteriormente, foram concebidas tabelas análogas às primeiras, com enfoque em propostas, a serem discutidas com outras entidades responsáveis, ou que porventura recorram à ferramenta para consulta e/ou colocação de informação, de modo a obterem uma decisão consensual.

No Anexo IV, é possível observar a tabela com a informação referente ao que consta numa fase inicial no GISMAT – RV, relativamente ao separador da Sinalização Vertical.

4.3 ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO DISPONÍVEL NA DMT EM BASE DE DADOS

Durante muitos anos a organização de dados pela DMT efetuava-se em papel, dispondo a informação em pastas, organizadas por temáticas, e armazenando-as em arquivos físicos. A manutenção desses arquivos e, a pesquisa de dados pelos utilizadores tornava-se um processo moroso e complexo. Desta forma, com o passar dos anos e fruto da evolução tecnológica, tornou-se possível compilar a informação em arquivos digitais, as bases de dados.

As bases de dados compreendem um espólio de informação com um determinado assunto e finalidade, armazenando dados para determinados temas, sendo esta a principal peça de um Sistema de Informação. O tipo de base de dados utilizada para este tipo de dados, é a base de dados relacional, uma vez que abrangem uma diversidade de dados, organizados em tabelas que se encontram logicamente relacionadas através de campos comuns. Este formato, permite ao utilizador uma “não necessidade” de conhecer a forma como se encontram organizados esses mesmos dados. Adicionalmente, esta base de dados permite a utilização de um dos principais objetivos de um SIG, a tomada de decisão.

Com a diversificada informação aglomera na DMT, tornou-se imperativo organizar toda a informação existente, de modo expedito e de fácil consulta. Para tal, foi necessário compreender quais as carências da mesma e as informações que eram e são relevantes.

Uma forma perspicaz de organização, armazenamento, gestão de informação, manutenção e pesquisa de dados são as bases de dados.

Assim, após a compreensão das necessidades da DMT, revelou-se necessário reunir os diversos profissionais envolvidos de modo a compreender quais os parâmetros que deviam constar na base de

dados a elaborar. Inicialmente, a reunião envolveu os responsáveis pelos lugares de estacionamento do município, sendo definidas as principais diretrizes para as bases de dados, e assim sucessivamente.

Desta forma, foi definida a elaboração de bases de dados, que pudessem ser, num momento posterior, consultadas e mantidas atualizadas. De forma a garantir o sucesso deste modo de organização de informação, optou-se pelo emprego de uma ferramenta, anteriormente apresentada, o QGIS.

O recurso ao QGIS permitiu a elaboração de bases de dados com ligação a elementos, que posteriormente, podem ser revalidados pela ferramenta, através do *go2streetview*, *plugin* presente no módulo disponível para o QGIS. Este *plugin*, através de uma janela com o *Google Street View* (ver Figura 4.3), possibilita ao utilizador “navegar” pelo concelho, sendo, para tal, apenas necessário clicar e arrastar o cursor sobre o mapa do concelho e, definir qual a localização e a direção da exibição que é desejada, identificando os elementos que estão presentes no mapa.

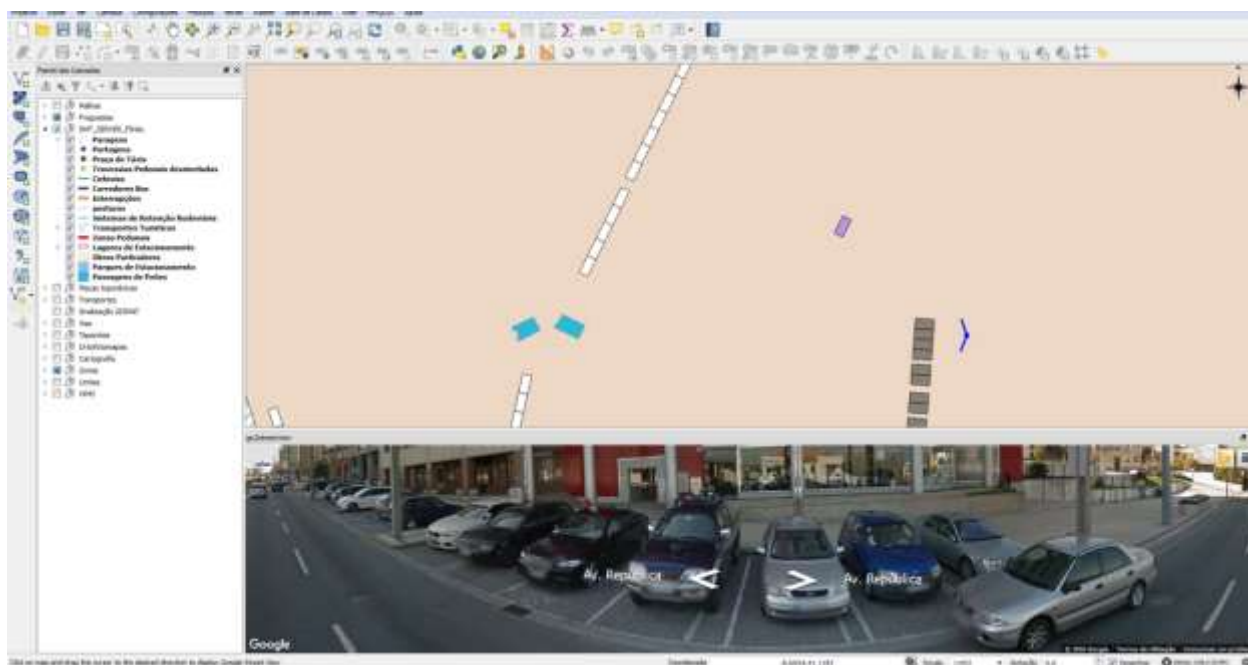


Figura 4.3 – Imagem ilustrativa do uso do *plugin go2streetview*.

Posto isto, foi pensada a criação de bases de dados com a informação crucial da DMT. Inicialmente criou-se apenas uma base de dados para os Lugares de estacionamento concessionados para o ano de 2015, compreendendo os dados referentes a esse mesmo ano.

Esses dados, contidos num ficheiro em Excel, foram associados a elementos criados no programa *Autocad Map 3D*, recorrendo, para tal, a um ficheiro em *shapefile* no QGIS. A criação deste ficheiro permite que a informação seja usada no QGIS, no qual é possível a criação de bases de dados, e a posterior associação de elementos georreferenciados, representando-os em mapas. Na Figura 4.4 encontra-se disposto um esquema ilustrativo da criação da primeira base de dados.

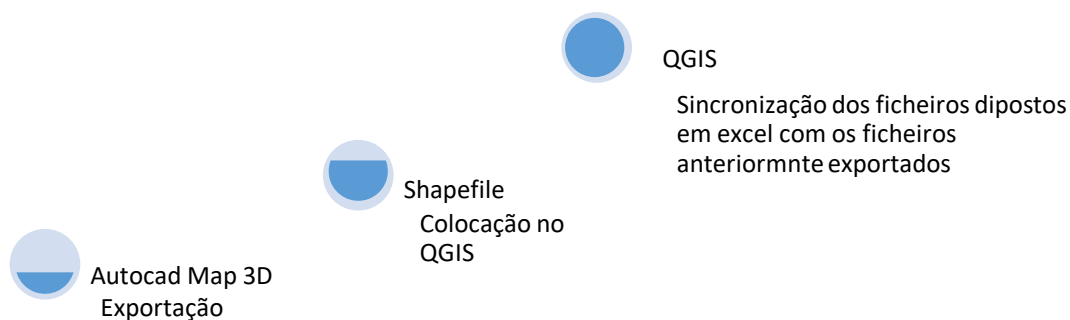


Figura 4.4 – Esquema relativo à criação da primeira base de dados no QGIS.

4.3.1 Bases de dados elaboradas

A elaboração de bases de dados, como anteriormente referido, emerge da necessidade, da DMT, em melhorar a organização da informação, pela qual é responsável. Desta forma, foi possível estruturar os elementos importantes e que deveriam ser comuns a todas as bases de dados criadas.

Toda a informação presente nos diversos formatos de armazenamento, foi processada e colocada em *shapefiles* de modo, a que fosse possível a sua compilação pelo QGIS. Todavia, com o desenvolvimento da primeira base de dados, que serviu como exemplo à formulação das restantes, foram evidentes as dificuldades da introdução de informação, emergindo a necessidade de estruturar os repositórios, estabelecendo estratégias e diretrizes que permitisse a uniformidade de todo o processo. As bases de dados desenvolvidas, constituem o leque de informação pela qual a DMT é responsável, e pela qual zela que sejam mantidas atualizadas.

A elaboração das bases de dados encontra pontos comuns no seu conteúdo, ou seja, campos de preenchimento similares a todas as bases de dados, e outros partilhados somente por algumas. Desta forma, elaborou-se uma tabela resumo (cf. Anexo V) onde constam todos os campos criados, bem como as bases de dados a que cada um pertence. É de referir que o campo com maior importância é o que corresponde ao Id de identificação do elemento, uma vez que contém o número identificativo do objeto a quando da sua procura.

4.3.1.1 Paragens

Com o aparecimento e desenvolvimento dos transportes públicos rodoviário de passageiros e a estipulação de horários para a sua utilização, surgiu com o passar dos anos a necessidade de criar locais de espera para os utilizadores, que fossem confortáveis e seguros, de fácil acesso, fácil identificação do meio de transporte a utilizar, disponibilização de horários, fácil orientação e localização favorável quer

para as habitações quer para comércio, entre outros locais de interesse, surgindo desta forma, a criação das paragens de espera pelos transportes públicos rodoviários.

Na base de dados “Paragens”, podem ser consultadas todas as paragens relativas ao concelho de Vila Nova de Gaia, que abrange um dos meios de transportes público, designadamente os autocarros, apresentando no seu domínio cerca de 1087 paragens.

Nesta base de dados faz-se uma distinção gráfica entre um abrigo, que corresponde ao local coberto para a proteção dos passageiros apresentando diversas características, como por exemplo bancos destinados à espera do meio de transporte, poste (ou postalete) que identifica o local de paragem através do suporte de uma placa que indica os autocarros que efetuam paragem nesse local e por fim a designação gráfica outro, classificando outro tipos de paragens que não se identifiquem nas mencionadas anteriormente. Esta distinção permite ao utilizador visualizar no mapa qual o tipo de paragem e a sua respetiva localização. Para além desta especificidade, esta base de dados engloba outras valências, nomeadamente no que concerne ao tipo de instalação da paragem, constituintes, localização (Nome da rua e Freguesia), companhias que efetuam o trajeto, bem como observações, notas e ponto de situação que sejam cruciais para a manutenção da informação da paragem. Acresce ainda que, a base de dados é dotada de campos que correspondem ao processo da paragem quando esta dá entrada nos serviços técnicos da CMG.

Assim, tal constituição da base de dados permite a obtenção de informações de carácter estatístico, como é o caso do número de paragens existentes em todo o município, quais as que foram desativadas devido a obras, a renovação de paragens, proposta para a criação de novas paragens de autocarros de transporte público, entre outras valências da responsabilidade da DMT.

4.3.1.2 Portagens

Portugal continental desenvolveu ao longo dos anos um vasto sistema de infraestruturas de comunicação rodoviária, que ligam cidades através de vias com determinados níveis de serviço que asseguram a segurança e comodidade das deslocações efetuadas. Para que esta rede viária existente continue a oferecer aos seus utilizadores boas condições de circulação, foi necessário a criação de portagens, de forma a cobrar taxas para que a manutenção destas vias se processe com os anos e seja efetivado o crescimento destas infraestruturas no país.

Em Portugal, existem dois sistemas de portagens, os pórticos, que correspondem às portagens exclusivamente eletrónicas e as cabines de portagens, as ditas portagens tradicionais. Os quais serviram de critério para a classificação das portagens existentes no interior e nas entradas do município de Gaia, apresentando um total de 16 portagens.

Para a base de dados referente às “Portagens”, que constam quer dentro do concelho de Vila Nova de Gaia, quer nos seus respetivos acessos, foram estipulados campos onde se pudesse enquadrar a informação referente à via em que a portagem se encontra, a (s) entidade reguladora (s) ou que exploram a (s) via (s) e que não são do domínio público, nome da rua onde estão presentes, via verde, entre outros campos de preenchimento.

Esta base de dados possibilita à DMT obter informações relativamente ao ponto de situação da portagem, se esta se encontra em serviço ou desativada, saber qual a entidade que mais explora as vias concessionadas do concelho, transmitir aos munícipes e visitantes quais as vias dotadas de equipamentos com via verde, entre outras informações que permitam gerar relatórios estatísticos.

4.3.1.3 Praça de Táxis

As praças de táxis surgiram com a necessidade de posicionar os táxis num determinado espaço, dedicado à sua paragem, onde os utilizadores se podem deslocar para usufruir dos seus serviços.

A base de dados correspondente às Praças de Táxis não se encontra diretamente relacionada com os lugares de estacionamento, mas sim paralelamente, uma vez que foram elaboradas duas bases de dados um pouco distintas. No caso da base de dados “Praça de táxis”, esta abarca toda a informação relativamente à praça em si e, ao número de lugares de estacionamento para táxis existentes, bem como os campos de informação associados às mesmas. Todavia, os lugares de táxis propriamente ditos, encontram-se na base de dados “Lugares de Estacionamento”, que será apresentada posteriormente neste trabalho. No município de Vila Nova de Gaia encontram-se georreferenciadas cerca de 67 praças de táxis.

Esta base de dados teve como principal itinerante o “Regulamento do transporte público de aluguer em veículos ligeiros de passageiros – Transporte em táxi do município de Vila Noda de Gaia” [51], que assenta sob a diretriz da coordenação da atividade de transporte em táxi englobada nas competências da DMT. Esta base de dados, é constituída por elementos que permitem o desenvolvimento de dados estatísticos, de elevado valor para a DMT, dando resposta a perguntas e necessidades na prestação de serviços aos munícipes e visitantes do concelho, pois no seu conteúdo constam campos destinados a identificar o nome e id da rua onde se encontram, número do processo, freguesia, número de lugares de estacionamento, ponto de situação, notas e observações, entre outros campos relativos aos aspetos do licenciamento destas praças.

4.3.1.4 Travessias Pedonais desniveladas

As travessias pedonais desniveladas surgem com o aparecimento de pontos críticos em redes viárias e ferroviárias de alta velocidade, onde a colocação de passagens para peões é impossível de colocar. Neste momento no concelho de Gaia existem cerca de 19 travessias, destinadas ao trânsito de peões sob estas vias, permitindo a sua circulação em segurança.

A criação desta base de dados ao contrário dos restantes elementos das distintas bases de dados, não teve origem num ficheiro CAD exportado para *shapefile*, todos os pontos marcados no mapa foram verificados manualmente, um a um, e marcados segundo o mapa no *Google Street View*.

Inicialmente, foi criada a base de dados na qual foram marcados, no mapa, os pontos correspondentes à localização das travessias pedonais desniveladas. Estas travessias, correspondem a pontes elevadas sobre vias de elevado tráfego a altas velocidades e, onde não se encontram passagens para peões (passadeiras) ou, túneis de passagens para peões associadas a estas mesmas vias, que são o caso da A44, onde se encontram associadas várias travessias pedonais desniveladas.

A base de dados das travessias pedonais desniveladas, tal como as restantes, encontra-se dotada de campos de preenchimento comuns às restantes bases de dados, assim como campos que apenas lhe dizem respeito. Esta base de dados permite à DMT extrair informação, a partir da sua análise, e gerar relatórios que contenham estatísticas das correspondentes travessias, podendo posteriormente dar respostas a questões, quer internas, quer externas à divisão, uma vez que é da responsabilidade da DMT assegurar a conservação destas travessias de modo a que seja assegurada a segurança dos utilizados.

4.3.1.5 Ciclovias

Uma ciclovia consiste num espaço destinado à circulação de velocípedes exclusivamente. Vila Nova de Gaia atualmente encontra-se dotada de 28 ciclovias, 18 das quais correspondem às ciclovias existentes e 10 às ciclovias previstas a serem implementadas no concelho.

A criação da base de dados “Ciclovias” teve como propósito agrupar as ciclovias do concelho numa única fonte de dados, contendo toda a informação correspondente a estas.

De forma a dar resposta às necessidades da DMT, no que compete à matéria “Ciclovias”, foi elaborada esta base de dados que faz a distinção entre as ciclovias previstas para o concelho e aquelas que já se encontram estruturadas e, que inclui campos que possibilitam o conhecimento da extensão que ocupam no concelho, a (s) freguesia (s) onde se encontram, o seu estado de conservação, entre outros. Permitindo, de igual modo, tirar partido das suas componentes, podendo-se elaborar, relatórios estatísticos a partir desta, cuja informação se revela crucial à DMT.

4.3.1.6 Corredores BUS

Com o desenvolvimento da rede viária e a consequente utilização dos transportes públicos rodoviários como meio eficaz de transporte, foram criadas vias de circulação exclusivas para este meio de transporte. No município de Gaia atualmente apenas constam registados 16 corredores BUS, destinados à passagem de autocarros.

A base de dados criada para os corredores BUS, abarca diversas componentes, por forma a precisar o estado destes corredores, a presença da marcação rodoviária afetas a este, bem como componentes de carácter interno do processo para os corredores BUS, número do processo, datas de proposta, aprovação, execução ou suspensão de um respetivo corredor, entre outros campos de informação relevantes.

Toda esta informação presente na base de dados, torna-se crucial para a DMT, pois permite, através de análises estatísticas, dar resposta a perguntas colocadas por órgãos internos e externos à CMG, assim como responder a questões colocadas pelos munícipes.

4.3.1.7 Interrupções

Entende-se por interrupções o princípio do fecho de um determinado arruamento com destino às seguintes atividades: festas, obras (Entidades), obras Particulares, obras públicas por administração direta, obras públicas por empreitada, procissões religiosas, provas de desporto e outras interrupções que não constem nas opções aqui apresentadas. A DMT tem como responsabilidade apreciar e emitir pareceres sobre interrupções e condicionamentos de trânsito, ocupação da via pública, provas desportivas, iniciativas festivas e religiosas [13] que condicionem o uso da via pública.

Para a conceção da base de dados “Interrupções” foram tidos em consideração os tipos de interrupções realizadas, anteriormente apresentados como as atividades que subentendem as interrupções. Outro fator, igualmente importante na conceção desta base de dados, foi o tipo de condicionamento aplicado ao arruamento, consistindo em condicionamento total e parcial do arruamento afeto à interrupção.

No desenvolvimento desta base de dados e, ao contrário da maioria aqui apresentada, esta base de dados não apresenta conteúdo, visto se encontrar numa fase de desenvolvimento e, como tal não foram, ainda, colocados dados na mesma. Nesta primeira instância apenas conta com o formulário desenvolvido e os campos para preenchimento.

O desenvolvimento desta base de dados conta com fatores determinantes como é o caso das supracitadas atividades onde são referidas no formulário no campo do Tipo de interrupção, selecionando a opção ao qual pertence a interrupção a ser realizada, decompondo-se posteriormente

em 17 campos, cada um com uma característica específica, nomeadamente Id da interrupção, localização, freguesia, requerente/entidade, número de processo, autorização para a obra, datas de aprovação, proposta, execução e suspensão, duração, condicionamento onde verá referir a que tipo de condicionamento a interrupção se refere (Parcial ou total), comprimento, observações e notas, ponto de situação, taxa aplicada e ordem de trabalho.

Potencialmente, esta base de dados poderá dar resposta a questões como a duração de uma interrupção, o local, a taxa aplicada, o comprimento de ocupação, entre outros, que poderão ser colocadas na DMT e, que com a base de dados terão resolução rápida e eficaz.

4.3.1.8 Posturas

Entende-se por Posturas o conjunto de diretrizes a serem aplicadas a uma determinada temática, através de um regulamento Municipal específico, enumerando as diversas regras a serem aplicadas. Neste contexto serão apresentadas as posturas municipais de trânsito aplicadas pela DMT no concelho de Gaia, contextualizando o seu propósito e aplicação.

Posto isto, houve a necessidade de conceber uma base de dados que convergisse no seu conteúdo dados das respetivas posturas, campos de aplicação e a sua identificação no mapa, uma vez que compete à DMT estudar e propor a criação de novas posturas ou a alteração das existentes [13].

Na constituição da base de dados “Posturas” teve-se em consideração o tipo de postura que poderia ser realizada, ou seja, o tipo de postura Municipal que será retratada, criando com estas indicações iniciais campos de preenchimento do formulário da base de dados, nomeadamente: Id, Nome da rua, Id da rua, texto da postura Municipal, número do processo, data de proposta, data de execução, data de aprovação e data de suspensão, ordem de trabalho, freguesia, sentido, observações e notas, ponto de situação e entidade.

Tal como a base de dados elaborada para as interrupções, esta encontra-se no seu conteúdo vazia, visto que ainda não foram colocados dados na mesma. Posteriormente, iniciou-se a colocação de dados na base de dados das posturas relativamente às ruas destinadas ao trânsito de circulação de sentido único e a ruas onde a circulação de veículos era proibida.

Todavia, esta colocação de informação ainda se torna escassa relativamente ao aglomerar de informação que esta base de dados poderá agrupar futuramente.

Posteriormente poderá dar resposta a solicitações como o número de processo, o sentido da postura, a freguesia, ou a entidade reguladora ou afetas à mesma. Toda esta informação, armazenada na base de dados das posturas, poderá ser alvo de análise por forma a dar respostas a questões colocadas à DMT.

4.3.1.9 Sistemas de Retenção Rodoviária

Os sistemas de retenção rodoviária compreendem no seu espólio de informação as guardas de proteção conjugadas aos eixos de via, sendo mais conhecidas por rails.

Esta base de dados compreende os seguintes campos no seu formulário de preenchimento: localização do sistema de retenção, freguesia, entidade responsável, nome da rua onde se encontra, designação dada à via em que se encontra, estado de conservação, comprimento, tipo de guarda (flexível ou rígida), fabricante e classificação segundo a norma reguladora, entre outras. Esta informação é posteriormente alvo de análise, permitindo a elaboração de relatórios estatísticos, dando resposta a questões levantadas pela DMT, de forma fácil e rápida.

Permite à DMT assegurar desta forma o bom estado de conservação dos sistemas de retenção rodoviária que constam no seu domínio de responsabilidades. Neste momento encontram-se cerca de 3832 sistemas de retenção no município de Gaia, dos quais ainda não se encontram totalmente verificados aqueles que são da responsabilidade da Câmara de Vila Nova de Gaia, apresentando até ao momento 67 sistemas de retenção verificados sob o domínio da CMG e 39 sob o domínio da Brisa.

4.3.1.10 Transportes Turísticos

O município de Vila Nova de Gaia atrai, anualmente, uma enorme diversidade de turistas, o que levou as companhias de transportes turísticos a elaborar percursos de visita ao concelho, e a pontos de interesse comum.

Desta forma, foi necessário proceder à criação de uma base de dados onde constariam estes percursos efetuados pelas companhias turísticas, entre outros aspetos de carácter significativo, importantes para a DMT.

Esta base de dados compreende aspetos que possibilitam dar resposta a diversas questões, que poderão ser colocadas pela DMT, nomeadamente: itinerário efetuado, entidade ou companhia que efetua o trajeto, freguesia (s) onde é efetuado todo o trajeto, comprimento do percurso, ponto de situação do itinerário, entre outras.

Encontra-se na base de dados 7 percursos efetuados, decompostos por companhias, ou seja, é apresentado graficamente as 3 companhias, Carristour, Douro Acima e Douro Azul, responsáveis pelos percursos efetuados no município de Gaia.

4.3.1.11 Zonas Pedonais

As zonas pedonais existentes no concelho de Gaia são de grande importância para a DMT, uma vez que, são propriedade da mesma e, é imperativo o seu bom estado de conservação para o uso dos

munícipes. Tal conduziu à criação de uma base de dados, cujo principal objetivo é o de armazenar informação, que permite responder a questões e problemas colocados pela DMT.

A base de dados apresentada no QGIS permite a visualização, análise e disponibilização da informação, em tempo real.

Esta base de dados é composta por elementos como: nome da rua, comprimento em metros, freguesia, designação, entidade, entre outros elementos de ordem importante relativos ao processo das zonas pedonais.

A criação destas zonas pedonais veio em prol da necessidade de estipular zonas onde apenas é permitida a circulação de pessoas a pé ou em cadeira de rodas na via pública, assegurando aos utilizadores a maior segurança possível para a prática de desporto ou lazer.

4.3.1.12 Lugares de Estacionamento

Uma das premissas dispostas no Decreto-lei nº 206 de 2014, onde são especificadas as responsabilidades da DMT, explicita que a DMT deve coordenar todas as matérias referentes aos estacionamento, apreciar processos de avenças de estacionamento [13].

Os lugares de estacionamento, destacam-se como a primeira base de dados concebida, servindo como exemplo para a realização de outras. Embora tenha sofrido alterações desde a sua criação, uma vez que foi iniciada como base de dados para os estacionamento concessionados, e posteriormente passou a englobar todos os estacionamento presentes no concelho, salienta-se como uma das maiores bases de dados de informação.

Uma das especificações da “Lugares de estacionamento” consiste na demanda de fornecer resposta a variadas questões que possam ser colocadas à DMT, como por exemplo o número de lugares para pessoas com mobilidade reduzida, para táxis, entre outros.

Esta base de dados conjuga um leque de diversas componentes importantes para a DMT, nomeadamente: entidade reguladora, nome da empresa a que se encontra afeto o lugar de estacionamento, nome da rua, ano da entrada do processo, status, período de “aluguer” do lugar, escalão, horário aplicado ao estacionamento, taxa aplicada, dias em que se encontra disponível, cartões associados, freguesia, área, entre outras. A criação desta base de dados cumpre os requisitos patenteados no “Regulamento de Estacionamento do município de Vila Nova de Gaia” [50].

4.3.1.13 Obras Particulares

O desenvolvimento da base de dados “Obras Particulares” veio possibilitar, tal como as anteriores, a resposta a possíveis questões, colocadas à DMT. Esta, assim como as duas anteriores, “Interrupções” e “Posturas”, encontra-se desprovida de informação quanto a obras particulares desenvolvidas e/ou em vias de desenvolvimento, apresentando campos de preenchimento referentes à localização da obra, freguesia onde se localiza a mesma, entidade responsável, tipo de intervenção a ser realizada, aprovação da obra, prazo de garantia da mesma, área de alteração ou colocação de nova sinalização afetada pelas obras, entre outros de carácter significativo para a DMT.

A elaboração desta base de dados permite aglomerar como obras pública, aquelas obras que entram no domínio de responsabilidades da DMT, no que compete à ocupação da via pública por motivos de obras relacionadas com operações urbanísticas [13] que promovem a remoção, alteração e desvio de sinalética.

4.3.1.14 Parques de Estacionamento

A elaboração da base “Parques de estacionamento” surgiu da necessidade da DMT em obter e dar respostas a questões internas e/ou externa à divisão. Desta forma, procedeu-se à elaboração de uma base de dados, em conformidade com as diretrizes contempladas no “Regulamento de Estacionamento do município de Vila Nova de Gaia” [50].

Assim, esta base de dados contempla as entidades reguladoras dos parques de estacionamento presentes no município, o regime de concessão, a freguesia na qual se encontra localizado o respetivo parque, o nome da rua, a sua capacidade, entre outros campos.

Desta forma, torna-se possível a resposta a questões colocadas à DMT, bem como a elaboração de relatórios estatísticos referentes a informações presentes na presente base de dados, com resposta relativamente às responsabilidades da DMT nos parques de estacionamento, onde esta deve apreciar processos de parques privados na via pública e, apreciar processos de avenças de estacionamentos em parques municipais [13].

4.3.1.15 Passagens de Peões

Quanto às passagens de peões do município de Vila Nova Gaia, o desenvolvimento deste repositório teve por diretrizes o “Regulamento de Sinalização do Trânsito publicado no Diário da República, Decreto Regulamentar nº 22-A/98” [14], que subentende que uma “passagem para peões é constituída por barras longitudinais paralelas ao eixo da via, alternadas por intervalos regulares, ou por duas linhas transversais contínuas e indica o local por onde os peões devem efetuar o atravessamento da faixa de rodagem”.

O propósito da elaboração de uma base de dados sobre a temática foi o de regulamentar todas as passagens de peões, por forma a que toda a informação fosse mantida em constante atualização e, assim conhecer o ponto de situação das mesmas, ou seja, saber se uma passagem de peões foi descontinuada, qual o propósito e, se a irão reativar, saber o estado de conservação de uma passagem de peões, se é necessário proceder a um repinte da mesma, e saber se se encontra acompanhada de sinalização vertical. Todos estes dados são de grande importância para a DMT, quer em termos de dados estatísticos, quer para manutenção das passagens de peões.

4.3.1.16 Placas toponímicas

Entendem-se por placas toponímicas, as placas onde constam os nomes e os dizeres das ruas. Desta forma, foi necessário proceder à elaboração de um repositório no qual constasse as características das referidas placas.

É da responsabilidade da DMT apreciar e emitir pareceres sobre as propostas das Juntas e Assembleias de Freguesia para a alteração do nome de arruamentos existentes, bem como da designação a atribuir aos novos arruamentos, propor a indicação de topónimos para novos arruamentos promovendo a colocação e a manutenção de placas toponímicas [13].

Para tal, procedeu-se à elaboração de uma base de dados constituída pelos seguintes campos: Id_objeto, Nome da rua, Id_rua, Posição, Dizeres, Sentido, Fixação, Nº de Polícia, Freguesia, Observações, Notas, Ponto de situação, Data da proposta, Data da aprovação, Data de execução, Nº do processo, Estado, Modelo, Fabricante, Ordem de trabalho, Entidade, Data de suspensão e Substituição.

Com referência nesta base de dados tornou-se possível a elaboração de relatórios estatísticos de suma importância para a DMT, permitindo responder a questões relativas às placas toponímicas.

4.3.1.17 Sinalização Vertical

O desenvolvimento da base de dados “sinalização vertical” teve como premissa o Decreto Regulamentar nº22-A/98: Aprovação do Regulamento de Sinalização do Trânsito [14] e as responsabilidades ditadas no Decreto-lei nº 206 de 2014.

Os campos constituintes deste repositório possibilitam a caracterização da sinalética vertical, nomeadamente quanto: à entidade reguladora do sinal, nome do sinal, onde é apresentada a nomenclatura presente no regulamento anteriormente citado, estado de conservação do sinal, tipo de sinal, onde são apresentados todos os tipos de sinais de acordo com o estipulado pelo regulamento, categoria a que pertence o sinal, material que o constitui, forma que apresenta o painel, características do sinal, identificando as cores e simbologias associadas a um determinado sinal, particularidade que o sinal apresenta relativamente aos aspetos relacionados com a incidência ou não da luz, fabricante do

sinal, função do sinal, apoio associado ao sinal, instalador, proprietário do sinal, informação relativamente à substituição do sinal, tipo de estrada onde se encontra o sinal, posição e orientação do sinal.

Todos os campos supramencionados contemplam a informação que deve constar numa base de dados relativa à sinalização vertical, tornando possível a regulação e adequada manutenção dos sinais, por forma a facilitar a sua utilização pelos munícipes e visitantes durante a circulação pelo concelho. Para além dos campos enfatizados, a base de dados abrange também campos referentes ao processo que dá entrada nos serviços técnicos da CMG, compreendendo datas de colocação, números de processo e ordens de trabalho, entre outros.

4.4 FLUXOGRAMAS PARA GERIR E VERIFICAR A INFORMAÇÃO

Após uma organização da informação, tornou-se imperativo a construção de fluxogramas para gestão da mesma, por forma a estandardizar o processo de colocação da informação.

Um fluxograma compreende a esquematização de um processo de forma mais simplificada, recorrendo para isso a representações gráficas ou diagramas. O recurso a este tipo de ferramentas permite aos utilizadores do QGIS um melhor desempenho na colocação de informação.

No Anexo VI encontra-se representado um tipo do fluxograma, utilizado para a execução da proposta e preenchimento da folha inicial, no qual consta informações relativas à data, ao nome do utilizador, uma breve descrição do processo e, a indicação da colocação da informação no QGIS. Todos estes procedimentos compreendem uma correta execução do processo inicial de colocação de informação no QGIS.

4.5 MODELOS DE FICHAS TÉCNICAS DE IMPLEMENTAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Para que todo o processo de introdução de informação nas bases de dados seja executado de forma eficaz e uniformizada, revelou-se necessário a formulação de regras a cumprir aquando da introdução da informação. Assim, foram elaboradas fichas técnicas para cada base de dados criada.

As fichas técnicas formuladas contemplam diretrizes correspondentes a cada uma das bases de dados, apresentando os passos de preenchimento e colocação de informação, bem como as indicações de qual opção escolher mediante a situação apresentada.

No Anexo VII encontra-se um exemplo de uma ficha técnica elaborada no âmbito dos corredores Bus, contemplando uma página inicial onde consta a informação referente a quem executou, uma descrição sumária do processo e a comunicação da colocação do processo no QGIS. Esta ficha, faz-

se acompanhar de um formulário no qual constam os campos de preenchimento presentes no QGIS e as respetivas diretrizes. A par do formulário, são apresentados dois fluxogramas de colocação de informação.

Os modelos de fichas técnicas criados para a introdução de informação, visam a uniformidade do processo, sendo adotado o mesmo registo em todas as bases de dados.

Numa fase inicial, para a colocação da informação, os técnicos deverão munir-se da folha inicial e do formulário presentes na ficha técnica, de modo a procederem ao seu preenchimento. Após esse preenchimento, será possível a colocação da informação no *software* QGIS, a partir do preenchimento do formulário presente nas bases de dados criadas, aliado ao que anteriormente fora colocado ao preencher a folha inicial e o formulário.

Posto isto, e depois de colocada a informação pelos técnicos, essa mesma informação será validada pelo técnico responsável pelo SIG, verificando desta forma que não haverá erros quer no preenchimento da folha inicial quer do formulário.

4.6 VALIDAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO COM EXEMPLOS REAIS

No desenvolvimento do presente trabalho tornou-se possível acompanhar a introdução da informação, segundo a ótica dos técnicos responsáveis pela sua inclusão, isto é, a introdução de informação de anos anteriores, por forma a comprovar a validação da proposta, evidenciando de igual modo as dificuldades que emergem deste processo, os erros e problemas que possam surgir aquando da inserção da informação nas bases de dados criadas.

Assim, por forma a facilitar a compreensão de todo processo e validar as bases de dado elaboradas, optou-se, numa primeira fase, por introduzir no sistema e no QGIS os dados referentes ao ano de 2015, permitindo desta forma testar as bases de dados desenvolvidas.

Este procedimento teve início na base de dados “Lugares de estacionamento”, uma vez que este repositório abarca uma quantidade de informação considerável a ser introduzida, para além de corresponder à base com maior número de campos de preenchimento.

Deste modo, recorreu-se a uma folha de Excel, na qual se encontrava agrupada a informação relativa aos lugares de estacionamento privativos e concessionados, no ano de 2015. A par da informação registada acerca dos lugares de estacionamento, foram também agregados, na mesma base de dados, os lugares que se encontravam assinalados e georreferenciados em formato *dwg*, sendo esta informação posteriormente cruzada no QGIS, introduzindo e verificando os lugares de estacionamento um a um no QGIS.

Todavia, a designação de apenas dois tipos de lugares de estacionamento, privados e/ou concessionados, não corresponde à realidade, visto existirem também lugares de táxis, lugares reservados a motociclos, lugares destinados a pessoas com mobilidade reduzida e lugares ditos comuns, onde o estacionamento é permitido a qualquer indivíduo. Esses lugares não se encontravam registados, contudo alguns deles estavam georreferenciados juntamente com outros lugares de estacionamento, assim revelou-se necessário proceder a uma verificação destes lugares de estacionamento, de modo a que fosse possível, numa fase posterior, registar toda a informação numa mesma base de dados.

Para proceder à verificação dos lugares de estacionamento foi usado um *plugin*, o *Go2streetview*, anteriormente apresentado. Esta ferramenta permite obter uma janela com o *Google Street View*, possibilitando ao utilizador uma visualização mais próxima do real, utilizando para tal, o cursor do rato e arrastando-o para o local pretendido. Com a ajuda desta ferramenta foi possível verificar os lugares um a um e associar a informação pretendida nos campos de preenchimento da base de dados.

Inicialmente a base de dados elaborada pautava-se pela sua simplicidade, contudo para que fosse possível dar resposta a todas as componentes relacionadas com os lugares de estacionamento, foi necessária a criação de novos campos de preenchimento.

Assim, a partir da introdução da informação que contemplava exemplos reais, foi possível validar a organização proposta inicialmente. Com a colocação desta informação, foi notória uma diminuição na rapidez do processo, uma vez que era necessário consultar diversas tabelas de informação que deveriam constar na base de dados, foram igualmente encontrados erros nos campos de seleção, visto que aquando da extração da informação em formato *x/s*, os dados exportados dos campos de seleção apenas evidenciavam números, sendo assim necessário proceder à correção destes problemas

Posto isto, e após concluída a validação da base de dados de exemplo, procedeu-se à validação das restantes bases de dados, seguindo o mesmo procedimento empregue na primeira, com exceção para as bases de dados das Interrupções, Posturas e Obras Particulares, visto estas não possuírem qualquer informação a ser introduzida, devido ao facto de não terem sido cedidos dados para as complementar.

Concluída a criação das bases de dados, e após uma validação das mesmas, procedeu-se a uma segunda validação, a dos técnicos. Para tal, foram realizadas sessões com os membros da direção e restantes colaboradores, nas quais foram analisadas todas as bases de dados concebidas, por forma a atingir uma maior uniformidade no que compete aos campos criados, e verificados os campos apresentados, por forma a confirmar que toda a informação necessária estava contemplada, e caso isso não se verificasse acrescentar os campos em falta. Desta forma, foi possível a finalização da validação,

elaborando uma tabela resumo onde constam os campos comuns a todas as bases de dados, assim como as especificidades de cada uma (cf. anexo V).

4.7 IMPLEMENTAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO NA DMT

Com a validação das bases de dados foi possível proceder à implementação da organização apresentada pela DMT. Assim, num primeiro momento foi necessário esclarecer os técnicos acerca do trabalho desenvolvido pela DMT, apresentando, de igual modo, o programa utilizado para o desenvolvimento do mesmo.

Com a sessão de apresentação, foi possível esclarecer os técnicos acerca da ferramenta QGIS, fazendo uma introdução à temática, às diversas capacidades no compete ao uso nos SIG e, às potencialidades do programa escolhido para o desenvolvimento do trabalho. De igual forma, foram apresentadas as suas valências, designadamente o ambiente de trabalho, e conjunto de *plugins* que o QGIS se encontra dotado, que lhe permitem desenvolver diversas e complexas análises espaciais, geração de mapas e outras componentes importantes que possam ser adquiridas com estes módulos. Foram apresentados alguns dos módulos mais utilizados no QGIS (*Go2streetview*, *Street View*, *MMQGIS*, *QGIS2threejs*, *DB Manager* e *QSpatialite*), o sistema de coordenadas mais utilizado em Portugal continental, as propriedades do painel das camadas do QGIS, dando ênfase ao modo de edição das camadas e à tabela de atributos. Foram ainda abordados aspetos no que compete à adição de camadas (*raster* e *vetorial*), ao uso de bases de dados geográficas, à sua importância na realização deste trabalho, *Layouts* de impressão, apresentação da organização final das camadas no QGIS e, para finalizar, foram salientadas algumas particularidades do QGIS. Posteriormente, foi exemplificado como os profissionais deveriam proceder aquando da colocação de informação e, onde se encontram os dados já inseridos.

Após a apresentação foi disponibilizado aos técnicos toda a ajuda necessária à realização desta tarefa, solicitando que sempre que terminassem um processo, e este se encontre executado, deveriam disponibilizá-lo posteriormente no QGIS, mantendo desta forma a informação atualizada.

4.8 CRIAÇÃO DE MECANISMOS DE SINCRONIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO LOCAL/REMOTO

A necessidade de introdução de informação por diversos profissionais em simultâneo, fez com que emergisse um problema a este nível, visto tal não ser possível. Desta forma, foi necessário encontrar soluções que permitissem colmatar esta dificuldade, como é o caso do gestor de base de dados, *PostgreSQL*.

O *PostgreSQL* é um sistema gestor de base de dados que acomoda extensões espaciais gratuitas, como é o caso do *PostGIS*. O *PostGIS* é uma extensão que permite armazenar dados com teor geográfico dos SIG.

A ferramenta de armazenamento de bases de dados espaciais, o *PostGIS*, permite ainda gerir a informação presente nas bases de dados, tratá-la e analisá-la de forma a poder exercer uma das funções mais importantes dos Sistemas de Informação Geográfica, a tomada de decisão.

Como referido no Capítulo 3, o *PostGIS* é uma extensão gratuita, à qual é possível aceder no QGIS a partir do *plugin QSpatialite*. Este *plugin* gere as bases de dados *Spatialite* e *PostGIS* presentes no QGIS. Desta forma, é possível a partir do *PostGIS* colocar todas as bases de dados elaboradas em rede, para que os técnicos possam ter acesso a elas, e introduzir a informação em tempo real, eliminando os tempos de espera entre utilizadores.

Para que seja possível a mútua partilha de informação, é necessário a existência de uma infraestrutura capaz de suportar esta necessidade, ou seja, um sistema de computação centralizado e um servidor, que permitam a permuta de informação numa rede de computadores.

Desta forma, procedeu-se à criação de um servidor em rede, colocado na extensão de armazenamento *PostGIS*, *dmt_sig*. Este servidor é gerido apenas pela DMT, composto por todas as bases de dados criadas e apresentadas anteriormente.

Assim, com a criação deste servidor, é possível aos técnicos da DMT trabalharem nas bases de dados criadas em simultâneo. Esta ferramenta facilita toda a gestão, interpretação e conhecimento da informação presente, e armazenada neste servidor. Na Figura 4.5 pode-se observar a presença do servidor *dmt_sig* no *software* QGIS, armazenado na extensão *PostGIS*, onde se encontram todas as bases de dados criadas.

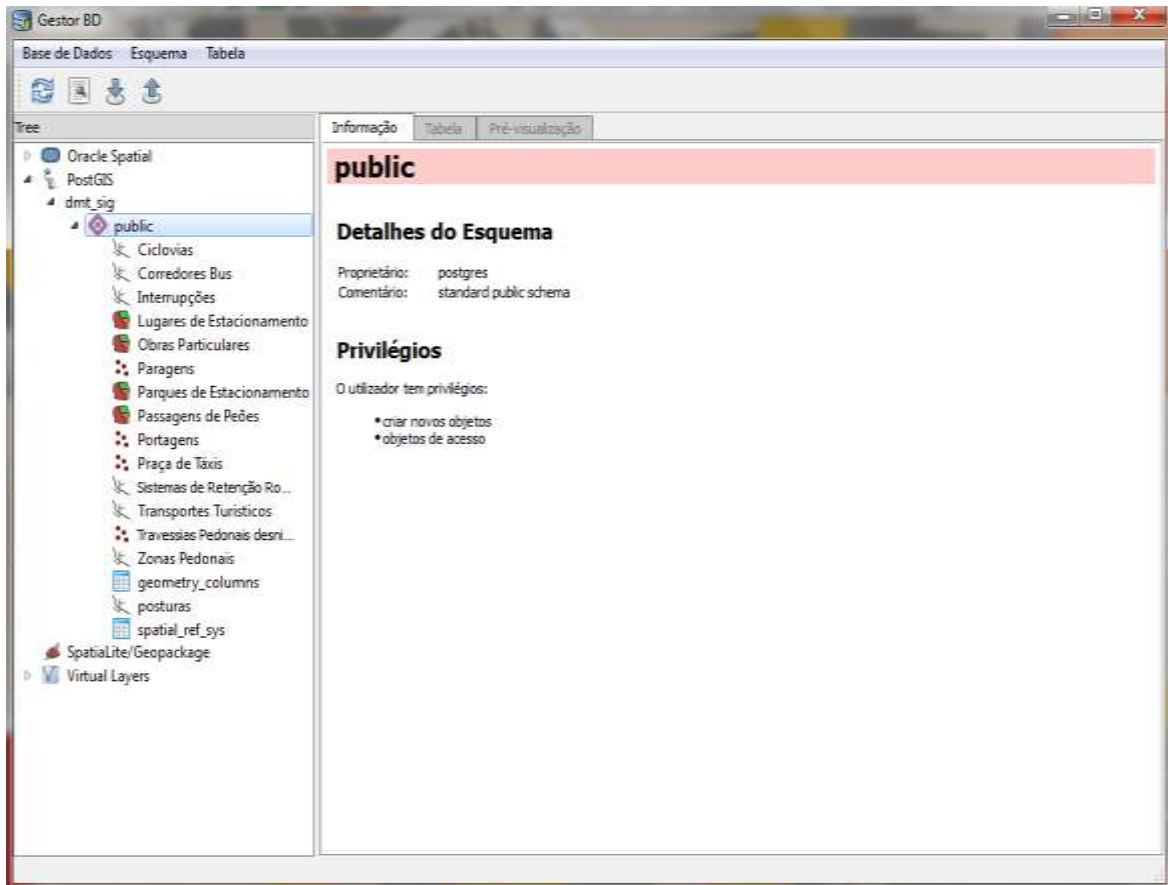


Figura 4.5 – Gestor de bases de dados presente no QGIS.

4.9 MANUAL DE PROCEDIMENTOS

Um manual de procedimentos é um elemento fundamental de apoio ao desenvolvimento de uma determinada função. Constituindo um utensílio que agrega um conjunto de regras e procedimentos, onde se encontra a descrição detalhada de uma tarefa. Essa descrição deverá pautar-se pela sua clareza, de modo a que o entendimento de quem lê e aplica determinado manual, seja processado de modo sistemático e uniforme, por forma a manter um bom funcionamento de determinada tarefa a ser executada.

Assim, foi necessário a elaboração de um manual de procedimentos, sobre a introdução de informação na base de dados por parte dos profissionais da DMT, como um instrumento de trabalho para os mesmos.

Para que toda a informação seja processada de forma homogénea, foi necessário proceder à elaboração de fichas técnicas, como anteriormente apresentado para cada base de dados. As fichas compreendem especificações e diretrizes referentes a cada base de dados em particular, sendo para tal

necessário a elaboração de um manual de procedimentos, no qual constam todas as fichas técnicas elaboradas, bem como os respetivos fluxogramas.

O manual de procedimentos resultante, contempla a conjugação das fichas técnicas elaboradas, sob o mesmo procedimento e especificações, diferindo entre si apenas no que respeita às particularidades de cada um dos repositórios de informação.

Assim, a criação deste manual tornou possível aglomerar, num só documento, todas as fichas técnicas criadas, facilitando a sua consulta por parte dos técnicos. É possível observar um exemplo das fichas elaboradas no Anexo VII, exemplificando as restantes que compõem o manual de procedimentos.

4.10 VALIDAÇÃO DA INFORMAÇÃO

Toda a informação que consta nas bases de dados da DMT corresponde a levantamentos efetuados em cartografia *raster*, levantamentos no terreno e levantamentos efetuados a partir da verificação utilizando o *plugin Go2streetview*, para a verificação dos lugares de estacionamento. Esta informação corresponde a levantamentos de anos anteriores, que se encontram desatualizados, não correspondendo ao que se encontra atualmente no município.

Com a organização e implementação do SIG na DMT, emerge a necessidade de validar toda a informação disposta nas bases de dados, de modo a que esta corresponda à realidade.

Assim, torna-se prioritário, nesta fase, o levantamento de informação *“in situ”* relativos a cada base de dados criada, por forma a que toda a informação seja validada. Porém, até ao momento tal não foi possível.

4.11 CRIAÇÃO DE UM RELATÓRIO TIPO

Toda a informação do domínio da DMT encontra-se armazenada na ferramenta QGIS, contudo, a par desta, existe ainda informação disponível no *software* GISMAT para consulta dos técnicos da CMG. Tendo em conta que a informação armazenada pela DMT foi disponibilizada à Gaiurb, EM responsável por toda a gestão de informação presente no GISMAT até ao momento, torna-se possível cruzar a informação disponível em cada *software* e, efetuar um balanço dos diversos aspetos comuns aos dois.

Desta forma, e para uma melhor compreensão da disposição e conteúdos de informação, presentes em ambos os *softwares*, procedeu-se à elaboração de relatórios tipo, que permitem a análise e cruzamento da informação existente.

A ferramenta GISMAT encontra-se dotada de relatórios personalizados, desenvolvidos pela própria ferramenta, enquanto que o QGIS, por sua vez, apenas permite a obtenção de dados

estatísticos, não formulando qualquer relatório. Esta carência evidencia a importância da implementação de relatórios estatísticos na ferramenta QGIS, com o fim de dar resposta a possíveis questões colocadas à DMT, inserindo posteriormente os dados estatísticos nesses relatórios pré-concebidos.

No Anexo IX, é possível consultar o relatório tipo criado para a ferramenta QGIS, no qual constam indicações do que deverá ser colocado em cada ponto do mesmo.

Por sua vez, no Anexo X é apresentado um exemplo da elaboração de um relatório, aplicado a um caso prático. Sendo apresentado no Anexo XI um exemplo do relatório gerado pela ferramenta GISMAT – RV, que serviu de apoio à elaboração do relatório tipo formulado.

4.12 GERAR RELATÓRIOS ESTATÍSTICOS DA INFORMAÇÃO

O QGIS é uma ferramenta com diferentes funcionalidades, o que permite aos seus utilizadores usufruir de diversas componentes, como é o caso das análises estatísticas proporcionadas por esta ferramenta.

Ao contrário do GISMAT que elabora automaticamente relatórios tipo, com informação pretendida pelo utilizador, o QGIS apenas fornece componentes para proceder a análises estatísticas, como são o caso dos seguintes *plugins*:

- *Dissolve With Stats*: ferramenta que permite o cálculo de estatísticas relativamente aos campos selecionados (e.g. média, soma);
- *Group Stats*: apresenta estatísticas básicas para camadas vetoriais como por exemplo: Áreas, perímetros, média, desvio padrão, entre outras, permitindo o cálculo dessas estatísticas para grupos de recursos de uma camada vetorial. Esta ferramenta torna-se muito interessante uma vez que permite ao utilizador calcular estatísticas que só poderiam ser efetuadas em folhas de cálculo. Após o cálculo das estatísticas pretendidas, este *plugin* permite ao utilizador extrair os dados obtidos para um formato em CSV, podendo posteriormente inseri-los numa folha de cálculo e melhorar esses valores, é possível dizer que este *plugin* é como uma tabela dinâmica que compõem uma folha de cálculo;
- *Live Statistics*: permite executar estatísticas em tempo real a uma camada vetorial simples;
- Módulo de Estatística Zonal: módulo capaz de calcular a soma, média e contar *rasters* de cada polígono de uma camada vetorial.

A par dos *plugins* apresentados, o QGIS contempla um painel de estatísticas, onde é possível selecionar uma camada presente no projeto e, posteriormente, obter uma tabela composta por estatísticas e o valor que lhe corresponde. Esta ferramenta revela-se pertinente na quantificação dos elementos nulos que se encontram na tabela de atributos, e/ou os que se encontram em análise, uma vez que procede à sua contagem.

Para além desta funcionalidade, o QGIS é capacitado para a elaboração de mapas temáticos, e análises, como é o caso dos *heatmap*, onde é possível visualizar mapas de densidade de Kernel. Estes mapas apresentam a densidade calculada com base no número de pontos presentes numa determinada localização, originando um mapa de pontos quentes, correspondendo a um determinado raio de afastamento entre pontos. Assim, é possível visualizar a distância entre pontos, agrupando os pontos mais próximos, onde depois é possível visualizar uma cor mais escura, apresentando densidade mais alta para a borda do raio de pesquisa, e em seguida, no centro, dando assim ao utilizador desta ferramenta a possibilidade de observar os pontos mais próximos uns dos outros.

Neste seguimento, é de notar que este instrumento é de uma elevada complexidade, permitindo ao seu utilizador o cálculo de diferentes estatísticas e mapas, que permitem a elaboração de relatórios para fins diversos.

No desenvolvimento do presente trabalho, e com o conhecimento de algumas das múltiplas características do QGIS, foi possível elaborar Planos de mobilidade, relatórios onde são retratadas as especificações de temáticas diversas, que se encontram sob o domínio da DMT, e que permitem dar a conhecer aos interessados aspetos de interesse sobre município. Assim, foram elaborados dois planos de mobilidade, um que retratava apenas a rede de ciclovias do município, apresentando as diversas características da mesma, e outro relatório onde se encontram especificadas as acessibilidades do município, apresentando um diverso leque das mesmas.

No Anexo VIII é possível observar os relatórios elaborados, bem como os mapas em que os mesmos se basearam.

5 ORGANIZAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA DIVISÃO DE MOBILIDADE E TRANSPORTE DO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA

A Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia possui um Sistema de Informação Geográfica (SIG), que superintende um espólio de informação georreferenciada elevada.

O SIG da CMG encontra-se disponível na generalidade dos serviços técnicos da autarquia, através de um servidor em rede que possibilita a realização de todo o trabalho. O Sistema de Informação Geográfica nasceu no município de Vila Nova de Gaia em 2001, passando a ser administrado em 2002 pela Gaiurb, EM o que lhe permitiu “ter um conhecimento profundo sobre as necessidades dos municípios, no que se refere aos SIG Municipais e à sua transversalidade numa estrutura Municipal” [20].



Figura 5.1 – Imagem ilustrativa do Sistema de Informação Geográfica [20].

A forma operativa do SIG, permite o seu destaque enquanto utensílio de excelência na gestão territorial do município. O uso desta ferramenta permite que todos os serviços técnicos possam aceder

às informações nas bases de dados, dispostas em rede, e assim ser possível a execução de trabalhos com maior exatidão e pormenor.

A Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT) necessita de muita da informação das bases de dados para o desenvolvimento dos seus trabalhos, uma vez que estas contêm levantamentos topográficos cruciais.

Para que seja possível um melhor entendimento no que consiste os Sistemas de Informação Geográfica, voltar-nos-emos para os primórdios da sua aplicação em Portugal.

5.1 SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

As representações cartográficas, ou mapas, foram a primeira forma de expressão utilizadas pelo Homem. Desde os tempos mais antigos que as primeiras civilizações tendem a executar representações da terra, com intenção de representar caminhos e locais de passagem, como uma tentativa de representar pequenas localidades e partes englobantes do planeta. Na Figura 5.2 encontra-se um possível exemplo do mapa-mundo de Hecateu, que representa uma parte da Europa, Ásia e Líbia, onde o mundo era apresentado na forma de disco.



Figura 5.2 – Representação do mapa-mundo de Hecateu [29].

Com o passar do tempo, foram aperfeiçoados os conhecimentos de geometria, astronomia e desenvolveram-se tecnologias de medição de terras [29], que permitiram ao Homem um melhor

conhecimento do planeta onde habitava. Esse conhecimento, adquirido outrora, conduziu ao desenvolvimento de tecnologias que permitissem essas representações de forma mais expedita, emergindo assim a primeira criação dos SIG.

Como referenciado anteriormente, a tecnologia SIG teve origem no Canadá em meados do século XX, evoluindo gradualmente até aos dias de hoje, sendo um instrumento com grandes potencialidades em diferentes valências no que concerne à sua aplicação.

Os sistemas de Informação Geográfica, em Portugal, surgiram na década de 70, sendo utilizados como ferramenta isolada, em várias empresas e organismos de administração. Os sistemas de maior destaque nessa época foram os do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), e o do Gabinete da Área de Sines e o da Empresa Geral de Fomento [22]. Este ponto de partida proporcionou a abertura de Portugal para o uso da tecnologia SIG, que hoje em dia é utilizada na generalidade dos municípios¹¹ Portugueses.

Com o surgimento e desenvolvimento desta tecnologia, emergiu a necessidade da criação de entidades competentes, para coordenar as atividades da informação geográfica em Portugal, assim surgiram o SNIG e o CNIG. O SNIG (Sistema Nacional de Informação Geográfica) foi concebido em 1986 e antecedeu em quatro anos à criação do Centro Nacional de Informação Geográfica (CNIG), organismo criado em 1990, que viria a coordenar a atividade de informação geográfica em Portugal até 2002, ano em que foi dissolvido e integrado no novo Instituto Geográfico Português (IGP) [22].

O Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) é a Infraestrutura Nacional de Informação Geográfica, que permite o registo e a pesquisa de dados, e de serviços de dados geográficos produzidos por entidades públicas e privadas em Portugal. O geoportal do SNIG permite pesquisar, explorar e visualizar os dados geográficos, através de serviços de dados geográficos OGC [55].

Este sistema encontra-se dotado de características que permitem ao utilizador aceder, manipular, compilar, e organizar a informação geográfica disposta no SNIG sobre o território nacional, promovendo de igual modo a sua partilha. O SNIG é uma ferramenta multinível (i.e. local, regional e nacional) e multitemática, englobando e funcionando em articulação com infraestruturas de dados espaciais, e permite responder a necessidades reais, visto constituir uma ferramenta de apoio à formulação, implementação e gestão de políticas e ações de âmbito territorial por parte dos agentes públicos e privados [15]. Este sistema passou por duas fases, uma primeira designada de CNIG, em que o Centro Nacional de Informação Geográfica era responsável pela coordenação e dinamização do SNIG,

¹¹ O município de Oeiras foi a primeira autarquia a usar o Sistema de Informação geográfica aplicado à gestão municipal em meados de 1987.

facultando apoio material e técnico a cada nó do sistema, de modo a viabilizar a disponibilização da respetiva informação através da rede [15]. A segunda, denominada de IGP teve início em 2002, caracterizando-se pela passagem da coordenação para o Instituto Geográfico Português, que resulta da fusão do CNIG com o Ex – Instituto Português de Cartografia e Cadastro.

Contudo, em meados de 2007, entrou em vigor a diretiva INSPIRE – Diretiva 2007/2/EC do Parlamento Europeu e do Conselho de 14 de março de 2007, que estabelece a criação da Infraestrutura Europeia de Informação Geográfica. Deste modo, o IGP é identificado com o ponto de contacto nacional para a aplicação da diretiva INSPIRE [55]. Acompanhando as normas vigentes e as inovações tecnológicas, o IGP procede à reformulação do geoportal do SNIG, que evolui para a versão 9.3.1 do Programa GIS Portal *Toolkit* (ESRI), com as funcionalidades que hoje lhe conhecemos [15]. Em suma, o SNIG é um espaço que impulsiona, profere e estrutura as atividades que lhe são correspondentes, sob o contexto da diretiva europeia.

As entidades supracitadas compõem o leque de entidades vigentes e dissolvidas de regularização do SIG.

Como foi aludido inicialmente, o SIG corresponde a um sistema informático constituído por *hardware* e programas informáticos que viabilizam a obtenção, gestão, armazenamento, análise e apresentação de dados georreferenciados.

O primeiro SIG tinha como propósito a realização de inventários de terras em âmbito nacional, envolvendo diferentes aspetos socioeconómicos e ambientais. Nos dias de hoje o SIG, permite conciliar a informação oriunda de diversas fontes (e.g. informação obtida de sensores espaciais, informação recolhida com GPS e informação recolhida através de levantamentos topográficos), e aceder à mesma com maior celeridade, eliminando a excessividade e a duplicação de dados, permitindo, de igual modo, que o apoio à decisão Municipal, a organização, a análise e o controlo sejam efetuados em tempo real, a partir da informação pormenorizada acerca do município e o seu território, que se encontra disponível em bases de dados em rede, e efetuado de forma mais eficaz.

Todavia, os pressupostos do SIG variam de acordo com o município que o utiliza, mediante a sua aplicação e o contexto em que se encontra aplicado. Assim, aquando da aplicação do SIG no município de Vila Nova de Gaia, a Divisão de Informação Geográfica da Gaiurb, EM responsável pelo SIG estabeleceu os seguintes objetivos operacionais do Sistema de informação Geográfica [20]:

- Promover a cultura de disponibilização de informação estruturada, também reconhecida como necessária para o desenvolvimento da sociedade da informação;
- Ser uma base de conhecimento estruturada e atualizada do concelho, constituindo uma ferramenta válida no suporte à tomada de decisão;

- Recolher, estruturar e disponibilizar, em tempo útil, informação gráfica e alfanumérica;
- Promover, de uma forma eficaz e racional, o conhecimento do território e a sua gestão;
- Inovar nas metodologias de interpretação e análise do território de Vila Nova de Gaia;
- Garantir a manutenção de um serviço de qualidade para todas as entidades municipais, departamentos da Câmara Municipal e cidadãos;
- Garantir o desenvolvimento e gestão de ferramentas SIG, assim como, a integração dos dados SIG com os demais sistemas de informação existentes;
- Disponibilização dos dados geográficos na Intranet e na Internet;
- Recolher, estruturar e disponibilizar informação multidisciplinar de interesse dos diversos serviços municipais, entidades e população nacional e estrangeira;
- Prestação de serviços especializados em SIG e Topografia para clientes nacionais e estrangeiros;
- Continuação da forte aposta na investigação, desenvolvimento, produção de mais e novos conteúdos, e inovação que conduzirá o SIG a um reconhecimento público generalizado e conquista de novos mercados de serviços.

Mediante estes objetivos e a implementação do SIG no município de Vila Nova de Gaia, foi possível a todos os serviços da autarquia usufruírem do SIG, bem como da informação a ele aglomerada.

A DMT, tal como referido anteriormente, iniciou a aplicação do SIG em meados dos anos de 2005 e 2006. Este processo de utilização do SIG veio em prol de um melhor desempenho da DMT, no que compete às premissas enunciadas no capítulo dois deste relatório, pelo Decreto-lei nº 11942 de 24 de outubro [13], onde comporta todas as atividades que são desenvolvidas pela DMT.

Para melhor compreender o funcionamento de um SIG, é apresentado na Figura 5.3 uma imagem genérica dos diversos elementos integrantes de um SIG, bem como as suas interligações e interações recíprocas.

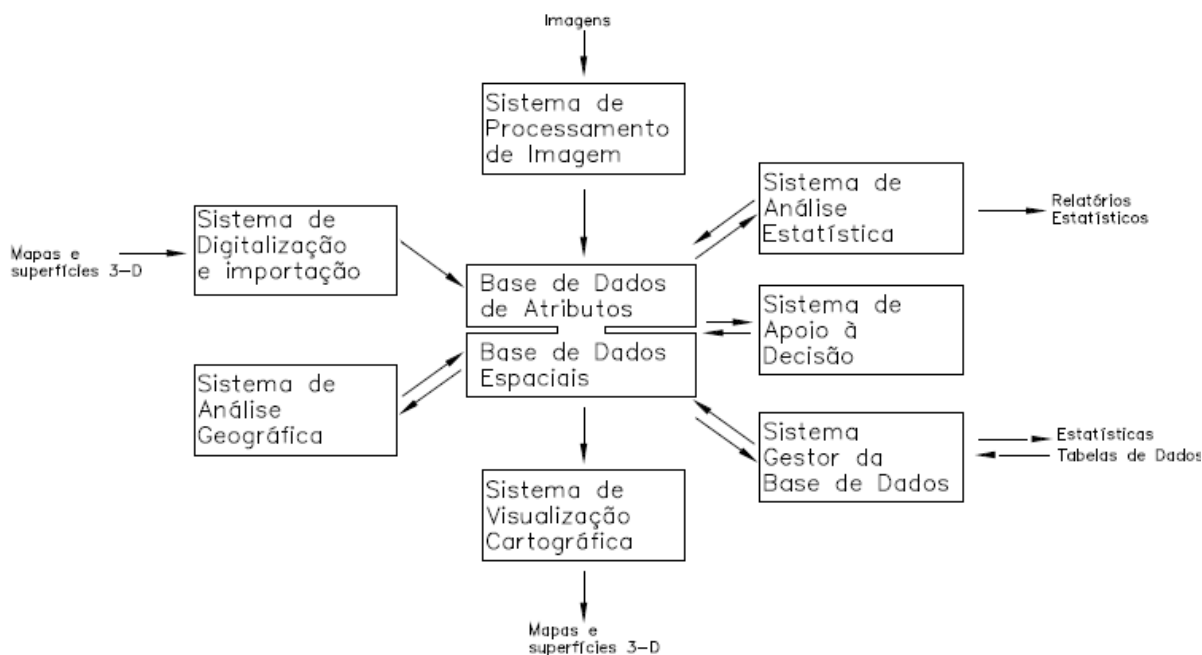


Figura 5.3 – Componentes de um SIG [36].

O SIG, é um sistema complexo, que envolve diversas variáveis como as que estão apresentadas na Figura 5.3. No que compete às bases de dados de atributos e às bases de dados espaciais, estas compõem o núcleo central do sistema SIG. De forma simplificada pode-se dizer que esta é constituída por um conjunto de cartas (mapas) e pela informação que lhes está associada, armazenadas sob forma digital [40].

As bases de dados são o coração de um SIG, permitindo o funcionamento de todo o sistema. Desta forma, subentende-se por base de dados, um sistema de armazenamento que pode estar associado a atributos e entidades. Posto isto, pode afirmar-se que uma entidade é uma tabela que compõe uma base de dados (e.g. base de dados de entidades de uma empresa engloba: cliente, funcionário, departamento, fornecedor, etc., sendo estes as entidades que vão compor a tabela), por outro lado as bases de dados de atributos são propriedades/características que identificam entidades, sendo uma entidade composta por um conjunto de atributos. No que compete a base de dados espaciais, pressupõem-se que uma base de dados aplicada a uma tecnologia SIG comporta dados com características da superfície terrestre, ou seja, uma base de dados espacial é composta por dados, por entidades, que são compostas por dados geográficos de interesse e característicos de um determinado local.

e.g. “Podemos ter limites de um dado lote (parcela) de terreno armazenados na base de dados espacial, enquanto as características que lhe estão associadas tais como o nome do proprietário, valor

estimado do terreno ou tipo de utilização do solo estão armazenadas na base de dados de atributos” [36].

Em suma, as bases de dados, são um repositório de informação que contém dados e atributos, que permite armazenar informação, geri-la e consultá-la, encontra-se organizada de maneira estruturante, para atingir um determinado fim.

Na Figura 5.3 encontram-se as componentes constituintes do SIG, sendo importante saber e ter noção no que consiste cada um, desta forma será apresentada uma pequena descrição acompanhada de exemplos de cada uma das componentes apresentadas.

Uma das variáveis que permite a conceção de mapas é o sistema de Visualização Cartográfica, que enfatiza o crescimento e a avaliação de métodos visuais a partir de dados que procura na base de dados, organizando-os e formando um mapa digital de elementos pedidos. Estes mapas podem ser visualizados na forma digital ou, podem ser impressos.

e.g. Pedido de um mapa que contenha todos os lugares e parques de estacionamento, a sua respetiva área e capacidade do município de Vila Nova de Gaia, bem como a representação da zona a que pertencem, a freguesia e os dados toponímicos.

Todos os dados contemplados no exemplo, são extraídos da base de dados, e com base neles é concebido o mapa solicitado.

Para além desta característica do SIG, a ferramenta permite também a conversão de um mapa em suporte de papel para um formato digital, isto torna-se possível através da digitalização do documento, por uma mesa digitalizadora, que posteriormente redesenha a geometria do mapa digitalizado, obtendo-se as coordenadas de pontos, vértices, linhas ou polígonos. A esta variante dá-se um nome de Sistema de Digitalização de Cartas. Para além da digitalização existe também a scannerização, um processo operativo humano, aplicado normalmente a imagens aéreas – Ortofotomapas, sendo a digitalização um processamento de imagem. Estes dois instrumentos permitem a entrada de dados “e é através deles que se convertem os dados que iram constituir a base de dados” [32]. À scannerização estão associadas imagens em formato *raster* (e.g. cartas militares) e à digitalização imagens em formato vetorial. Estas características encontram-se associadas ao sistema de Digitalização e importação de dados para os SIG.

Após as imagens se encontrarem em formato digital, é importante que as que se apresentam em formato *raster* sejam posteriormente modificadas para o formato vetorial, uma vez que os dados têm que estar disponíveis em formato vetorial, para que possam ser suportados por outros *softwares*, que não suportem imagens *raster*, como é o caso do *Autocad*. Assim, essa modificação pode ser

realizada através de um processo manual, que consiste em passar o cursor do rato do computador sobre a imagem, capturando os pontos e construindo uma representação digital.

Desta forma, a informação é conseguida e posteriormente armazenada na base de dados. Contudo, as bases de dados carecem de um sistema que permita operar sobre elas, sendo desta forma necessário utilizar um Sistema Gestor da Base de dados.

Um Sistema gestor de Bases de dados (SGBD) é um *software* competente para o armazenamento, manipulação, gestão e pesquisa de informação presente na base de dados, que funciona como uma área de interação para que as aplicações que solicitam os dados os possam executar, um exemplo de um SGBD é o *PostgreSQL*.

O *PostgreSQL*, como anteriormente foi referido é um sistema gestor de bases de dados empresarial em código aberto, utilizado pela ferramenta em análise durante o estágio, o QGIS, onde foram colocadas as bases de dados elaboradas. Desta forma, segundo Pestana [36] “é possível introduzir dados relativos a atributos, quer sob a forma de tabelas quer como de parâmetros estatísticos (e.g. média e desvio-padrão de grandezas) e subseqüentemente editá-los ou utilizá-los em cálculos.”

É de ressaltar que nem sempre os dados que são explorados no SGBD são espaciais, ou seja, a pesquisa pode ser efetuada a partir dados alfanuméricos, permitindo obter estatísticas sobre algo importante. Contudo, o resultado obtido tomará sempre a forma de um mapa, ou seja, dados espaciais, mas a pesquisa pretendida é apresentada sob a forma estatística.

e.g. Pesquisar o número de lugares de estacionamento numa determinada freguesia do concelho de Vila Nova de Gaia, e saber quantos deles estão destinados a pessoas com mobilidade reduzida, quais os que se encontram concessionados e quais os gratuitos.

Numa breve síntese é possível afirmar segundo NETO [32] “que a informação geográfica é composta por quatro elementos principais: a posição geográfica, os atributos, as relações espaciais e o tempo.”

Uma componente também importante dos SIG na obtenção de dados é o sistema de processamento de imagem, que retira informação de imagens ou faz melhoramentos das mesmas e permite criar um mapa através da retirada de informação. Uma aplicação para a informação obtida através das imagens é exploração ou chegada a zonas com pouco conhecimento.

Toda a informação obtida através das funcionalidades dos SIG apresentam elevada importância, na medida em que é armazenada em base de dados e, posteriormente possibilita a execução de sistemas de apoio à decisão, através da análise de grandes números de variáveis podendo dar respostas a determinadas questões. O sistema de apoio à decisão permite o auxílio na tomada de decisão em prol da análise efetuada às bases de dados, obtendo recursos que atendem a vários objetivos a satisfazer.

Em sequência dos sistemas de decisão, os SIG, são também dotados de sistemas de análise estatística, permitindo obter dados estatísticos através de “ferramentas estatísticas tradicionais bem como funções especialmente dedicadas à análise estatística de dados com distribuição espacial” [36]. Como observado anteriormente, a ferramenta SIG, QGIS apresenta um lote de *plugins* que podem ser empregues na análise estatística, permitindo não só o uso das ferramentas tradicionais, como também ferramentas de análise mais complexas.

e.g. O sistema de análise estatística presente no QGIS, *software* utilizado, permite a obtenção de diversas estatísticas através de ferramentas tradicionais, calculando a média, desvio padrão, soma, máximos e mínimos, e contagem de elementos.

Aos componentes enunciados acresce o Sistemas de Análise geográfica. Os componentes sumariamente descritos anteriormente possibilitam complexas operações relativamente à criação e tratamento de informação georreferenciada, como por exemplo digitalização e armazenamento de informação espacial, à capacidade de analisar dados espaciais com base nos seus respetivos atributos, representação cartográfica dos atributos, entre outros. Contudo, os componentes explorados não são capazes de analisar a informação armazenada na base de dados com base em critérios puramente espaciais, como é o caso do componente em falta, a análise geográfica [36]. Esta análise permite que os utilizadores dos SIG não fiquem limitados a pesquisas meramente tradicionais, podendo executar pesquisas complexas em bases de dados através das ferramentas SIG.

Esta capacidade que compõe os SIG, proporciona aos seus utilizadores elaborar pesquisas relacionando diversas entidades de forma a obter uma resposta.

e.g. Pesquisar quais as posturas que se encontram associadas a uma rua que se encontre localizada na zona histórica do município de Gaia.

Ao executar este tipo de pesquisa, o *software* SIG vai relacionar diversas camadas para que seja possível dar resposta à pesquisa elaborada. A criação e elaboração dos mapas temáticos criados nas ferramentas SIG são a conjugação de diversas camadas com diversa informação associada.

Por camadas subentende-se a representação gráfica dos dados presentes num determinado repositório utilizado em ambiente SIG. As camadas compreendem as feições intrínsecas dos dados presentes na base de dados, sendo ela a geometria, onde constam todas as informações relativamente ao ponto, linha ou polígono e os mesmos tipos de atributos, onde estão presentes a informação característica de um determinado dado (e.g. camada representativa das paragens, composta pelas características da paragem, decompondo-a em abrigo, poste ou outro.). É importante salientar que uma camada apresenta sempre a mesma composição, ou seja, se a camada tem como geometria um polígono, apenas será armazenada nessa camada polígonos, se uma camada tem como geometria linha

então apenas constará nessa camada linhas, e o mesmo acontece com os pontos. Na Figura 5.4 é possível observar como se agrupam as camadas quando formado um mapa temático.

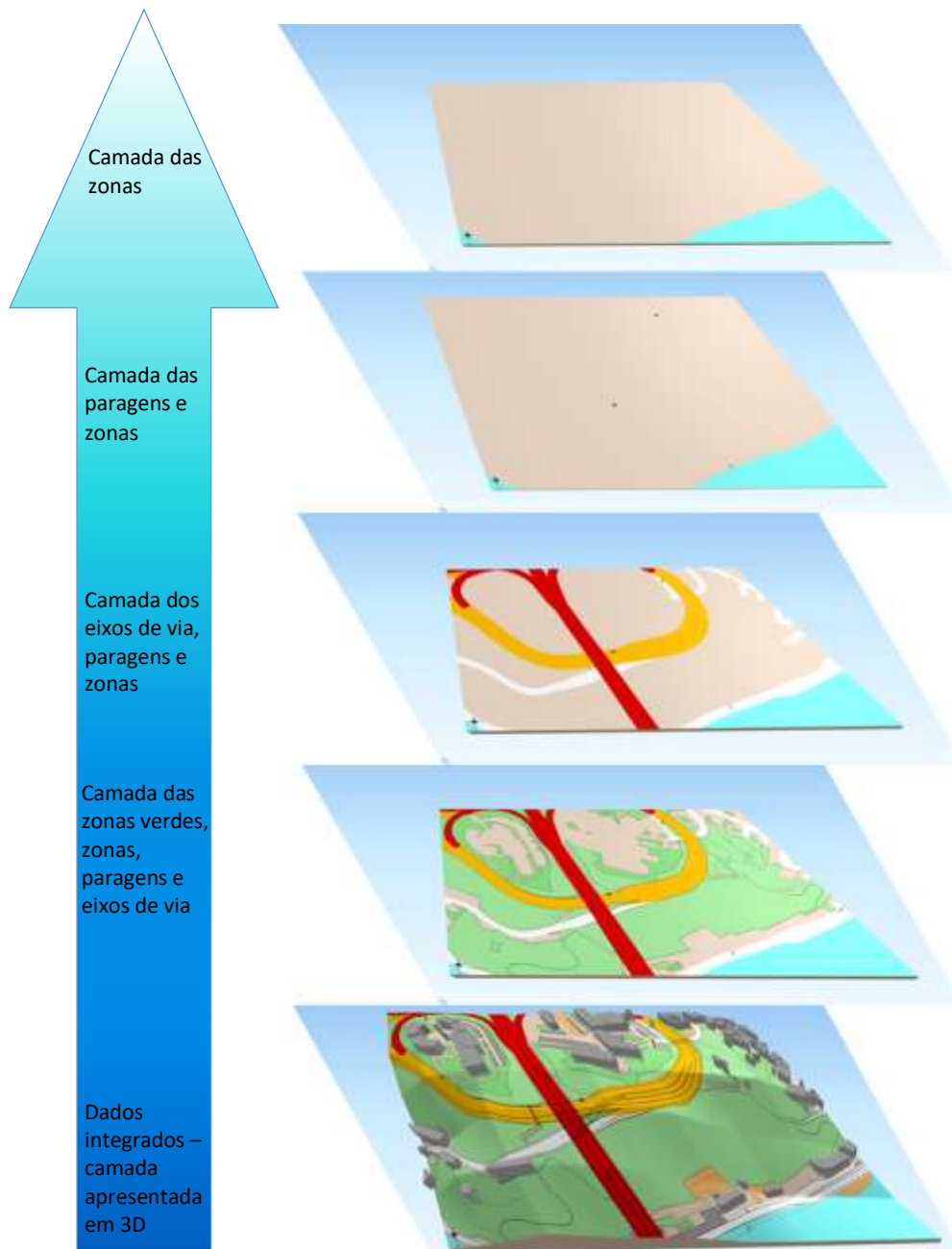


Figura 5.4 – Decomposição das camadas que compõe um mapa temático.

Os mapas são formados mediante a sobreposição de várias camadas, é possível verificar na figura anteriormente apresentada que a imagem inicial representa um modelo 3D do terreno correspondente à conjugação de diversos dados, que depois se decompõem nas camadas representantes das zonas, na cobertura vegetal, seguindo-se da camada representante dos arruamentos e paragens. A hierarquização destas camadas deve realizar-se mediante o seu nível de complexidade, adotando uma ordem decrescente, isto é, da camada com maior complexidade para a com menor complexidade.

O QGIS é o *software* utilizado pela CMG para a prática e uso dos SIG no município. O aparecimento dos SIG na CMG, em concreto na DMT, remonta os anos de 2005 e 2006, representando um grande avanço tecnológico para o desenvolvimento dos SIG.

5.1.1 Surgimento dos SIG no Município de Vila Nova de Gaia

Como anteriormente referido os SIG surgiram no município de Vila Nova de Gaia em 2001, passando a ser geridos pela Gaiurb, EM em 2002, data da sua criação, continuando até ao momento sob a sua gerência. Em meados de 2005/2006 surge na DMT o SIG, com o intuito de se instalarem na divisão de forma a que esta tomasse partido da sua utilização, de modo a cumprir todos os desígnios presentes no Decreto-lei nº 206 de 2014 [13], erguendo-se assim este sistema que poderia dar resultados.

Todavia, a implementação dos SIG no município de Vila Nova Gaia não se baseia apenas ao ano em que passou a ser gerido pela Gaiurb, Em, mas sim com o aparecimento do designado Sistema Integrado de Gestão Municipal, SIGMA, que compreende um vasto leque de diligências com vista ao apoio à gestão Municipal. O município de Vila Nova de Gaia compreendia as seguintes áreas: Obras Particulares; Contabilidade Autárquica; Fiscalização Urbanística; Canídeos; Ciclomotores; Uso e Porte de Arma; Habitação Municipal; Património; Feiras e Mercados; Viaturas; Publicidade e Ocupação da Via Pública; Estabelecimentos de Ensino; Saúde; Ação Social; Atividades Culturais; Atividades Desportivas; Solicitações das Juntas de Freguesia e Atendimento Público [30].

“A implementação das soluções SIGMA no município de Gaia permitiu a disponibilização da informação registada a todos os serviços que dela necessitem, deixando de ser necessário recorrer a processos burocráticos morosos e dispendiosos para a obtenção da mesma” [30].

Este sistema surge em prol da necessidade de agrupar a informação existente, de modo a auxiliar o processo de consulta, tornando-o mais rápido e eficaz, quer para respostas internas, quer para transmitir informação aos munícipes. A introdução deste sistema, conduzi a melhorias significativas nas autarquias, uma vez que o processo de “dar resposta” tornou-se deveras mais rápido.

“Em 1999 foi criado no município de Vila Nova de Gaia o Projeto Municipal de Cartografia Digital e Sistemas de Informação Geográfica” [30], dando-se assim os primeiros passos em direção aos SIG. Este processo tem início com a recolha de toda a informação presente no município e a sua posterior exportação para um formato digital, para que futuramente fosse utilizada em *softwares* de leitura adequados. Posto isto, toda a informação recolhida fora colocada no servidor de cartografia gerido atualmente pela Gaiurb, EM, de modo a que esta fosse viável a ser usada por diferentes serviços da autarquia. Toda a informação presente no servidor encontrava-se devidamente catalogada e georreferenciada.

Como previamente exposto, aquando da criação da Gaiurb, Em, no ano de 2002, esta ficou responsável pela gestão dos SIG presentes no município, responsabilizando-se pela criação e gestão de informação cartográfica e alfanumérica do Concelho, disponibilização a todas as entidades que dela necessitem, nomeadamente internamente aos vários serviços, à Câmara Municipal bem como a outras empresas Municipais e também ao munícipe [30]. Desta forma, deu-se início no concelho de Vila Nova de Gaia ao uso dos SIG.

Com o desenvolvimento dos sistemas SIG foram realizados alguns projetos de grande relevância pela Gaiurb, EM, nomeadamente [20]:

- Gestão da informação geográfica e temática do município;
- Implementação da rede de apoios topográfico de V. N. Gaia;
- Transformação da informação cartográfica digital para o sistema cartográfico oficial PT-TM06/ETRS89;
- Parceria na elaboração do roteiro turístico de gaia e gestão do mapa interativo;
- Implementação do projeto Gaiavirtual;
- Elaboração de Boletins Geográficos do município;
- Implementação de procedimentos de controlo de qualidade da cartografia digital para homologação;
- Desenvolvimento do projeto Municipal citygaia;
- Criação e implementação do projeto GeoPortal de Gaia;
- Serviços de consultoria em SIG em Luanda, Angola e criação da aplicação geoGTRUCS.

Para o desenvolvimento dos SIG no município foi necessário a obtenção de programas capazes de integrem os SIG.

Desta forma, foi necessário a criação de uma ferramenta capaz de englobar informação, organizando-a e estruturando-a, assim nasceu o *software* GISMAT – GU (Gestão Urbanística) criado de forma a satisfazer estas necessidades, sendo a sua origem o sistema SIGMA.

Os Sistemas de Informação Geográfica dispõem atualmente de um conjunto de programas SIG capazes de efetuar múltiplas tarefas, como as especificadas previamente. Como anteriormente exposto no Capítulo 3, é apresentado na Tabela 3.1 uma lista de programas SIG que existem atualmente.

Dentro dos programas existentes, o escolhido pela DMT foi o QGIS, pois apresenta diversas características capazes de fornecer resposta a todas as questões encontradas, pois engloba um diverso

espólio de informação, mantém-na organizada e estruturada em bases de dados presentes num servidor disponível para consulta. Para além destas vantagens, o *software* QGIS apresenta-se como uma ferramenta de utilização gratuita aos utilizadores.

Desde a chegada dos SIG à DMT que nada foi desenvolvido em prol deste sistema, encontrando-se estagnado até aos dias de hoje, quando se iniciou a organização e implementação de um Sistema de Informação Geográfica nesta divisão, com a informação pela qual é responsável.

5.2 GISMAT/REDE VIÁRIA

A ferramenta GISMAT, da criação da PH Informática, apresenta diversas vertentes de utilização apresentadas anteriormente no Capítulo 3. Na CMG e na Gaiurb, EM apenas constam duas vertentes, o GISMAT – *Viewer* utilizado somente para consulta, e o GISMAT – Rede Viária utilizado para colocação de informação, relativamente à toponímia e sinalização por parte da DMT.

O GISMAT apresenta-se como uma ferramenta que veio solucionar e dar resposta às autarquias na implementação de sistemas SIG. Com desenvolvimento deste trabalho, numa primeira fase foi analisada a informação presente no GISMAT, bem como a forma de funcionamento do programa.

Desta forma, e com o intuito de compreender o tipo de informação presente na ferramenta, bem como o modo como esta foi introduzida, foram elaboradas tabelas de cálculo, representativas dos formulários de colocação de informação, às quais foram posteriormente associados dados, em forma de listas no Excel, onde consta a informação que poderia ser colocada em campos de seleção, destacando a Sinalização Vertical, temática estudada durante a realização deste trabalho.

A informação referente aos campos de seleção que consta no GISMAT, encontra-se na sua maioria errada, não correspondendo ao que seria adequado nos contextos apresentados.

e.g. No formulário de preenchimento de adição e/ou edição da sinalização horizontal, campo “Material”, a lista de seleção associada corresponde a matérias inadequados à produção de sinalização, nomeadamente: Betão Armado, Betão Betuminoso, Brita, Cubos, Semi – penetração e Tut – Venant.

Posto isto, e após uma análise aos formulários de adição e/ou edição do GISMAT, procedeu-se à elaboração de um relatório de erros, o qual contempla a maioria dos erros detetados neste *software*, apresentando-o ao responsável técnico da PH Informática pelo GISMAT na CMG, com o intuito de corrigir os erros e encontrar soluções corretas. No Anexo XII é aprazível a consulta deste relatório.

Contudo, a superação destes erros não é possível apenas através da sua deteção, mas sim com uma proposta de minorar esses erros e soluções para as alterações a serem efetuadas. Assim, numa segunda fase, numa perspetiva de aprimorar o programa, realizou-se uma proposta de melhoria dos

formulários apresentados anteriormente, a partir das tabelas concebidas inicialmente, quer com proposta de alteração de alguns campos, quer com soluções adequadas para a informação incorreta que consta no *software*. No Anexo XIII está disposta a tabela elaborada para a proposta de melhoria da sinalização vertical, acompanhada dos dados que deverão corresponder a cada campo de edição.

Porém, as alterações enunciadas não são as únicas que a PH Informática deverá apresentar num aprimoramento desta ferramenta. As bases de dados criadas, onde consta a informação do domínio da DMT, foram solicitadas no decorrer deste trabalho pela PH Informática, num processo de melhoramento e compatibilização da informação presente na ferramenta pelo lado da Gaiurb, Em e aquela que se encontra nos cofres da DMT. Desse modo, a DMT cedeu as informações de quais é detentora, para que estas fossem inseridas na ferramenta e possibilitassem a atualização de certos parâmetros, permitindo de igual modo comparações com a informação existente que se encontre obsoleta, bem como a colocação de informação que ainda não se encontrava integrada na própria ferramenta. Assim, após a cedência das bases de dados e da informação nelas presentes, foi elaborado um relatório no qual consta a informação que deverá futuramente aparecer no ambiente GISMAT, quando os utilizadores procederem à sua consulta. No Anexo XIV é possível observar o relatório elaborado, em prol desta necessidade.

Em suma, é espectável que com a realização deste trabalho e todos os relatórios expostos a ferramenta GISMAT sofra melhorias, para que seja garantido um melhor funcionamento de todas as atividades desenvolvidas a partir dela.

5.3 ORGANIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A DMT durante vários anos armazenava toda a informação da sua responsabilidade em arquivos físicos, dispostos em diversos repositórios, o que tornava a consulta de qualquer elemento morosa.

Com o passar dos anos, a evolução tecnologia e o surgimento de bases de dados digitais, que compreendiam um aglomerado de informação, procedeu-se a colocação da mesma em formato digital, surgindo assim as primeiras bases de dados, aglomeradas em diversas folhas de cálculo, distribuídas pelos diversos técnicos que compõem a DMT.

O desenvolvimento deste trabalho, promove a elaboração e implementação de bases de dados agregadas a servidores, compostas por ficheiros em formato *shapefile* que englobam toda a informação disposta na DMT, colocando-a georreferenciada.

O processo de organização de informação é deveras complexo, uma vez que necessita de ferramentas adequadas de armazenamento, e diretrizes enunciadas para a descrição do procedimento,

para que este seja realizado sempre de modo uniforme, ou seja, uma combinação de esquemas de organização, designação e procura em meio SIG.

Para proceder à organização da informação na DTM foi necessário a esquematização do processo, sendo as diversas fases que o compõem apresentadas seguidamente.

Numa fase inicial procedeu-se ao levantamento da informação existente acerca do Sistema de Informação Geográfica, uma vez que a organização da informação seria realizada neste sistema, com a ajuda de *softwares* adequados.

Numa segunda fase foi necessário adquirir conhecimentos relativos às responsabilidades atribuídas à DMT, pelo Decreto-lei nº 206 de 2014 [13]. Com a informação recolhida inicialmente e o conhecimento das responsabilidades da DMT foi possível passar à fase seguinte, que constituíram um momento de recolha e seleção da informação a ser colocada numa primeira instância no QGIS.

Posto isto, na terceira fase foram elaboradas estratégias que permitissem a organização e colocação da informação. Assim, foram concetualizadas bases de dados, nomeadamente: Parques de estacionamento, Passagens para peões, Portagens, Praças de táxis, Zonas pedonais, Corredores de BUS, Ciclovias, Paragens, Lugares de estacionamento, Interrupções, Obras particulares, Travessias pedonais desniveladas, Sistemas de retenção rodoviária, Transportes turísticos, Posturas, Placas toponímicas e Sinalização vertical.

Todas as bases de dados eram compostas por campos de preenchimento, que foram estabelecidos em conjunto com os responsáveis da divisão, definindo-se campos comuns, que seriam do interesse da DMT para avaliação de todos os processos das bases de dados implementadas.

Para que a introdução da informação nas bases de dados concebidas seguisse um padrão uniforme, foram elaboradas fichas técnicas para a colocação da informação. Para tal, existiu um processo de testes, para o processo de introdução da informação, na base de dados criada para os Lugares de Estacionamento, podendo desta forma comprovar toda a eficácia das fichas técnicas elaboradas.

Deste modo, as fichas que se encontram acompanhadas por fluxogramas de informação, onde se encontra a estratégia de introdução da informação, foram organizadas num manual de procedimentos, a ser utilizado pelos técnicos como auxílio à colocação da informação.

Após a conceção da base de dados, foi necessário repensar o método de colocação da informação, delineando uma estratégia para esse procedimento. Assim, foi criada em *PostGis*, ferramenta de armazenamento de bases de dados espaciais, a sincronização necessária para a colocação da informação nas bases de dados, pelos demais técnicos da DMT. Tal permite um maior

desenvolvimento das tarefas requeridas aos técnicos, de modo a dinamizar o SIG implementado na CMG.

Numa quarta fase do processo, foram colocadas no servidor em *PostGis* as bases de dados criadas, encontrando-se no seu conteúdo as seguintes bases de dados, previamente estabelecidas em reunião: Sinalização de Direção, Placas de Toponímicas, Abrigos, Paragens, Portagens, Praças de Táxis, Travessias Pedonais desniveladas, Ciclovias, Corredores de Bus, Interrupções, Posturas, Sistemas de Retenção Rodoviária, Transportes Turísticos, Zonas Pedonais, Lugares de Estacionamento, Obras Particulares, Parques de Estacionamento e Passagens de Peões.

As bases de dados colocadas no servidor da DMT, são aquelas cuja importância é de maior relevo à DMT, sendo necessário a sua constante atualização, de forma a poder extrair das mesmas a informação necessária.

Na última fase do processo de organização da informação, estabeleceu-se a estrutura a adotar no QGIS, delineando uma organização das camadas que deverá ser mantida durante o desenrolar do SIG, podendo esta, contudo, sofrer alterações caso se revele necessário. Na Figura 5.5 é possível observar a estrutura de organização estabelecida para as camadas do QGIS, apresentando-se como camada inicial as Malhas, Freguesias, WMS, Servidor espacial da DMT, Transportes, Sinalização Vertical, Censos, Sinistralidade, Turismo, Número de polícia, Toponímia, Cartografia, Cartografia – Outros, Ortofotomapas, Cartografia – áreas, Vias e por último a camada Zonas.

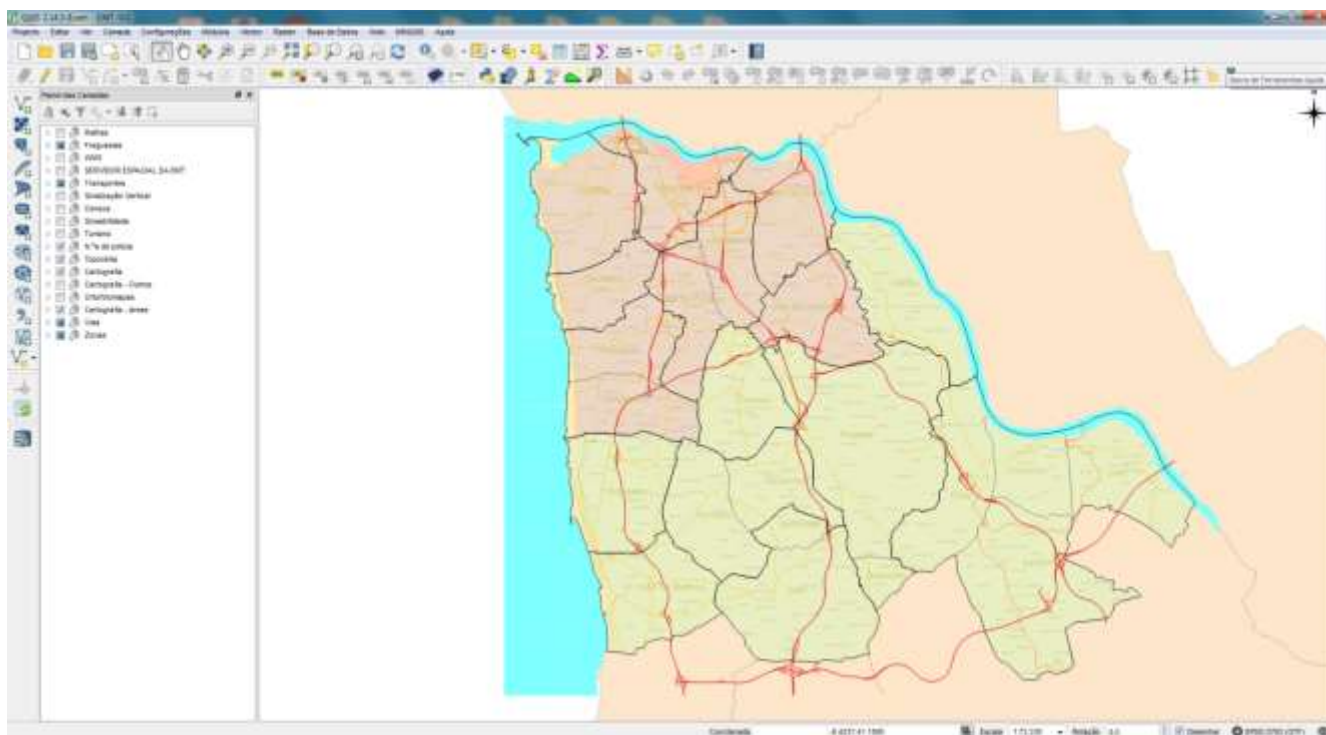


Figura 5.5 – Aspeto final do QGIS.

Para uma melhor compreensão da organização adotada, encontra-se na Figura 5.6 representada esta organização com maior detalhe.

A organização das camadas apresentadas é formada através de grupos e subgrupos, agrupando assim as camadas por temáticas. Esta disposição é adotada de modo a que as camadas estejam dispostas por grau de importância, estando em destaque as camadas do topo da organização, ou seja, aquando uma primeira análise ao mapa elaborado as camadas que se encontram visíveis são aquelas cuja relevância é maior.

De acordo com esta ordem de ideias, no topo das camadas encontra-se um primeiro grupo intitulado por Malhas, no qual se encontram as camadas em formato *shapefile* que contém uma malha de texto e uma outra de grelha, distando entre cada linha de grelha 2 km na vertical e na horizontal. Segue-se o segundo grupo denominado Freguesias, onde são apresentadas quinze camadas que delimitam cada freguesia, às quais se encontra associada uma cor característica, de modo a que seja possível a sua distinção, seguindo-se de uma outra camada que caracteriza o limite atual de freguesias, uma outra composta pelos lugares, seguindo-se do Nome das freguesias e, por fim, uma última contemplando o limite de freguesias antigo.

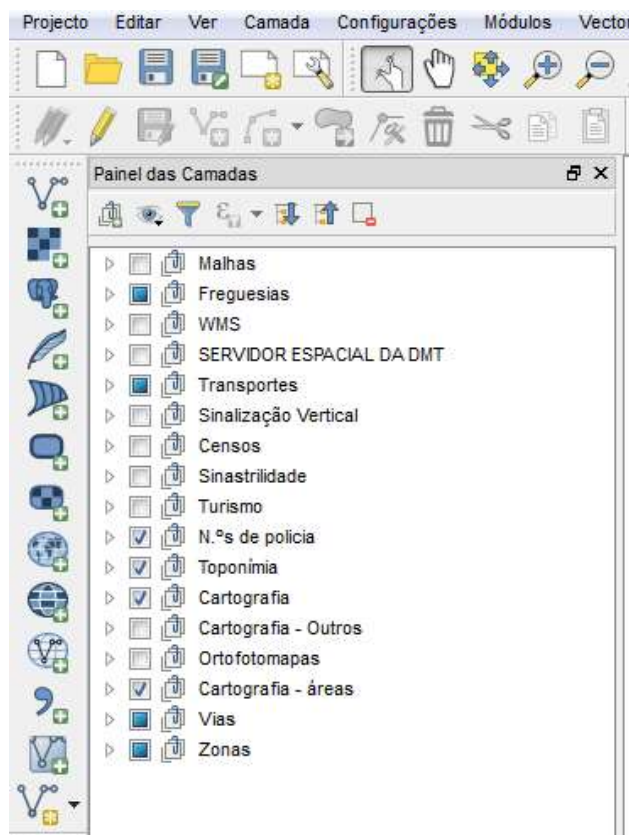


Figura 5.6 – Organização das camadas no QGIS.

O terceiro grupo com o nome WMS (de *Web Map Service*) apresenta dez camadas solicitadas através uma interface em <http>¹² (de *Hyper Text Transfer Protocol*) a um OGC (de *Open Geospatial Consortium*) que disponibiliza de forma gratuita imagens de mapas de uma base de dados ou mais geoespaciais, em formatos PNG, JPEG, TIFF, entre outros.

O uso deste tipo de camadas permite o acesso a bases de dados geoespaciais, que encerram imagens que podem ser usadas no QGIS de forma gratuita, como é o caso da Carta de Portugal Continental à escala 1:500 000, da Carta Administrativa Oficial de Portugal, entre outras adicionadas. O *site* escolhido para a cedência desta informação é o da Direção Geral do Território (disponível na http://www.dgterritorio.pt/produtos_e_servicos/servicos_web/), onde consta um quadro com um catálogo dos diversos serviços *web* do Sistema Nacional de Informação Territorial – SNIT e o URL¹³ (de *Uniform Resource Locator*) que deverá ser colocado no registo a ser efetuado no QGIS, para que posteriormente possa ser conectado ao *site* pretendido.

O quarto grupo apresentado na organização do QGIS é intitulado por Servidor Espacial da DMT, e contempla as diversas camadas criadas com a informação constante nas bases de dados elaboradas no servidor da DMT, onde se encontram as seguintes bases de dados: Sinalização de Direção, Placas de Toponímicas, Abrigos, Paragens, Portagens, Praças de Táxis, Travessias Pedonais desniveladas, Ciclovias, Corredores de Bus, Interrupções, Posturas, Sistemas de Retenção Rodoviária, Transportes Turísticos, Zonas Pedonais, Lugares de Estacionamento, Obras Particulares, Parques de Estacionamento e Passagens de Peões. O quinto grupo, denominado de Transportes, segmenta-se em 6 subgrupos: (i) Careiras, que se ramifica em todas as companhias de autocarros que efetuam passagem no concelho de Vila Nova de Gaia; (ii) informação total AMTP¹⁴ 2013 que se subdivide em dois grupos ATMP – dezembro de 2013 e Paragens ATMP 2013, no primeiro são apresentados os percursos efetuados pelas companhias de autocarros que percorrem o concelho e o segundo pelas paragens que efetuam cada companhia; (iii) informação total AMTP 2014 onde consta apenas uma camada correspondente aos troços da SLVENT¹⁵ da concessão de dezembro de 2014; (iv) CP¹⁶ composto pelas camadas correspondente às estações de comboio e ao percurso efetuado por este meio de transporte no concelho; (v) Metro formado pelas estações de metro e pelo percurso por este efetuado, e pelo TIP¹⁷ onde são apresentadas as camadas correspondentes à separação das zonas do metro e ao nome dessas

¹² <http> é um protocolo estabelecido para a permutação de hipertexto, transferência de dados, que consta em computadores para a *internet*.

¹³ URL corresponde ao endereço de um recurso que se encontra disponível em rede.

¹⁴ ATMP forma sincopada para Autoridade Metropolitana de Transportes do Porto.

¹⁵ SLVENT – Empresa de transportes públicos, Sequeira Luvas Ventura.

¹⁶ CP – Comboios de Portugal

¹⁷ TIP – Corresponde à entidade gestora do sistema de bilhética intermodal.

mesmas zonas; e por último (vi) Sinalização vertical onde se encontram as camadas correspondentes à sinalização vertical contemplada no GISMAT e, as estruturas de suporte de pré-aviso.

No grupo denominado Censos, correspondendo ao sétimo grupo, são compreendidas quatro camadas: uma que apresenta a densidade populacional distribuída por secções e subsecções do concelho, e três camadas onde consta informação georreferenciada dos censos para os anos de 1991, 2001 e 2011. Segue-se a oitava camada correspondente à Sinistralidade, na qual constam três camadas correspondentes à sinistralidade dos anos de 2007, 2008 e 2010. A seguir é apresentado o grupo nove denominado Turismo, onde são contempladas três camadas, que permitem a distinção entre a localização das caves do Vinho do Porto, das praias e dos parques de campismo. Seguidamente é apresentado o décimo grupo correspondente aos Números de Polícia, onde é apresentada uma camada identificadora desses números para todo o concelho. Posteriormente advém o grupo número onze identificador da Toponímia, onde apresenta uma camada que engloba os dados da toponímia de abril de 2015.

O décimo segundo grupo corresponde à Cartografia, encontra-se subdividido em três subgrupos: Espaço público, limites habitacionais e Limites/Outros, onde constam as camadas de pontos e linhas de cada tema apresentado. Na camada seguinte denominada Cartografia – Outros constam seis subgrupos: Zonas verdes, Elevação, Marcos geodésicos, Fotogramétricos, Eletricidade e Hidráulica. A cada subgrupo correspondem apenas camadas do tipo linha ou ponto como a anterior apresentada. Segue-se o grupo dos Ortofotomapas, onde se encontra subdividido pelo subgrupo Ortofotomapas de 2012. Para além dos grupos apresentados anteriormente da cartografia, acresce ainda, o grupo número quinze, que corresponde à Cartografia – áreas, onde apenas contam as áreas da cartografia. Este grupo encontra-se subdividido em seis subgrupos: hidráulica; Zonas verdes, subdividido em dois subgrupos: área agrícola e área de lazer; Espaço público, subdividido em dois subgrupos; Limites habitacionais onde se encontram as áreas de construção; Limites/Outros e por último indústria.

O grupo número dezasseis, vias, é composto pelo subgrupo intitulado roteiro de março de 2016, que contempla autoestradas nacionais, estradas nacionais, vias municipais principais, vias sem designação e eixos de via de outros concelhos, devidamente identificados por cores características e pelo subgrupo eixos de via Gaiurb, EM, onde estão representados os eixos geridos e atualizados pela Gaiurb, EM. Por último, o grupo denominado Zonas, é formado pela caracterização dos limites zonais do concelho e afetos ao mesmo, nomeadamente: limites água, Espinho, Feira, Gondomar, Porto, limites praia, subgrupo composto pelas áreas de reabilitação urbana, zona histórica, zona periférica e por último a camada correspondente à zona centro.

É de ressaltar que, para além das bases de dados supramencionadas, o servidor espacial da DMT contempla também bases de dados de valor, que não poderiam deixar de ser incorporadas na organização anteriormente apresentada, como é o caso da Sinalização direcional e dos Abrigos. Estas bases de dados, contêm valor representativo importante para estatísticas, análise de dados, apoio à decisão, e informações relevantes que a DMT possa requerer para dar resposta a questões que lhe sejam colocadas.

5.4 IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do SIG na DMT, representa o culminar de todo o processo, marcando, de igual modo, o término do estágio desenvolvido.

O processo de implementação, só foi possível mediante a desfecho de todas as tarefas propostas, visto a execução deste processo se encontrar dependente da conclusão do SIG.

Para que fosse possível chegar ao ponto de implementação da informação, como foi referido anteriormente, foram realizados diversos trabalhos, nomeadamente:

- Estudo da organização da atual informação no GISMAR/Rede Viária;
- Organização da informação disponível na DMT através de bases de dados;
- Elaboração de fluxogramas para gerir e verificar a informação;
- Modelos de fichas técnicas de implementação da informação;
- Validação da organização com exemplos reais;
- Criação de mecanismos de sincronização da informação local/remoto;
- Elaboração do manual de procedimentos.

Após a conclusão das tarefas propostas tornou-se possível chegar à fase de implementação, uma vez que com a existência de uma estrutura organizada e preparada, este processo torna-se mais fácil de realizar, manter e gerir.

Todavia, a existência de uma estrutura previamente preparada e testada não se revelou plenamente fiável. Existindo a necessidade dos técnicos responsáveis pela implementação do SIG, possuírem conhecimentos sobre o *software* escolhido, sobre SIG e sobre a projeção cartográfica utilizada. Neste sentido, e com o intuito de prover os técnicos de tais conhecimentos, elaborou-se uma apresentação sobre estas temáticas.

Assim, de forma a que os conhecimentos chegassem aos técnicos que iriam colaborar na implementação do SIG, elaborou-se uma apresentação onde foram abordados temas como os SIG, o *software* utilizado e a projeção aplicada ao projeto.

A apresentação realizada para os técnicos da DMT incidiu essencialmente na ferramenta de trabalho QGIS, apresentando inicialmente as diversas capacidades da ferramenta, ambiente de trabalho QGIS, módulos (*Plugins*), Sistemas de coordenadas, Propriedades do painel das Camadas (como adicionar novas camadas a um projeto já existente ou a criação de um novo), bases de dados geográficas (*PostGIS*), *Layouts* de impressão, Organização das camadas no QGIS e particularidades do QGIS. Posteriormente, foram exploradas outras questões em pormenor, relativas ao apresentado inicialmente.

Desta forma, foi possível apresentar aos técnicos o *software* utilizado, elucidá-los acerca do objetivo da realização deste projeto e incitar que os mesmos desenvolvam capacidades de trabalho nesta ferramenta, para que seja possível executar a implementação do SIG na DMT.

Porém, a informação transmitida aos técnicos não se revelou suficiente, no sentido de impulsionar a implementação do sistema por parte destes, autonomamente.

Enquanto que a autonomia por parte dos técnicos da CMG não era iniciada, surgiu uma nova fase de implementação do sistema, por parte de um estagiário não afeto à Câmara.

O trabalho, deste segundo estagiário, consistiu em cruzamento de duas bases de dados, a base de dados da sinalização vertical, composta apenas pelos sinais de sentido único (nomenclatura correspondente H1), com cerca de 710 sinais, e os sinais de sentido proibido (nomenclatura correspondente C1), com cerca de 1461 sinais, afetos à base de dados das posturas. Relativamente à base de dados das posturas, seria desenhada uma linha que indicaria o sentido de circulação do trânsito, indicando mediante o sinal apresentado se se trata de uma via de sentido único ou de uma via de sentido proibido, devendo indicar no formulário correspondente a esta base de dados o texto da postura a que se refere, se se trata de uma postura aplicada a uma rua com sentido proibido ou sentido único e, por fim identificar o nome da rua onde inicia e o nome da rua onde termina a postura. É possível visualizar na Figura 5.7 uma ilustração da implementação executada.

Todavia, a implementação executada pelo segundo estagiário não foi suficiente para executar a implementação desejada aquando do início deste trabalho. Concluindo-se desta forma, que a última fase e a mais importante de todo este processo ficou por realizar, ou seja, o objetivo pretendido inicialmente, que consistia que os técnicos da CMG implementassem todas as bases de dados concebidas, para que o sistema desenvolvido começasse a sua fase de implementação, não foi concluído.

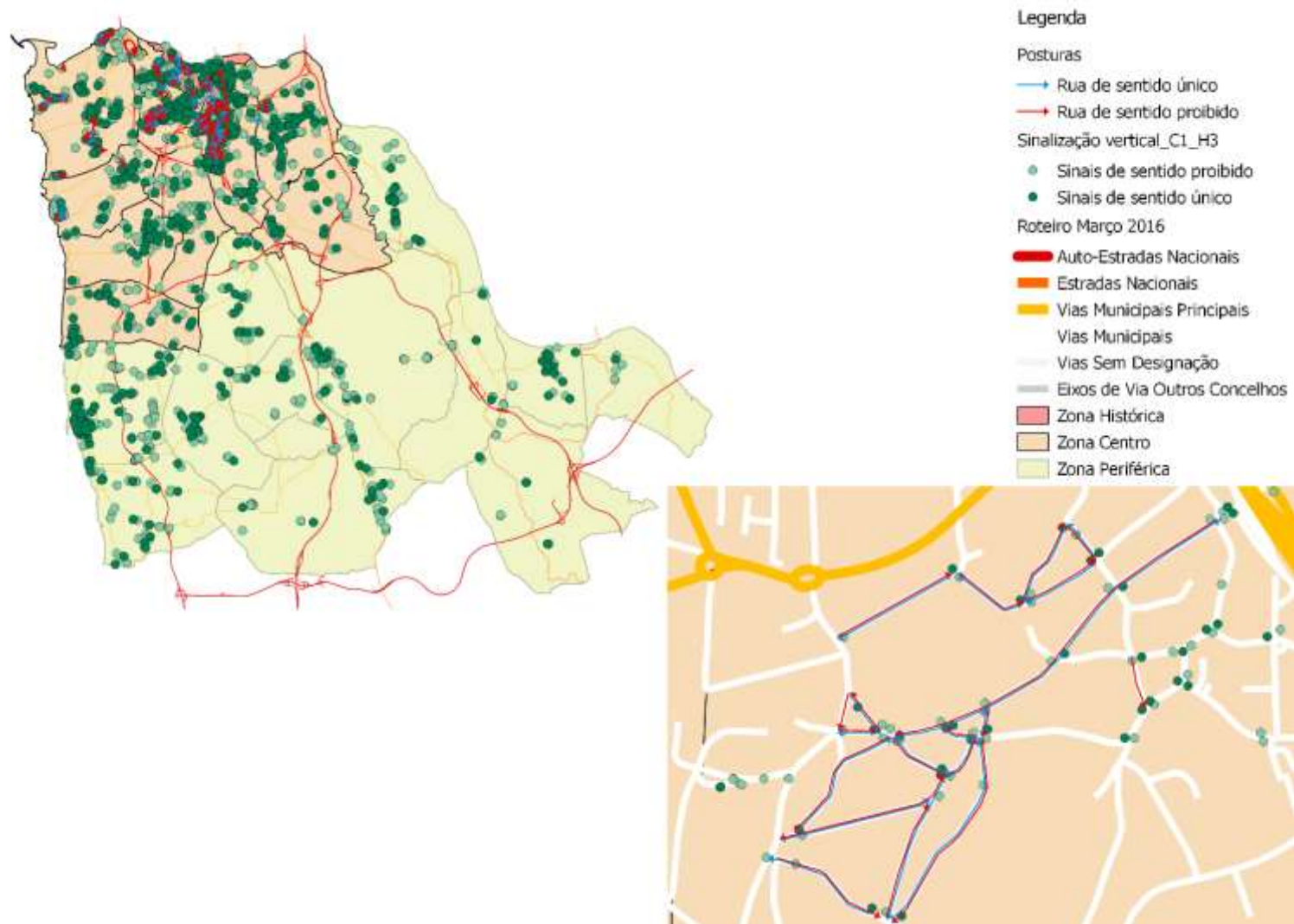


Figura 5.7 – Primeira fase de implementação do SIG na DMT (Sinalização associada às Posturas).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em enfoque no presente relatório, consistiu na organização e implementação de um Sistema de Informação Geográfica na Divisão de Mobilidade e Transporte do Município de Vila Nova de Gaia, com o objetivo de aglomerar toda a informação que é da responsabilidade da DMT, num sistema capaz de gerir, analisar e representar a informação disposta na ferramenta, com o intuito de auxiliar na tomada de decisão, bem como monitorizar os parâmetros essenciais ao desenvolvimento da região, mantendo este sistema atualizado.

Durante o desenvolvimento deste trabalho foram encontradas diversas dificuldades a serem ultrapassadas, nomeadamente, no que compete ao conhecimento dos *softwares* utilizados, uma vez que o conhecimento relativo aos mesmos era diminuto, sendo necessário uma progressiva familiarização do estagiário com os mesmos. Desta forma, foi necessário ao estagiário, obter conhecimentos relativamente aos *softwares* a utilizar de forma autodidata, para que o trabalho desenvolvido fosse processado da maneira mais correta possível, de forma a que lhe fosse perceptível as dificuldades na manipulação dos mesmos.

Outras dificuldades, foram emergindo aquando do desenrolar do estágio. Durante a organização da informação, surgiram dificuldades quanto à disposição da mesma, e como esta seria estruturada nos *softwares* utilizados. Na superação destas dificuldades, foi fulcral o apoio dos responsáveis pela DMT, na elaboração de diretrizes quanto à disposição da informação, qual a informação relevante a ser colocada nos *softwares* usados e quais os critérios utilizados para a elaboração dos campos de preenchimento dos formulários afetos às diversas bases de dados.

Com o findar do estágio, surgiu uma nova dificuldade, a colocação das bases de dados na base de dados espacial criada.

Aquando da verificação das bases de dados dispostas no repositório de informação espacial, o *PostGIS*, foi notório que após a criação de um novo elemento, numa base de dados ao acaso, esse elemento iniciaria automaticamente a contagem do "Id" pelo início, ou seja, pelo número 1, entrando em conflito com o elemento correspondente ao Id=1 já presente na respetiva base de dados, uma vez que a presença de elementos semelhantes não é permitida nas bases de dados espaciais.

Assim, e de forma a corrigir esse erro foi criada uma função que redefinia a sequência do id primário a quando da criação de um novo elemento. Contudo, foi necessário verificar uma a uma as tabelas dos formulários de cada base de dados presente no *PostGIS*, identificando a quantidade dos elementos presentes e após a verificação realizar o comando da função, que consistia:

```
ALTER SEQUENCE "tabela_id_seq" RESTART WITH numero_de_elementos (6.1)
```

Quando aplicada esta função e, criado um novo elemento, este despoleta um erro, caso o id dos elementos esteja duplicado, e determina uma nova rotina a partir do número de elementos previamente estabelecidos, com base nas linhas existentes na tabela, restabelecendo assim a sequência de id esperada.

6.1 CONCLUSÕES

Após a conclusão do estágio foi realizada uma reflexão acerca do trabalho desenvolvido ao longo do mesmo, de modo a verificar se os objetivos inicialmente propostos haviam ou não sido cumpridos (Figura 6.1).

Da análise da Figura 6.1, denota-se que das tarefas propostas, duas ficaram por executar, nomeadamente:

- A implementação da organização na DMT, cujo início se encontrava programado para setembro do presente ano. A morosidade do processo prende-se com a adaptação dos técnicos ao sistema, desde a utilização de um novo *software*, à colocação de informação através de diretrizes estipuladas;
- A Validação da informação, que ficou por realizar uma vez que era da competência dos técnicos da CMG, fazendo a validação da informação presente nas bases de dados "*in situ*", relativa a cada base de dados criada.

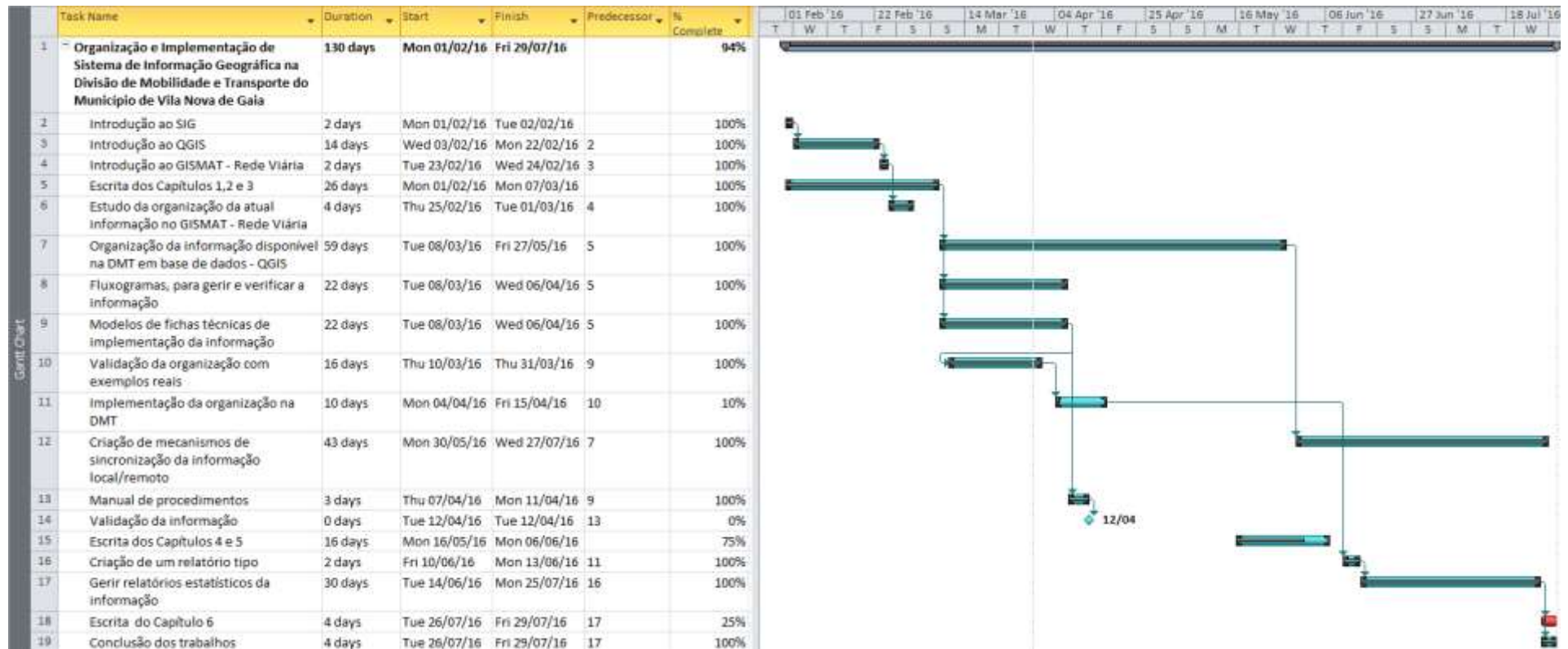


Figura 6.1 - Cronograma das tarefas realizadas e relativas percentagem de conclusão.

Apesar das vulnerabilidades, a execução deste trabalho revelou-se importante, permitindo que os técnicos tenham ao seu dispor uma ferramenta viável e que pode ser alvo de aprimoramentos futuros, dado que é um sistema capaz de armazenar as bases de dados concebidas e as que possam vir a ser desenvolvidas, pesquisar informações, visualizar e analisar dados georreferenciados, gerar relatórios de forma a dar resposta a questões de carácter importante para a DMT.

Em consonância com o supramencionado, é possível afirmar que o SIG evidencia quatro valências:

- O *software*, que no caso da DMT pode ser subjogado ao QGIS e ao GISMAT, ferramentas SIG que possibilitam toda a análise que se encontra na alçada dos SIG;
- O *Hardware*, que corresponde às ferramentas que suportam ou conjugam os *softwares*, o caso dos computadores, os mecanismos de sincronização, entre outros;
- As bases de dados, elemento fulcral em toda a dinâmica SIG, uma vez que conjuga toda a informação presente no SIG;
- Os utilizadores, nomeadamente os técnicos da CMG, que são o elemento fundamental em todo este sistema, uma vez que, são eles a colocar a informação no SIG.

Esta ferramenta permite a combinação das bases de dados, que representadas num sistema de coordenadas permitem o tratamento espacial dos dados, de modo a obter informação significativa. A combinação de todas estas características possibilita gerar relatórios estatísticos que sirvam de auxílio à tomada de decisão, sendo este último a característica que mais se evidencia nesta ferramenta.

O SIG, tal como outras ferramentas não é estanque, e está sempre apto a novos desenvolvimentos e aperfeiçoamentos, podendo ser evidenciadas com a sua utilização novas características que sustentem a sua pertinência.

O QGIS assenta igualmente na elaboração de mapas temáticos (cf. Anexo XV) que permitem sumarizar algumas vantagens desta ferramenta, além de darem a conhecer o seu conteúdo aos demais interessados, de maneira a dinamizar políticas de urbanismo, planeamento, licenciamento, fiscalização, paisagem urbana e o desenvolvimento do turismo em Vila Nova de Gaia, uma vez que permite identificar nos mapas temáticos pontos de interesse para estes.

6.2 DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

O desenvolvimento do presente trabalho permitiu constatar que o SIG é uma ferramenta completa e viável, com possibilidade de evolução.

Assim, tendo em vista o aprimoramento do trabalho desenvolvido, sugere-se que seja executado o processo de implementação do sistema proposto, assim como a validação da informação presente nas bases de dados, através de levantamentos *"in situ"*. Desta forma, ambiciona-se que o SIG implementado, constitua a médio-curto prazo, um elemento integral e necessário ao desenvolvimento dos trabalhos e funções que a CMG domina.

Para além do desenvolvimento circunscritos à ferramenta SIG, e com intuito de potenciar o desenvolvimento de projetos, sugere-se a combinação deste sistema de armazenamento com o BIM¹⁸.

O BIM, sistema de armazenamento de dados, possibilita a monitorização de todas as fases de um projeto, desde a sua conceção, construção à sua exploração. Por sua vez, o SIG circunscreve-se à representação, análise, e gestão de quadros territoriais, não apresentando detalhes relativos a edifícios como é o caso do BIM. Assim, a associação ao BIM permite colmatar as lacunas associadas ao SIG, facilitando todo o trabalho nos campos da redução do tempo, redução dos custos e nos ganhos de produtividade e, contribuir para intervenções em toda uma cidade [25].

A união destes dois sistemas tem como propósito a utilização das potencialidades de ambos no seu todo, o poder da modelação associado ao da georreferenciação. Esta junção, passaria por associar toda a informação presente na DMT, que já se encontra georreferenciada, com a informação georreferenciada nos diversos departamentos e divisões da CMG, colocando-a no SIG e, posteriormente associar essa informação ao BIM, de forma a que promovam o trabalho comum entre todos, associando toda a informação, por forma a criar um núcleo comum a todas as divisões, onde a informação se encontre disposta para consulta de todos e de forma mais interativa.

Esta permuta de informação pode ser transmitida através da ligação das diversas bases de dados que compõem ambos os sistemas.

A junção dos dois sistemas visa maximizar e estimular a gestão de diversos elementos, como o caso das infraestruturas e dos edifícios, através da georreferenciação de cada elemento que o SIG proporciona, e a modelação associada a bases de dados com as características de cada elemento que o BIM dispõe aos seus utilizadores.

¹⁸ BIM (Building Information Modeling), tem como princípio armazenar toda a informação respetiva ao ciclo de vida de um determinado edifício ou infraestrutura geradas por este modelo.

Deste modo, pretende-se que, no futuro, seja possível a implementação destes dois sistemas, por forma a associar toda a informação da CMG em bases de dados com o propósito de:

- Saber as características de um determinado elemento;

e.g. Através da modelação de estruturas, é possível exercer um vasto controlo sobre os elementos de uma determinada estrutura, como é o caso das passagens de peões desniveladas.

- Saber a localização de cada elemento, através da georreferenciação;
- Saber os materiais que constituem os diversos elementos, uma vez que através da modelação é possível criar bases de dados que sejam capazes de armazenar os materiais característicos de um elemento;

e.g. Saber os diversos materiais presentes nos elementos que compõem as bases de dados, como é o caso dos pavimentos, onde é possível apresentar o modelo de modelação do mesmo associado a uma base de dados composta por todos os materiais englobantes.

- Obter respostas para diversas questões.

e.g. Saber os materiais que compõem um abrigo, que se encontra numa determinada freguesia do concelho de Vila Nova de Gaia e, a apresentação do modelo de modelação do abrigo em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AFONSO, Clara Sofia Pires Veiga – Infra – Estruturas de dados espaciais nos municípios: Contributo para a definição de um modelo de implementação [Texto policopiado]. Lisboa: [s.n.], 2008. Dissertação de mestrado.
- [2] ALMEIDA, João Paulo Rodrigues de Sousa – Desenvolvimento de uma Aplicação com Interface WEB para Consulta de uma Base de Dados na Gaiurb [Texto policopiado]. Porto: [s.n.], 2004. Relatório do estágio curricular da Licenciatura.
- [3] AUTODESK, Infrastructure Map Server – Overview [Em linha]. Autodesk Inc, 2016. [Consult. 26 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.autodesk.com/products/infrastructure-mapserver/overview>>
- [4] AVELINO, Patrícia Helena Mirandola – A trajetória da tecnologia de Sistema de Informação Geográfica (SIG) na pesquisa Geográfica [Em linha]. Rio de Janeiro: Revista Electrónica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Secção Três Lagoas, Nov. 2004. [Consult. 17 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://seer.ufms.br/index.php/RevAGB/article/viewFile/1334/849>>
- [5] CAIADO, André – Sustentabilidade do SIG Municipal da CM de Vila Franca de Xira: Operacionalização de um grupo de trabalho multidisciplinar, estruturalmente suportado pelo ARCGIS Server Enterprise Advanced [Texto policopiado]. Lisboa: [s.n.], 2010. Relatório de Estágio de mestrado.
- [6] CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE GAIA, Câmara de Vila Nova de Gaia/documentos/anexos/historia.cm-gaia [Em linha]. [Consult. 22 Nov. 2015]. Disponível na WWW:<URL:http://www.cmgaia.pt/documentos/anexos/historia/historia_vngaia.pdf>
- [7] CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE GAIA, cm-gaia. Bem-vindo a Gaia [Em linha]. [Consult. 22 Nov. 2015]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.cm-gaia.pt/>>
- [8] CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE GAIA, Gisa-Produtor-Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia, 1834. Arquivo Municipal Sophia de Mello Breyner [Em linha]. [Consult. 30 Nov. 2015]. Disponível na WWW:<URL:<http://arquivo.cm-gaia.pt/creators/11820/>>
- [9] CARVALHO, Marco Lima; SAMPAIO, Paulo Nuno – Conversão de grandes volumes de Informação Cartográfica para PT – TM06/ETRS89: Caso do Município de Vila Nova de Gaia. Gaia, 2010.
- [10] CENSOS, Instituto Nacional de Estatística – Censos – Resultados definitivos. Região Norte – 2011 [Em linha]. [Consult. 3 Dez. 2015]. Disponível na WWW:<URL:<http://censos.ine.pt/xportal/>>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&menuBOUI=13707294&contexto=pu&PUBLICACOESpub_boui=156638623&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1>
- [11] CRAIG, William J.; HARRIS, Trevor M.; WEINER, Daniel - Community Participation and Geographic Information Systems [Em linha]. 1st ed. USA and Canada: Taylor & Francis. New York, NY, 2002. [Consult. 17 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:https://books.google.pt/books?id=lePxXod45z8C&printsec=frontcover&dq=community+participation+and+geographic+information+systems&hl=ptPTa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=community%20participation%20and%20geographic%20inforation%20systems&f=false>. ISBN 0 – 203 – 46948 – 8.
- [12] CUSTÓDIO, Cláudia Isabel Vicente Custódio - Sistemas de Informação Geográfica nos Municípios: O caso da Câmara Municipal de São Brás de Alportel [Texto policopiado]. Lisboa [s.n.], 2007. Relatório de Estágio de mestrado.
- [13] DECRETO-LEI nº 206/2014. D.R. II Série. 192 (2014 – 10 – 24) 27022 – 27038.
- [14] DECRETO-LEI nº227/1998. D.R. I Série. 22 (1998 – 10 – 1) 5006-(2) – 5006-(120).
- [15] DG TERRITÓRIO, Direção Geral do Território: Sistema Nacional de informação Geográfica SNIG [Em linha]. Lisboa: DGT, 2015. [Consult. 22 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL: http://www.dgterritorio.pt/sistemas_de_informacao/snig/o_que_e_o_snig/_/>
- [16] DOCS.QGIS, Guia do utilizador do QGIS [Em linha]. [Consult. 18 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://docs.qgis.org/2.8/pt_PT/docs/user_manual/index.html>
- [17] DOCS.QGIS, Uma introdução suave para SIG [Em linha]. [Consult. 18 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://docs.qgis.org/2.2/pt_PT/docs/gentle_gis_introduction/preamble.html>
- [18] DROUX, Roland Prélaz – Système d’information et gestion du territoire [Em linha]. 1^{ère} ed. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1995. [Consult. 24 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:https://books.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=LCavzIJ0ezIC&oi=fnd&pg=PA1&dq=syst%C3%A8me+d%27information+g%C3%A9ographique&ots=giS7TV07D2&sig=pgZ77nEd85FpTs0ignJJNsf0o&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false>. ISBN 2 – 88074 – 317 – 6.
- [19] FUENZALIDA, Manuel et al – **Sistemas de información geográfica SIG: teoría y aplicación**. 1. Luján: Universidad Navional de Luján, 2013. ISBN 978 – 987 – 92585 – 43 – 5.
- [20] GAIURB, EM, Gaiurb - Urbanismo e Habitação, EM. Gaiurb [Em linha]. [Consult. 30 Dez. 2015]. Disponível na WWW:<URL:http://www.gaiurb.pt/empresa_00.htm>
- [21] GEOINNOVA – AutoCAD MAP 3D como parte integrante de los componentes de un SIG [Em linha]. [Consult. 30 Mai. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://geoinnova.org/blog-territorio/autocad-map-3d-como-parte-integrante-de-los-componentes-de-un-sig/>
- [22] GRANCHO, Norberto José Rodrigues – Origem e Evolução Recente dos Sistemas de Informação Geográfica em Portugal [Texto policopiado]. Lisboa: [s.n.], 2005. Dissertação de mestrado.

- [23] INDIANA.EDU, Department of Geography – Indiana University [Em linha]. [Consult. 4 Mar. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://www.indiana.edu/~gisci/courses/g338/lectures/introduction_vector.html>
- [24] KORTE, George – The GIS book [Em linha]: How to implemente, manage, and assess the value of geographic information systems. 5th ed. Canada: OnWord Press, 2001. [Consult. 24 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:https://books.google.be/books?id=_C6oPvJ5S_EC&pg=PR1&hl=nl&source=gbsselected_pages&cad=2%20-%20v=onepage&q&f=false#v=onepage&q&f=false>. ISBN 0 – 76682 820 – 4.
- [25] LE BLOG DU BIM, Par Mediaconstruct, Chapitre Français De Buildingsmart – BIM et SIG: une convergence naturelle à exploiter [Em linha]. [Consult. 8 Set. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.mediaconstruct.fr/sinformer/blog-du-bim/post/4698/bim-et-sig-une-convergence-naturelle-%C3%A0-exploiter>>
- [26] LONGLEY, Paul A. Et al – Geographic Information Systems and Science [Em linha]. 2nd ed. John Wiley & Sons, Ltd, 2005. [Consult. 24 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:https://books.google.pt/books?hl=ptPT&lr=&id=toobg6OwFPEC&oi=fnd&pg=PR9&dq=geographic+information+specialist+in+the+cnter+for+international+earth+science+information+network&ots=yjYfsJDirr&sig=XNAzKX7fwHJeEeKJdocGpPPPU&redir_esc=y%20%20v=onepage&q&f=false#v=onepage&q&f=false>. ISBN 0 – 470 – 87000 – 1.
- [27] MARTIN, David – Geographic Information Systems [Em linha]: Socioeconomic applications. 2nd ed. USA and Canada: Routledge, 1996. [Consult. 24 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=I2HBDCJvLRgC&oi=fnd&pg=PP2&dq=geographic+information+systems:+socioeconomic+applications,&ots=GOVo0iXpY3&sig=FCvBP0jDXZkPfTKr0vzYvqnJjc8redir_esc=y#v=onepage&q=geographic%20information%20systems%3A%20socioeconomic%20pplications%2C&f=false>. ISBN 0 – 203 – 43287 – 8.
- [28] MAPAS, d.g.territorio – Direção Geral do Território. [Em linha]. Lisboa: DGT, 2015. [Consult. 18 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://mapas.dgterritorio.pt/geoportal/catalogo.html>>
- [29] MAPAS – HISTÓRICOS, História da Cartografia e Mapas Antigos: Guia Geográfico Primeiros Mapas Históricos [Em linha]. [Consult. 5 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.mapas-historicos.com/cartografia-historia.htm>>
- [30] MEDIADATA – Sistema de Informação para Autarquias. [Em linha]. 2016. [Consult. 21 Jul. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://www.medidata.pt/frontoffice/pages/536?news_id=47>
- [31] MUNDOGEO – Descubra a diferença entre BIM e GIS e aprenda a elaborar projetos inteligentes [Em linha]. Brasil: Autodesk Customer Success Engineer. 2012. [Consult. 15 Mar. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://mundogeo.com/webinar/bim-gis/AutodeskWebnarMundogeo_BIM&GIS.pdf>

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

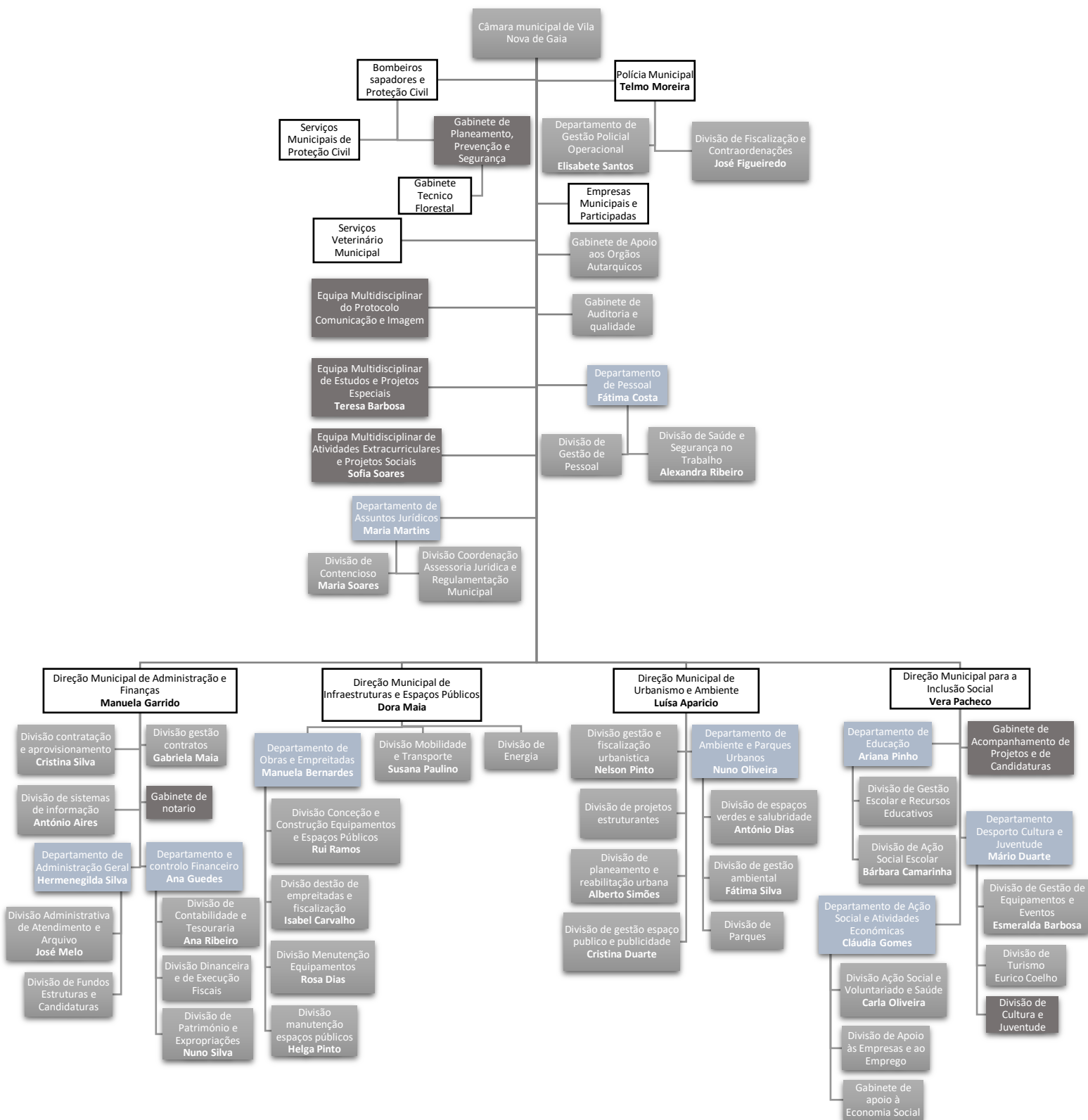
- [32] NETO, Pedro Leão – Sistemas de Informação Geográfica. 2º Ed. Lousã: Editora de Informática LDA, 1998. ISBN 972 – 722 – 121 – 1.
- [33] NIELSON, Dayna – Geographic Information Systems (GIS): Techniques, Applications and Technologies. In Engineering Tools, Techniques and Tables. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. 2014. ISBN 9781633212930. 9781633212947.
- [34] OFICINA DO MAPA, Cartografia temática, biblioteca, mapoteca, serviços à comunidade [Em linha]. Porto: FLUP, 2012. [Consult. 16 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL: <http://web.lettras.up.pt/oficinadomapa/default.aspx?l=1&m=2&s=147&n=0>>
- [35] OPENGEOSPATIAL, OGC – Making location count [Em linha]. OGC, 2016. [Consult. 18 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.opengeospatial.org/>>
- [36] PESTANA, António – Curso prático de SIG com Manifold: Noções prévias. Porto: [s.n.]. Apontamentos da unidade Curricular de Sistemas de informação geográfica, Mestrado em Infraestruturas.
- [37] PESTANA, António – Elementos de Cartografia. Porto: [s.n.] 2015. Apontamentos da unidade Curricular de Referenciais Terrestres e Cartografia, Mestrado em Infraestruturas.
- [38] PESTANA, António – Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica. Porto: [s.n.]. Apontamentos da unidade Curricular de Sistemas de informação geográfica, Mestrado em Infraestruturas.
- [39] PEUQUET, Donna J.; MARBLE, Duane F. – Introductory readings in Geographic Information Systems [Em linha]. London: Taylor & Francis Ltd, 1990. [Consult. 24 Fev. 2016]. ISBN 0 – 203 39324 – 4.
- [40] PH INFORMÁTICA – Gismat aplicações em tecnologia SIG [Em linha]. 2014. PH Informatica, SA, 2014 [Consult. 3 Dez. 2015]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.PH Informática .pt/index.php/gismat>>
- [41] PH INFORMÁTICA , Micrografico – Solução GISMAT WEB EPL, com base em Autodesk MapGuide, aumenta eficiência do serviço ao Cidadão da C.M.Seixal [Em linha]. [Consult. 3 Dez. 2015]. Disponível na WWW:<URL:http://micrografico.micrograf.pt/mic_36/3636.pdf>
- [42] PH INFORMÁTICA , Micrografico – Soluções Complementares [Em linha]. [Consult. 3 Dez. 2015]. Disponível na WWW:<URL:http://micrografico.micrograf.pt/mic_33/3328.pdf>
- [43] PH INFORMÁTICA , Quem somos [Em linha]. 2014. [Consult. 26 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.PH Informática .pt/index.php/empresa/module-quemsomos>>
- [44] PH INFORMÁTICA , Rede Viária – Registo monitorização gestão [Em linha]. PH Informática SA, 2016. [Consult. 2 Mar. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.PH Informática .pt/redeviaria.html>>
- [45] PINHEIRO, Catarina – Manual de QGIS: Introdução ao QGIS. [s.n.].

- [46] POSTGRESQL, PostgreSQL: Sobre [Em linha]. 1996 – 2016. [Consult. 18 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.postgresql.org/about/>>
- [47] POSTGIS, PostGIS – Spatial and Geographic objects for PostgreSQL [Em linha]. [Consult. 18 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://postgis.net/>>
- [48] QGIS – PT, Transformação De Coordenadas E Utilização Das Grelhas NTV2 No QGIS [Em linha]. 2014 – 2015. [Consult. 18 JUL. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://qgis.pt/blog/2014/07/13/transformacao-de-coordenadas-e-utilizacao-das-grelhas-ntv2-no-qgis/>>
- [49] RENEP, d.gTerritório – Direção Geral do Território [Em linha]. Lisboa: DGT, 2015. [Consult. 16Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://www.dgterritorio.pt/cartografia_e_geodesia/geodesia/redes_geodésicas/renep/>
- [50] Regulamento de Estacionamento do município de Vila Nova de Gaia [Em linha]. [Consult. 2 Mar. 2016]. Disponível na WWW:<URL: http://www.cmgaia.pt/portais/downloadHandler.ashx?CONTENTITEMOID=7C978080800D89GC&LASSTOKEN=cmg_download&ATTRIBUTEID=download>
- [51] Regulamento do Transporte Público de Aluguer em Veículos Ligeiros de Passageiros – Transporte em Táxi – do Município de Vila Nova de Gaia [Em linha]. [Consult. 29 Mar. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://www.cm-gaia.pt/portais/downloadHandler.ashx?CONTENTITEMOID=E7988080806985GC&CLASSTOKEN=cmg_download&ATTRIBUTEID=download>
- [52] Revista GISMAT: GISMAT Implementação de Sistemas Municipais [Em linha]. 2013. Porto: PH Informatica, 2013. Disponível na WW:<URL:https://issuu.com/hugodias.pt/docs/revista_gismat>
- [53] Revista GISMAT: GISMAT MOBILE [Em linha]. 2015. Porto: PH Informatica, 2015. Disponível na WWW:<URL:https://issuu.com/hugodias.pt/docs/gismat_2015?e=3135074/11741578?mode=window>
- [54] SILVA, António José Fernandes – Implementação de um sistema de Informação Geográfica numa autarquia utilizando software livre e de código aberto [Texto policopiado]. Lisboa: [s.n.], 2010. Dissertação de mestrado.
- [55] SNIG.DGTERRITORIO, Sistema Nacional de Informação Geográfica [Em linha]. 2016. [Consult. 22 ev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://snig.dgterritorio.pt/portal/>>
- [56] TOMLINSON, Roger – Thinking about GIS [Em linha]: Geographic Information System Planning for managers. 3rd ed. California: Roger Tomlinson, 2007. [Consult. 24 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=X8XgSAJrJVUC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Roger+Tomlinson&ots=8fzOBvaFqf&sig=wn4aQST-aY8L4XvO4_fKKxYb4-0&rediresc=y%20-%20v=onepage&q=Roger%20Tomlinson&f=false#v=snippet&q=Roger%20Tomlinson&f=false>. ISBN 978 – 1– 58948 – 158 – 9.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [57] Toponímia in Dicionário da Língua Portuguesa com Acordo Ortográfico [Em linha]. Porto: Porto Editora, 2003 – 2016. [Consult. 16 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<http://www.infopedia.pt/dicionários/língua-portuguesa/Toponímia>>
- [58] WIKIGIS, A enciclopédia GIS [Em linha]. 2016. [Consult. 17 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:http://wiki.gis.com/wiki/index.php/Main_Page>
- [59] WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre – Lista de softwares SIG [Em linha]. 2015. [Consult. 17 Fev. 2016]. Disponível na WWW:<URL:<https://pt.wikipedia.org/wiki/ListadesoftwaresSIG>>

**ANEXO I – ORGANOGRAMA DA CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE
GAIA.**



**ANEXO II – EXEMPLO DOS CAMPOS DE PREENCHIMENTO DAS ENTIDADES DO
GISMAT – RV.**

Editar sinalização vertical (524,3449)

Novo Gravar Eliminar Georeferenciar Localizar Gerar Relatório

Dados gerais | Classificação | Registo de imagens

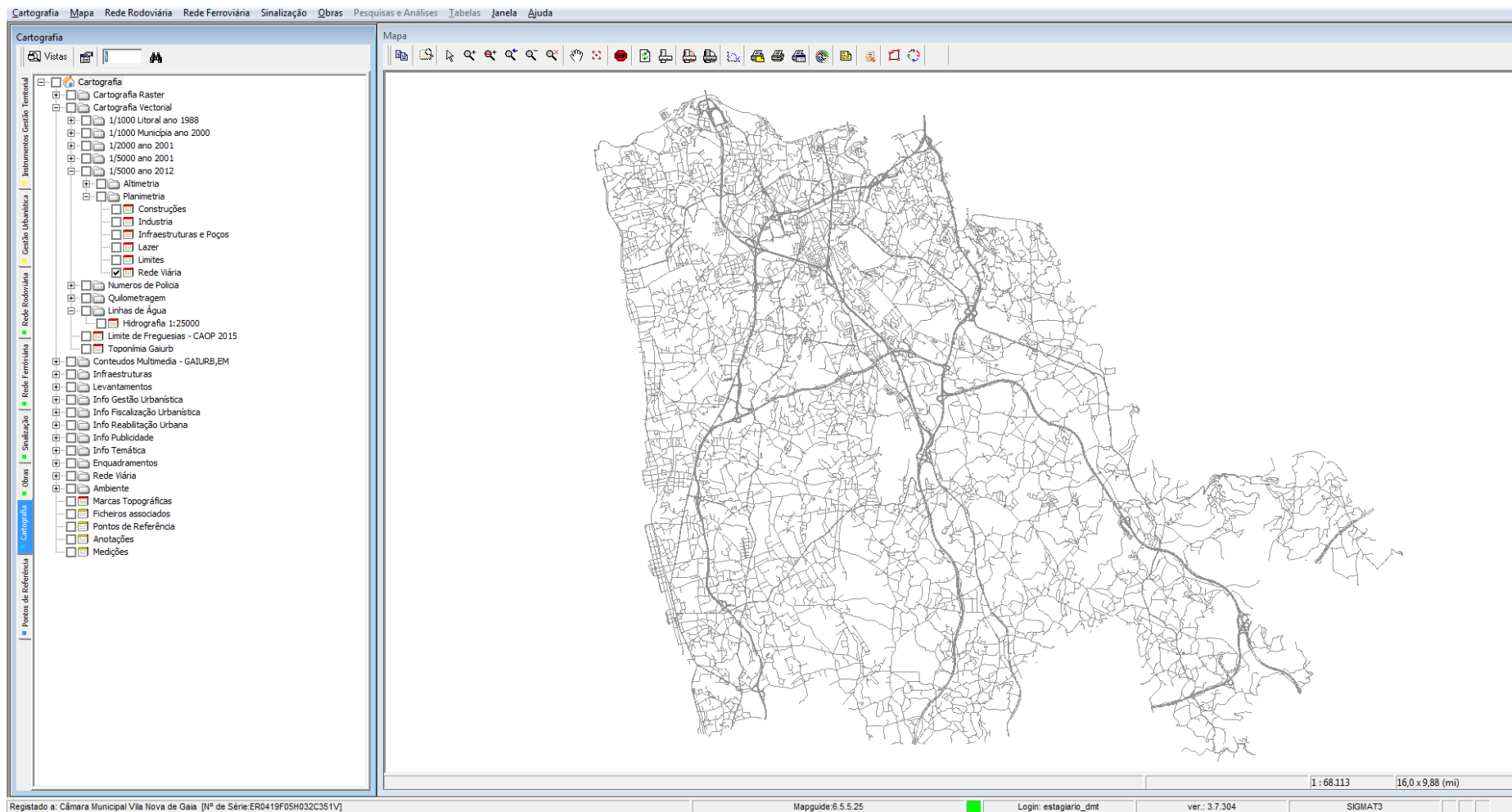
Nome :	<input type="text" value="espelho (1154)"/>	Outros dados :
Tipo sinal :	<input type="text"/>	Data de instalação :
Sinal :	<input type="text"/>	Hora de instalação :
Nº de registo :	<input type="text"/>	Data de execução :
Material :	<input type="text"/>	Data de aprovação :
Fabricante :	<input type="text"/>	Preço (€) :
Fornecedor :	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Estado de conservação :	<input type="text" value="Bom"/>	Largura (cm) :
Entidade agregada :	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Função :	<input type="text"/>	Altura (cm) :
Apoio associado :	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Via associada :	<input type="text"/>	Rotação (°) :
Painel adicional :	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
Instalador :	<input type="text"/>	<input type="button" value="Aplicar"/>
Nº. de informação :	<input type="text"/>	
Freguesia :	<input type="text"/>	

Observações :

Última alteração feita em 18-12-2014, às 16:38:26 por ALCINOSILVA

Campo de preenchimento no editor da sinalização vertical, igual para sinalização horizontal.

ANEXO III – APRESENTAÇÃO INICIAL DO GISMAT – RV.



Planimetria rede viária.

**ANEXO IV – TABELAS EM EXCEL COM A INFORMAÇÃO DISPOSTA
INICIALMENTE NO GISMAT – RV – SINALIZAÇÃO VERTICAL.**

Adicionar/Editar entidade

Dados da entidade	
Nome:	
Simbologia:	
Tipo Sinal:	
Ligação à rede rodoviária	

Adicionar/Editar Sinalização vertical

Dados Gerais		Classificação	
Nome:		Adicional:	
Tipo de sinal:		Aprovação:	
Sinal		Categoria:	
Nº. De registo:		Nº. De polícia:	
Material:		Posição:	
Fabricante:		Propriedade:	
Fornecedor:		Substituído:	
Estado de conservação:		Número da polícia	
Entidade agregada:			
Função:		Observações:	
Apoio associado:			
Via associada:			
Painel adicional:			
Instalador:			
Nº. De informação:			
Freguesia:			
Outros dados:			
Data de instalação:			
Hora de instalação:			
Data de execução:			
Data de aprovação:			
Preço (€):			
Largura (cm):			
Altura (cm):			
Rotação (°)			

ANEXOS

Dados:

Tipo de sinal:

- Zona.

Material:

- Betão Armado;
- Betão Betuminoso;
- Brita;
- Cubos;
- Semi – penetração;
- Tut – Venant.

Adicional:

- Não;
- Sim.

Aprovação:

- Outro;
- Reunião;
- Vereador.

Estado de conservação:

- Bom;
- Mau;
- Razoável.

Nº. De Policia:

- Não;
- Sim.

Freguesia:

- Agadão;
- Aguada de Baixo;
- Aguada de Cima;
- Agueda;
- Barro;
- Belazaima do Chão;
- Castanheira do Vouga;
- Espinhel;
- Fermentelos;
- Lamas do Vouga;
- Macieira de Alcoba;
- Macinhata do Vouga;
- Ois da Ribeira;
- Prestimo;
- Ricardães;
- Segadães;
- Travasso;
- Trofa;
- Valongo do Vouga;
- Borralha;

Posição:

- Paralelo;
- Perpendicular.

Categoria:

- Afetação de Vias;
- Cedência de Passagem;
- Direcional;
- Informação;
- Obrigação;
- Outro;
- Painel Temporário;
- Perigo;
- Pré-Sinalização;
- Toponímia;
- Zona.

Propriedade:

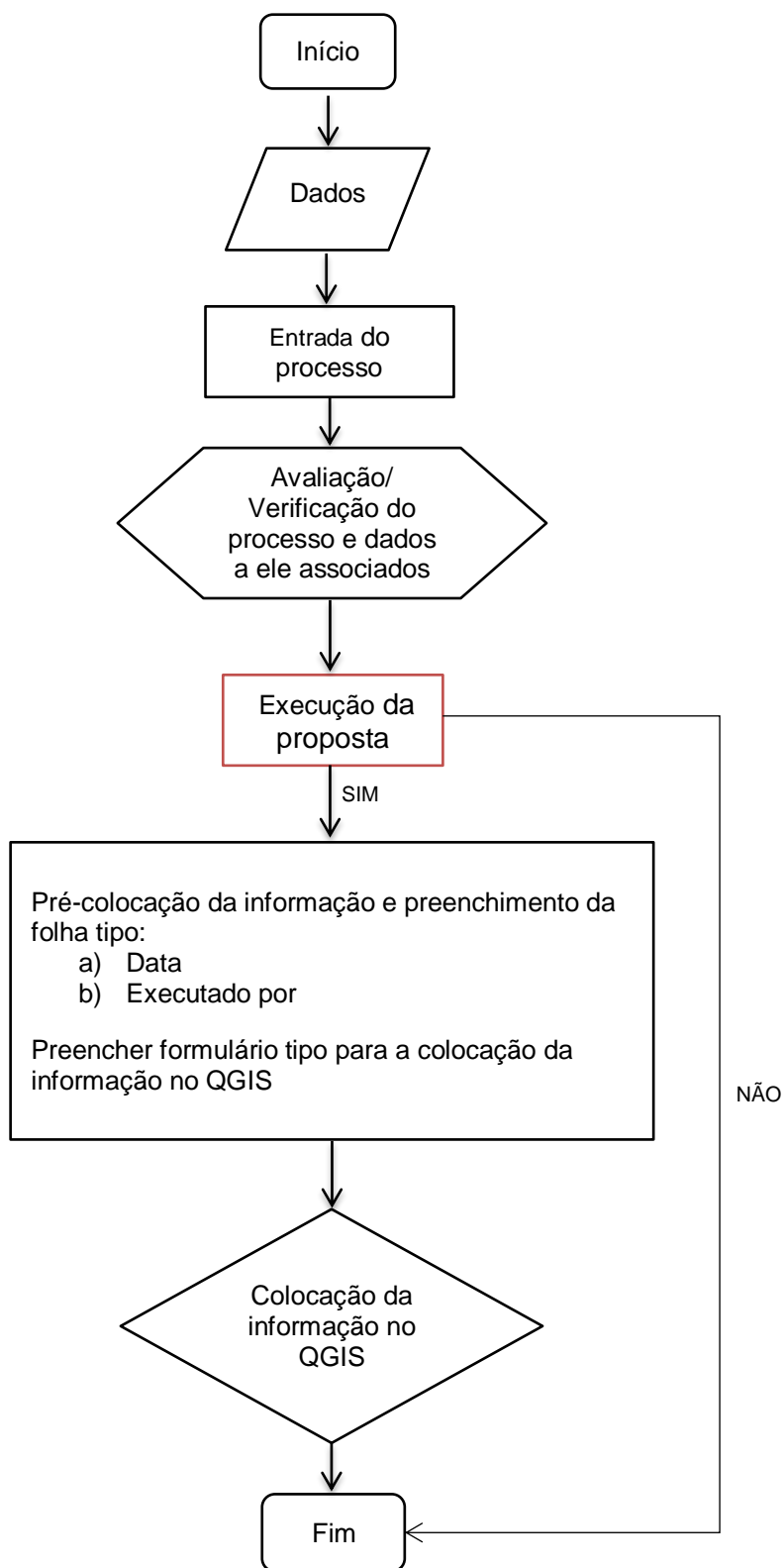
- CMG;
- EP;
- Outro.

Substituído:

- Não;
- Sim.

**ANEXO V – QUADRO RESUMO DOS CAMPOS QUE COMPÕEM AS BASE DE
DADOS.**

ANEXO VI – FLUXOGRAMA TIPO.



ANEXO VII – EXEMPLO DE UMA FICHA TÉCNICA CRIADA.



**DIREÇÃO MUNICIPAL DE
DE INFRAESTRUTURAS E ESPAÇOS PÚBLICOS
DIVISÃO DE MOBILIDADE E TRANSPORTES**

CÓDIGO SIG	REVISÃO A	EMIÇÃO ABR.2016
PROJETISTA		FOLHA 1 de 8

EXECUTADO

SIG - QGIS

DATA:

EXECUTADO POR:

DESCRIÇÃO

CÓDIGO SIG	REVISÃO C	EMISSÃO ABR.2016
PROJETISTA		FOLHA 2 de 8

**DIREÇÃO MUNICIPAL DE
DE INFRAESTRUTURAS E ESPAÇOS PÚBLICOS
DIVISÃO DE MOBILIDADE E TRANSPORTES**



FORMULÁRIO DOS ATRIBUTOS DOS ELEMENTOS DOS CORREDORES DE BUS

Corredores BUS - Atributos do elemento	
Id ¹	
Id_ rua ²	
Nome da rua ³	
Nº do processo ⁴	
Data da proposta ⁵	
Data da aprovação ⁶	
Data da execução ⁷	
Comprimento (m) ⁸	
Observações ⁹	
Notas ¹⁰	
Ponto de situação ¹¹	
Freguesia ¹²	
Data de suspensão ¹³	

Conteúdo

1	Introdução	5
1.1	Âmbito	5
1.2	Aplicabilidade	5
2	Caraterísticas principais.....	5
2.1	Caraterísticas principais da colocação da informação	5
2.2	Observações	6
3	Anexo.....	7

CÓDIGO SIG	REVISÃO C	EMIÇÃO ABR.2016
PROJETISTA	FOLHA 4 de 8	

**DIREÇÃO MUNICIPAL DE
DE INFRAESTRUTURAS E ESPAÇOS PÚBLICOS
DIVISÃO DE MOBILIDADE E TRANSPORTES**



ABREVIATURAS

Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia: CMG

Quantum GIS: QGIS

1 Introdução

1.1 Âmbito

Este documento dispõe de todas as especificações necessárias para a colocação de informação no QGIS, relativamente aos Corredores de BUS, do Município de Vila Nova de Gaia.

1.2 Aplicabilidade

De maneira a que a introdução dos dados no QGIS seja realizada de maneira mais clara para os utilizadores, foi necessário descrever as diretivas da colocação da informação, tornando mais uniforme todo o processo de colocação de informação para os Corredores de BUS.

2 Características principais

A colocação da informação deverá ser introduzida de acordo com o fluxograma criado e apresentado em anexo, para que de uma maneira mais uniforme se possa desenrolar todo este processo.

2.1 Características principais da colocação da informação

Deverá apresentar, de acordo com o fluxograma a seguinte informação para cada campo de preenchimento do formulário:

1. Id: corresponde ao número 0 (zero) para todos os Corredores BUS.
2. Id_rua: cada rua do Município de Vila Nova de Gaia encontra-se ligada a um id característico da mesma. Deve colocar o id da rua em que se encontra o Corredor BUS.
3. Nome da rua: colocar o nome da rua em que se encontra o Corredor BUS.
4. Nº do processo: neste campo deverá colocar o número de processo alusivo a um dado Corredor BUS, caso este se encontre acompanhado de um. Caso não se verifique tal relação, nada deve colocar nesse campo.
5. Data da proposta: neste campo deve constar a data da proposta do início do processo do Corredor de BUS em análise. Caso não se verifique tal relação, nada deverá colocar nesse campo.
6. Data da aprovação: neste campo deve identificar a data da aprovação do processo de colocação do Corredor BUS em análise. Caso não se verifique tal relação, nada deve colocar nesse campo.
7. Data da execução: neste campo deve constar a data de execução do Corredor BUS em análise. Caso não se verifique tal relação, nada deve colocar nesse campo.
8. Comprimento (m): neste campo deverá apresentar o comprimento do Corredor BUS em análise. Caso não se verifique tal relação, nada deve colocar nesse campo.
9. Observações: neste campo deverá colocar as observações temporárias que se achem importantes relativamente a um dado Corredor BUS. Caso não se verifique tal relação deve colocar N/R neste campo.

Exemplo: Corredor BUS sem marcação rodoviária da sigla "BUS".

10. Notas: neste campo deverá colocar todas as notas importantes, de caráter permanente, relativamente ao Corredor BUS em análise. Caso não se verifique tal relação deve colocar N/R neste campo.
11. Ponto de situação: neste campo deverá apresentar o ponto de situação do Corredor BUS antes/durante/depois de verificado/colocado no QGIS. Caso não se verifique tal relação deve colocar N/R neste campo.
12. Freguesia: neste campo deve constar a freguesia onde o Corredor BUS se encontra situado. Caso não se verifique tal relação, deve colocar N/R nesse campo.

CÓDIGO SIG	REVISÃO C	EMIÇÃO ABR.2016
PROJETISTA		FOLHA 6 de 8

**DIREÇÃO MUNICIPAL DE
DE INFRAESTRUTURAS E ESPAÇOS PÚBLICOS
DIVISÃO DE MOBILIDADE E TRANSPORTES**

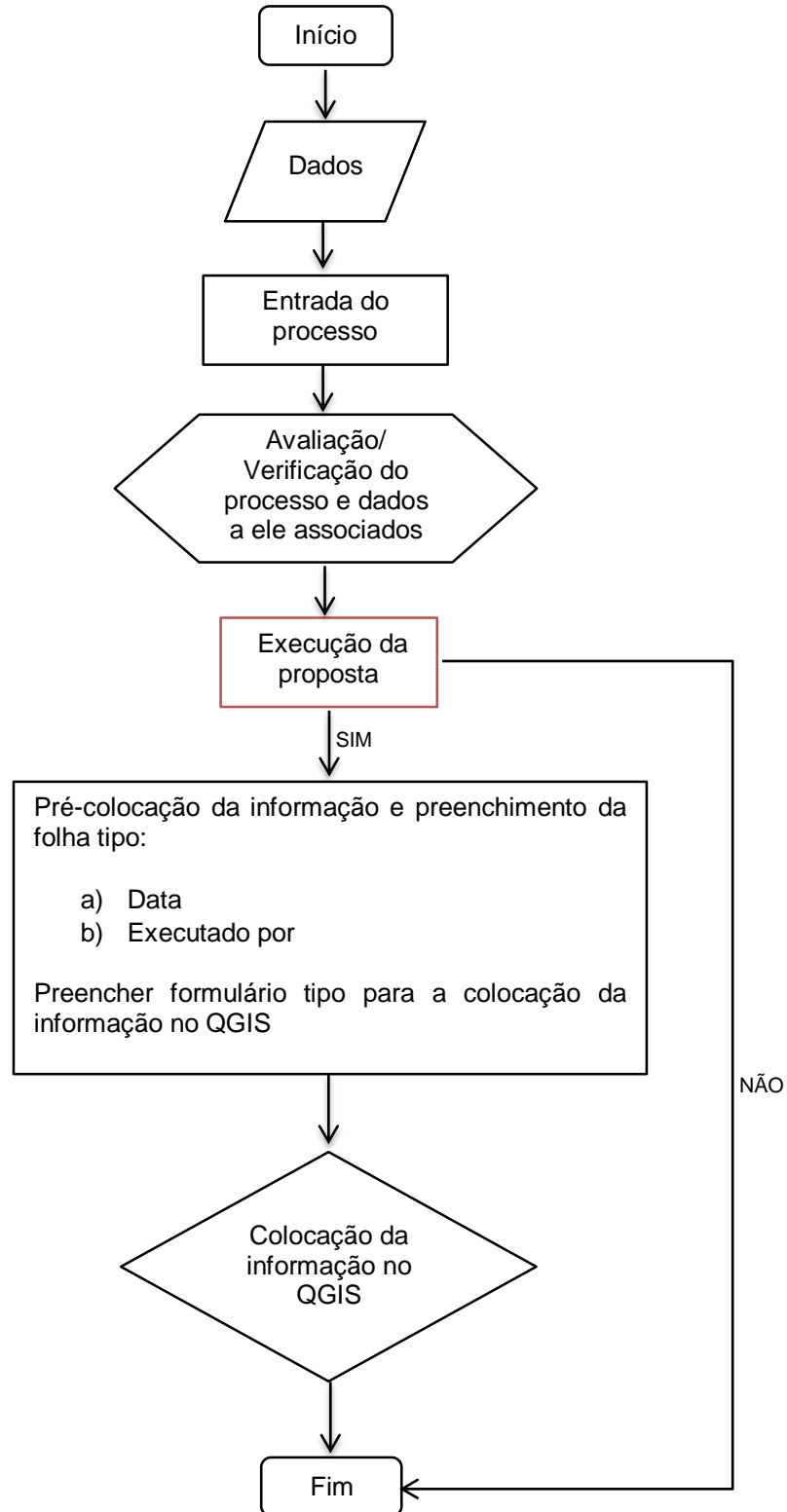


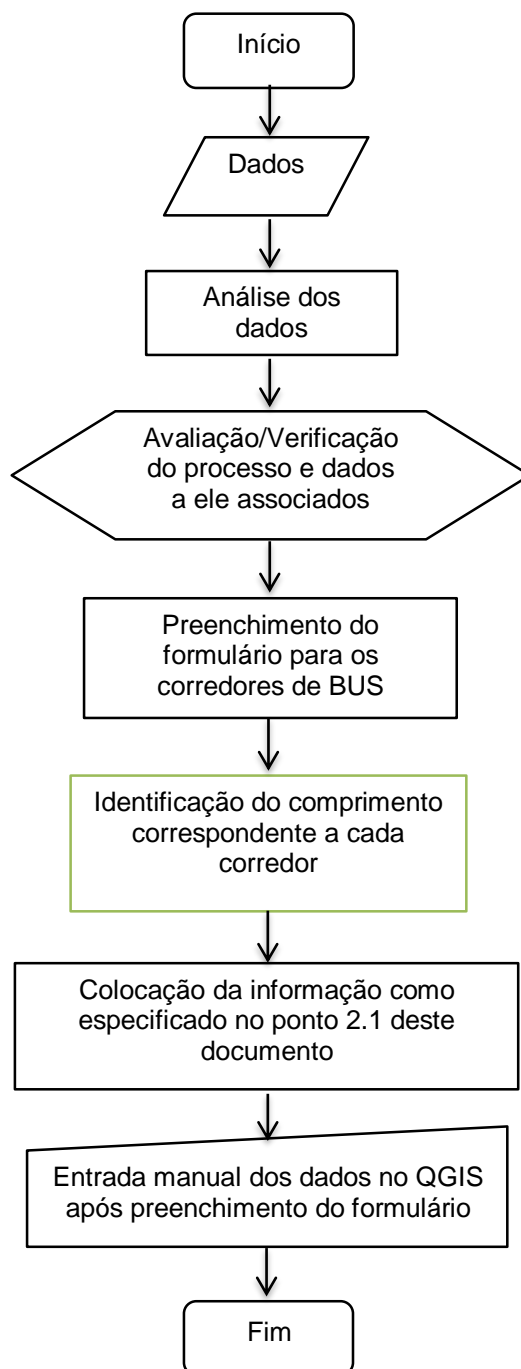
13. Data de suspensão: neste campo deverá colocar a data de suspensão do corredor de BUS. Caso não exista informação relativamente à data de suspensão, nada deverá colocar neste campo.

2.2 Observações

Sempre que necessário devem ser colocadas informações alusivas à presença de sinalização vertical ou horizontal para os Corredores BUS, bem como a necessidade de uma futura requalificação do corredor, como por exemplo no que compete à marcação rodoviária que consta no pavimento desse corredor, identificando a necessidade de haver uma nova pintura dessas marcas.

3 Anexo

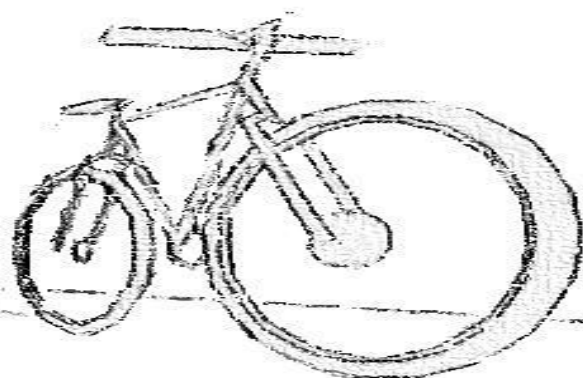




**ANEXO VIII – RELATÓRIOS ESTATÍSTICOS RELATIVOS À MOBILIDADE DO
CONCELHO DE GAIA.**

Plano da Rede de Ciclovias

Relatório: Plano de Mobilidade



por

Maria José Soares Leitão – Estagiária de
Engenharia



Divisão de Mobilidade e Transporte

Vila Nova de Gaia

Junho 2016

INTRODUÇÃO	4
BREVE ENQUADRAMENTO	4
OBJETIVOS	4
MOBILIDADE	6
MUNÍCIPES	6
TURISMO	6
MODOS SUAVES	9
BREVE ENQUADRAMENTO	9
REDE DE CICLOVIAS	11
CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS	11
PONTOS DE INTERESSE	11
ONDE ALUGAR BICICLETAS	12
ONDE “ESTACIONAR” AS BICICLETAS	13
PERCURSO	14
ZONAS DE INTERESSE	15
CONSIDERAÇÕES FUTURAS	16
BIBLIOGRAFIA	17
ANEXO	19
ANEXO I – PONTOS DE INTERESSE	19

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 – VALORES ESTATÍSTICOS RELATIVAMENTE AOS PONTOS TURÍSTICOS EM GAIA (GEOPORTAL, 2016).	7
FIGURA 2 – PONTOS DE INTERESSE TURÍSTICO DE GAIA (GEOPORTAL, 2016).....	8
FIGURA 3 – DADOS ESTATÍSTICOS RELATIVOS AO MEIO DE TRANSPORTE MAIS UTILIZADO. (CENSOS, 2009-2014).....	9
FIGURA 4 - APRESENTAÇÃO DAS CICLOVIAS EXISTENTES E PREVISTAS DO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA.....	10
FIGURA 5 – PONTOS DE INTERESSE TURÍSTICO EM GAIA, ALIADOS ÀS CICLOVIAS.....	12
FIGURA 6 – PONTOS DE ALUGUER DE BICICLETAS.	13
FIGURA 7 – ZONAS DESTINADAS À PARAGEM DAS BICICLETAS	14
FIGURA 8 – PERCURSOS DISPONÍVEIS.	15

INTRODUÇÃO

BREVE ENQUADRAMENTO

O presente relatório apresenta o Plano de Mobilidade do Município de Vila Nova de Gaia, no qual é apresentada a composição do Plano da Rede de Ciclovias e promoção da utilização da bicicleta como meio de transporte.

A importância da utilização da bicicleta como meio de transporte tem aumentado nos dias de hoje, uma vez que é um meio de transporte económico, sustentável e de fácil utilização. Uma das principais premissas deste documento é promover a segurança e o conforto da utilização deste meio de transporte, melhorando assim de forma progressiva a mobilidade e aumentando o uso deste meio de transporte para deslocações de curta distancia.

Para melhor compreender a criação deste documento, surge a necessidade, numa primeira instância, de saber no que consiste um Plano de Mobilidade e posteriormente no que irá consistir o Plano da Rede de Ciclovias.

Um Plano de Mobilidade expõe as diretrizes capitalizadas para a manutenção, acessibilidade e gestão da mobilidade de um Município de forma estratégica no campo da intervenção. Tem por objetivo transmitir medidas de acessibilidade e mobilidade de deslocação, o mais sustentáveis possíveis, no uso dos diversos tipos de transportes existentes num Município, de forma a garantir uma resposta rápida aos seus utilizadores, melhor eficiência energética, melhor qualidade de vida dos cidadãos e defesa do meio ambiente que nos rodeia, bem como a melhoria contínua das condições de deslocação.

Relativamente ao Plano da Rede de Ciclovias englobará as diversas componentes da Rede de Ciclovias instalada no concelho de Gaia, bem como mapas que elucidarão toda a constituição da rede.

OBJETIVOS

O presente documento tem como principal objetivo a elaboração do Plano da Rede de Ciclovias.

A Rede de Ciclovias do Município de Vila Nova de Gaia combina cerca de 18 percursos compreendendo diversas áreas do mesmo.

Este plano visa apresentar a rede de ciclovias do concelho, de maneira a que seja possível expondo aos munícipes e aos turistas que queiram usufruir desta, apresentado todas as componentes que constituem a rede, pontos de interesse (aluguer de bicicletas e estacionamento de bicicletas), quais

as vias que se encontram prontas para a circulação e quais as que são previstas construir, onde se localizam as mesmas e quais os pontos de interesse cultural, cívico e de lazer existentes nas proximidades, bem como promover a utilização da bicicleta como meio de transporte.

MOBILIDADE

O termo Mobilidade tem diversos significados que podem ser aplicados neste contexto. Assim, define-se como mobilidade a capacidade de se movimentar.

Desta forma, a aplicação desta definição vem em prol das necessidades da população se movimentar de forma eficaz, rápida e sustentável, sem dificuldades no seu percurso.

Com o passar dos anos e o desenvolvimento foram criadas maneiras de tornar a mobilidade mais sustentável e eficaz para as diferentes escalas existentes e para os diversos meios de transporte.

MUNICÍPES

Os munícipes da cidade de Vila Nova de Gaia beneficiam de uma vasta rede de ciclovias criada para a prática de desporto, passeios familiares e visualização do espaço natural entre outras, como visitar locais ou pontos de interesse para estes.

Um ponto fulcral para o Município é a participação dos munícipes para que seja possível uma melhoria de todas as instalações a partir de sugestões, observações, reclamações e inquéritos que possam vir a ser realizadas por estes, podendo vir a ter reflexo no tratamento do espaço público podendo este ser melhorado, cumprindo todos os requisitos impostos pelos munícipes.

Para isso, é necessário compreender quais as carências e hábitos dos habitantes de Vila Nova de Gaia. Desta forma, é possível observar na Figura 3, que os munícipes de Vila Nova de Gaia, encontram-se muito dependentes da utilização do meio de transporte individual, sendo necessário sensibilizá-los para os efeitos das enormes quantidades de CO₂ emitidos para a atmosfera e ajudá-los a inverter a necessidade do uso deste meio de transporte, possibilitando-os com infraestruturas para o uso de Modos suaves.

TURISMO

Portugal é um dos 20 melhores destinos do mundo para passar férias. A cidade de Vila Nova de Gaia é uma das mais importantes cidades da área metropolitana do grande Porto situada na margem sul do rio Douro, composta por diversas zonas turísticas.

O Município de Vila Nova de Gaia apresenta um elevado nível de desenvolvimento junto às suas margens, onde estão instalados as Caves do Vinho do Porto, sendo Gaia um dos maiores produtores do mesmo.

Além das Caves, a margem sul do rio Douro apresenta uma zona ribeirinha onde existem diversos bares e esplanadas com vistas magníficas para os visitantes do concelho possam usufruir. Para além destes pontos mencionados, existem muitos outros que poderão ser visitados de maneira mais sustentável e agradável, podendo disfrutar da vista, praticar exercício, passear em família e visualizar o espaço natural através de passeios em bicicleta aproveitando as infraestruturas criadas pelo Município.

Na Figura 1 encontramos os dados estatísticos relativamente à preferência dos turistas na cidade de Vila Nova Gaia, compreendendo alguns dos pontos de maior interesse do Município, com maior concentração na freguesia de Santa Marinha Afurada, onde estão concentrados a maioria dos pontos de interesse turístico.

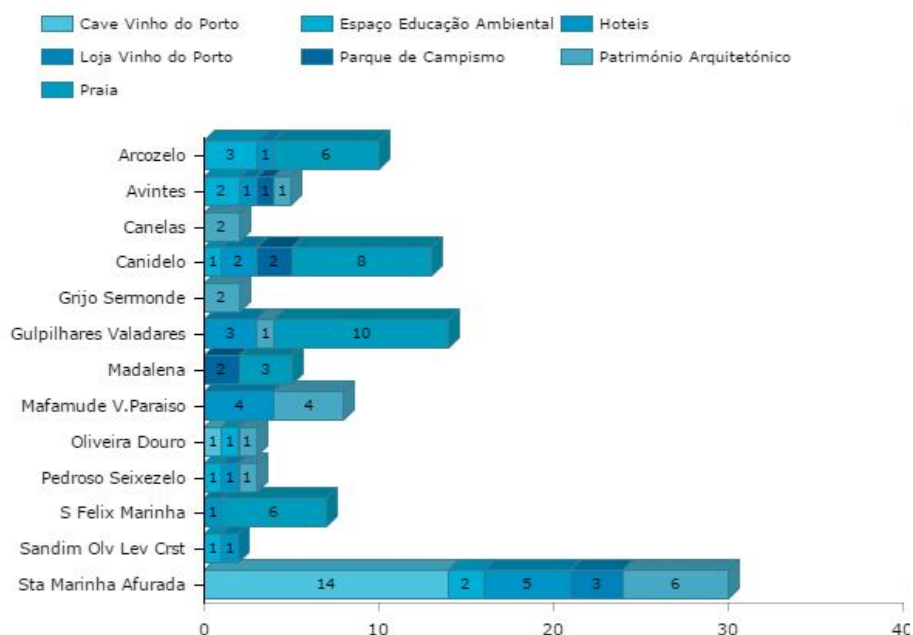


FIGURA 1 – VALORES ESTATÍSTICOS RELATIVAMENTE AOS PONTOS TURÍSTICOS EM GAIA [2].

Na Figura 2, podemos observar no mapa da cidade de V. N. Gaia, onde é possível constatar os diferentes pontos de interesse turístico do concelho. São apresentadas as localizações das Praias, Património Arquitetónico, lojas e caves de Vinho do Porto, parques de campismo, espaços de educação ambiental e os hotéis presentes no concelho.

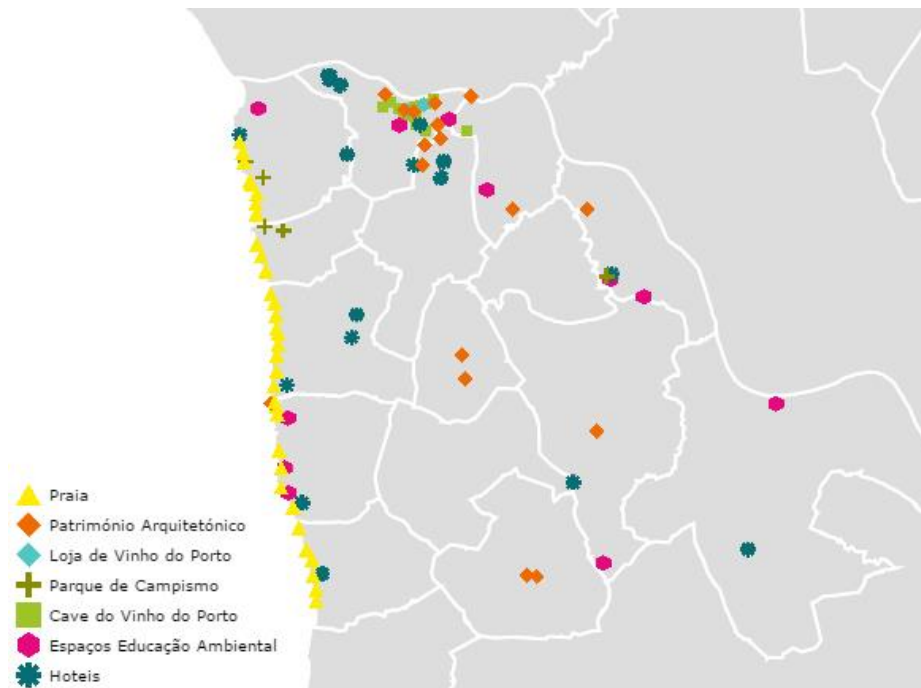


FIGURA 2 – PONTOS DE INTERESSE TURÍSTICO DE GAIA [2].

BREVE ENQUADRAMENTO

Com o passar dos tempos e a evolução do ser humano, foi também crescendo a complexa rede de padrões de mobilidade. Desta forma é apresentada na Figura 3 os dados estatísticos relativamente ao meio de transporte mais utilizado. Pode verificar-se que o uso do automóvel ligeiro é o mais utilizado com cerca de 41.443% e os menos utilizados são, o motociclo, bicicleta, barco e outro, com 0.711%, 0.151%, 0.008% e 0.242% respetivamente [1].

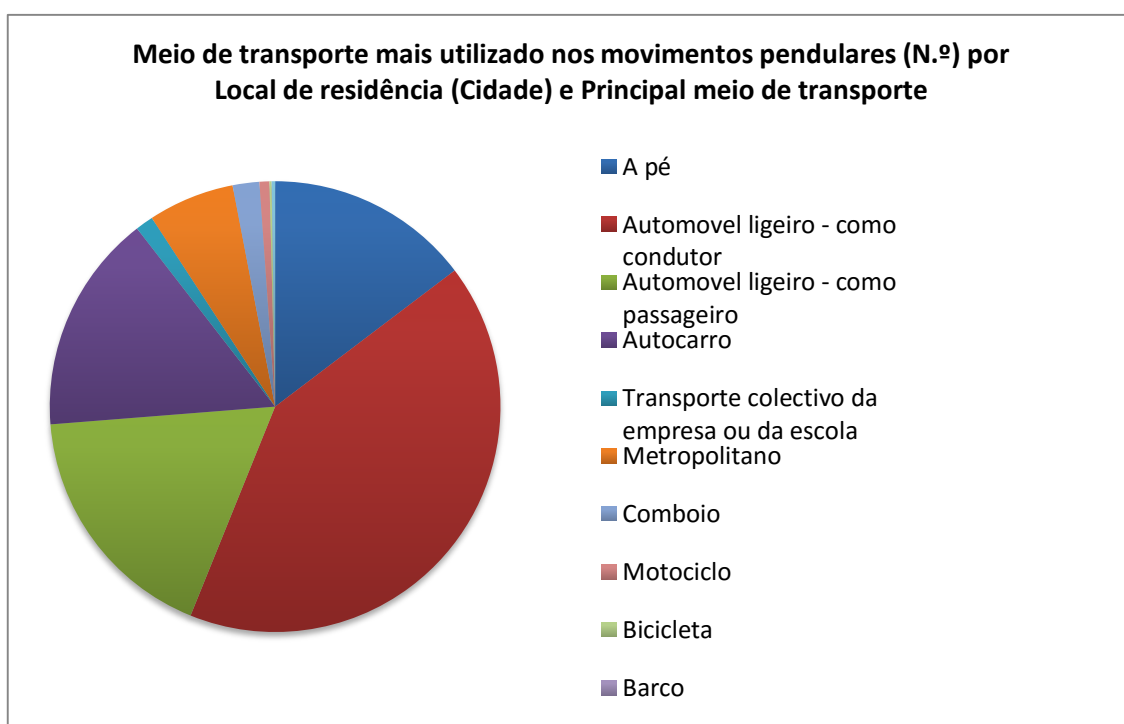


FIGURA 3 – DADOS ESTATÍSTICOS RELATIVOS AO MEIO DE TRANSPORTE MAIS UTILIZADO [1].

A análise destes dados permite uma observação da utilização dos meios de transporte no Município apresentando os indicadores de cada um e avaliando as necessidades de construção e reabilitação de determinadas infraestruturas.

Nos dias de hoje a necessidade da redução dos meios de transportes individuais e públicos pelo uso de modos suaves¹ de forma a elevar a sustentabilidade das cidades levou à criação de zonas que impulsionassem esses modos, que são o caso das zonas pedonais e das ciclovias.

¹ Modos suaves: consistem no uso de transportes sustentáveis, ou seja, andar a pé e de bicicleta por exemplo.

A necessidade da criação de infraestruturas sustentáveis levou à elaboração de uma rede de ciclovias de forma a promover a vertente sustentável no concelho de Gaia.

Para iniciar todo o processo de mobilizar os munícipes e turistas ao uso de modos suaves, iniciou-se esse procedimento pela criação de ciclovias promovendo a utilização da bicicleta, apresentando um leque de hipóteses de exploração destas vias, no que compete a áreas de lazer, de prática de desporto e de visita a pontos históricos do concelho.

Na Figura 4 é apresentada a rede de ciclovias do Município de Gaia, estando representado a amarelo as ciclovias existentes ou consideradas realizadas e a vermelho, as ciclovias previstas para o concelho.

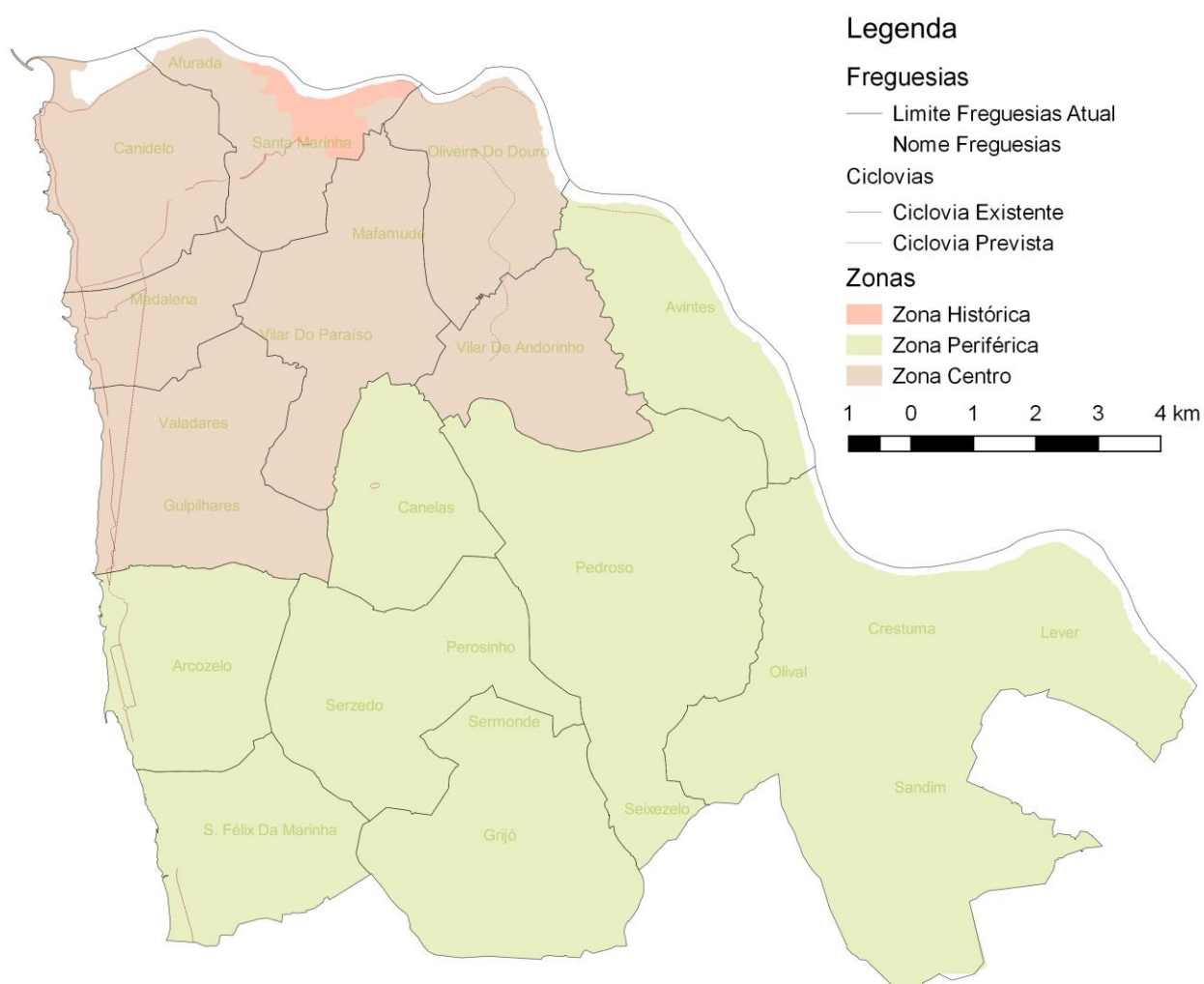


FIGURA 4 - APRESENTAÇÃO DAS CICLOVIAS EXISTENTES E PREVISTAS DO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA.

REDE DE CICLOVIAS

Com o desenvolvimento da rede de ciclovias pretende-se apresentar aos munícipes e visitantes de Gaia uma rede viária composta de condições de conforto e de segurança para o tráfego de bicicletas, acompanhando as e mantendo-a sempre em bom estado para todos os que queiram usufruir dela o possam fazer, sempre dentro dos padrões de conforto e segurança requeridos.

Esta rede é composta por uma extensão total de 40688.32 m, dos quais 21129.44 m correspondem ao comprimento da ciclovia existente e 19558.88 m à ciclovia prevista a ser executada.

A rede de ciclovias do Município de Vila Nova de Gaia é composta por cerca de 28 percursos, dos quais apenas 18 são os que se encontram executados e as restantes num contexto de previstos.

Os percursos das ciclovias são efetuados essencialmente junto à frente fluvial e nas seguintes freguesias do concelho de Gaia: Arcozelo, Oliveira do Douro, Canidelo, Madalena, União de freguesias de Santa Marinha e São Pedro da Afurada, União de freguesias de Gulpilhares e Valadares, São Félix da Marinha, Avintes e Canelas.

CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS

As vias criadas para a circulação de bicicletas encontram-se caracterizadas pelo nome da rua onde se encontram, associando a cada via de tráfego de bicicletas um id característico da rua onde se encontra.

Para além disso estas vias são classificadas em três tipos, dependendo da sua localização:

- Ciclovia Interior: correspondendo as vias que se encontram mais para a zona Este do Município, entre Canidelo, Santa Marinha, Oliveira do Douro e Vilar do Andorinho;
- Ciclovia Marginal Atlântica: correspondente à ciclovia que acompanha toda a linha de costa;
- Ciclovia Transversal: correspondente as ciclovias que se encontram localizadas transversalmente à linha de costa, entre as freguesias de Madalena e Canidelo.

PONTOS DE INTERESSE

A criação das ciclovias tem como principal objetivo tornar as cidades mais sustentáveis e promover o uso de bicicleta, uma vez que esta promove a prática de exercício físico, passeios em família atividades ao ar livre e o contacto com a natureza. Não deixando de frisar que o uso de bicicletas permite baixar o nível de CO₂ que é emitido para a atmosfera, uma vez que é um transporte sustentável.

Na Figura 5 é possível observar os pontos de interesse associados às ciclovias, nomeadamente as caves do vinho do porto, parques de campismo e praias do concelho.

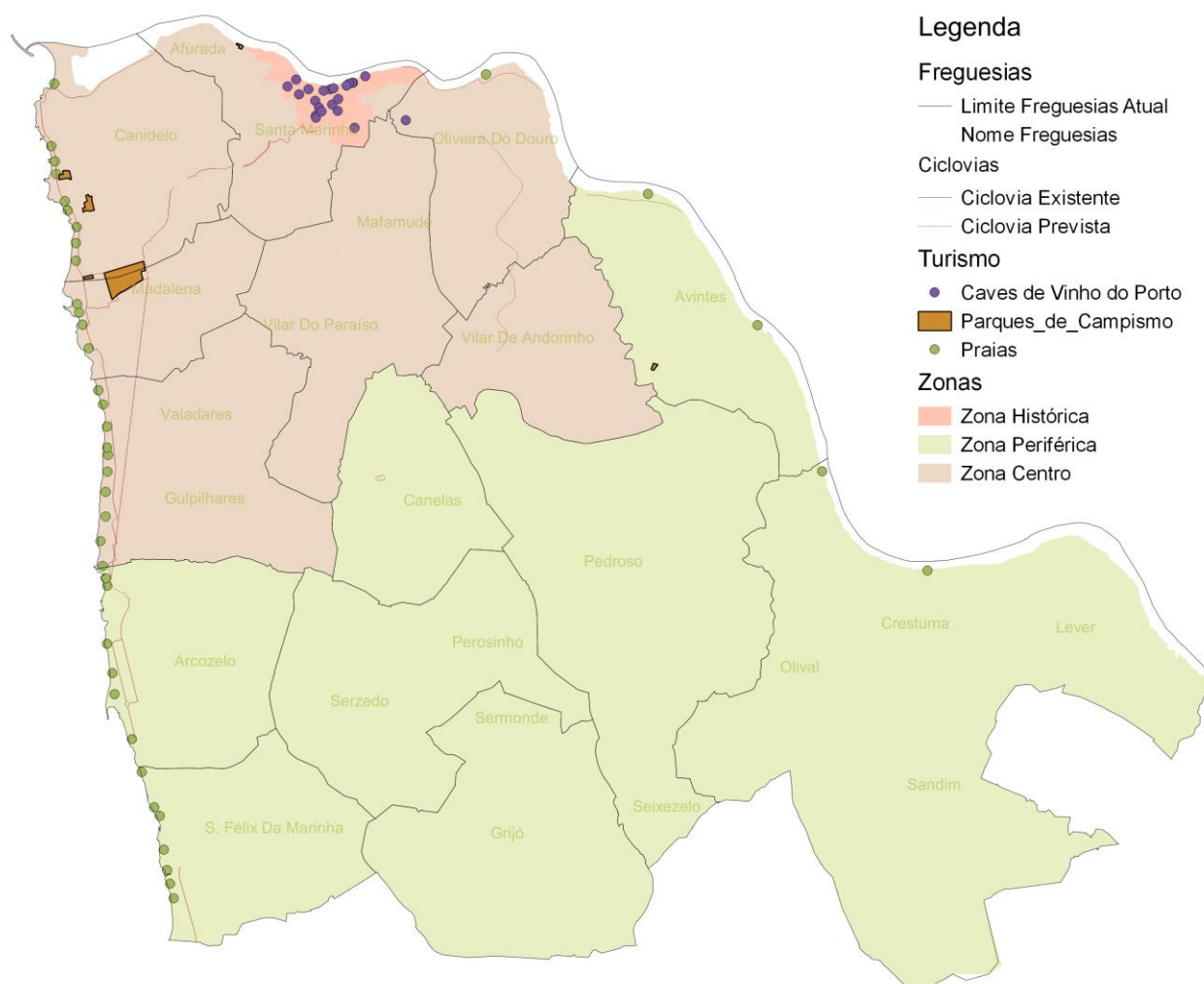


FIGURA 5 – PONTOS DE INTERESSE TURÍSTICO EM GAIA, ALIADOS ÀS CICLOVIAS.

ONDE ALUGAR BICICLETAS

Para promover o uso de bicicletas, Gaia encontra-se munida de pontos de aluguer de bicicletas. É possível proceder ao aluguer de bicicletas em três locais, Douro Marina, *GaiaBike* e *Oportomotorent*.

Estes locais que alugam bicicletas permitem aos munícipes e visitantes de Vila Nova de Gaia usufruir das condições criadas para a prática desta modalidade e para o desfrutar do uso da bicicleta como meio de transporte dentro do Município.

Na Figura 6 é possível observar o mapa onde se encontram estes pontos de aluguer de bicicletas presentes no concelho de Gaia.

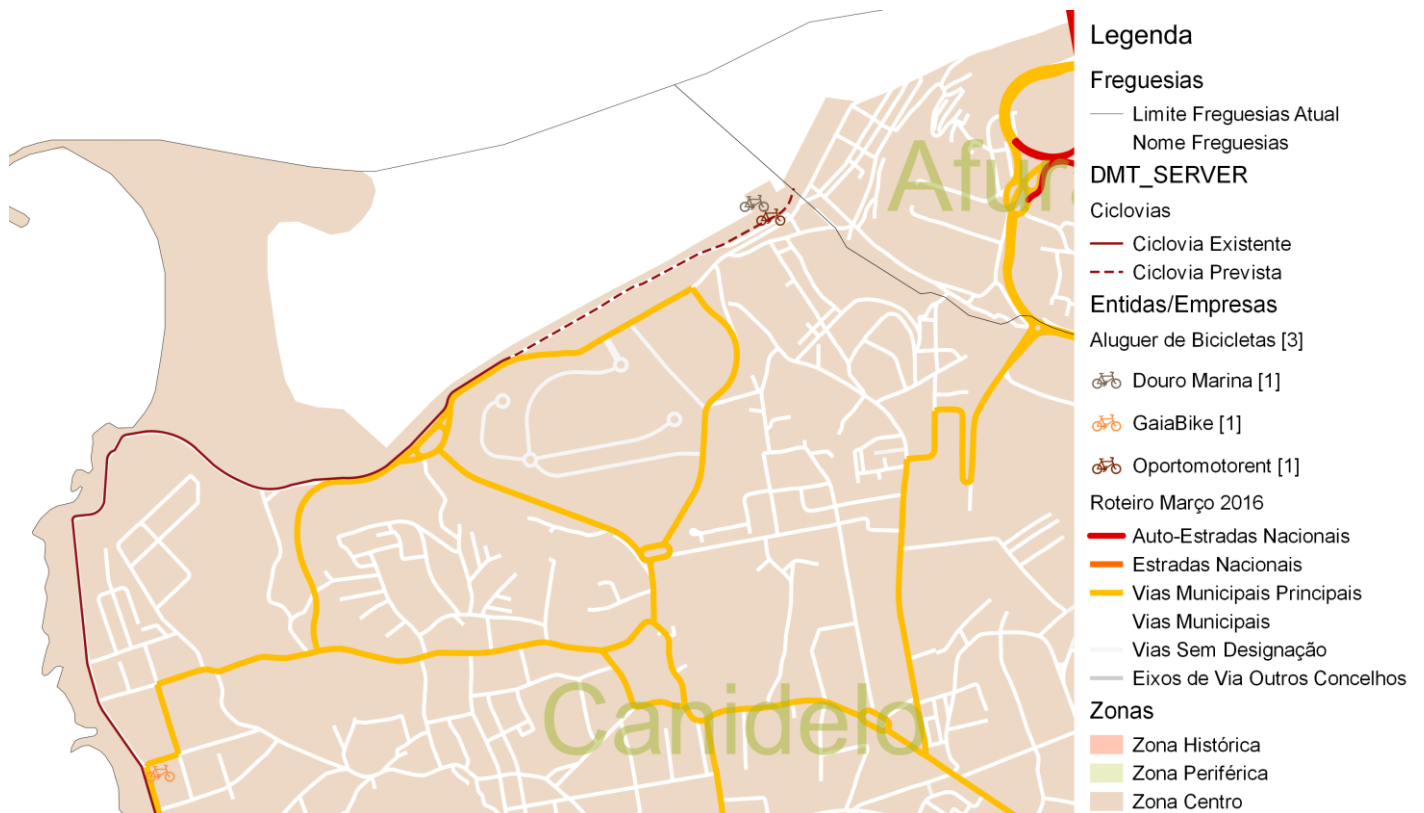


FIGURA 6 – PONTOS DE ALUGUER DE BICICLETAS.

ONDE “ESTACIONAR” AS BICICLETAS

Ao longo da linha costeira de Vila Nova de Gaia, é possível encontrar diversos pontos de estacionamento de bicicletas, para que seja possível garantir o sucesso das deslocações efetuadas em bicicleta.

Por norma é usual que a presença destes parques de estacionamento destinados a bicicletas junto a estações de comboio, serviços públicos e escolas. Mas mesmo estes parques de estacionamento por vezes não se encontram adequadamente estruturados, pois é possível visualizar diversas vezes bicicletas presas em gradeamentos, postes, entre outros objetos que os utilizadores achem apropriados.

Posto isto, e a notória evolução do uso de bicicletas, foi necessário a introdução de elementos de apoio para os parques de estacionamento de bicicletas, situando-os em zonas estratégicas. Na Figura 7, podemos observar os pontos onde é possível estacionar as bicicletas. Esses pontos de estacionamento encontram-se ao longo da linha de costa, acompanhando a ciclovias existentes. Na sua extensão é possível observar cerca de 27 equipamentos de estacionamento de bicicletas adequadamente colocados para o uso dos proprietários das bicicletas.

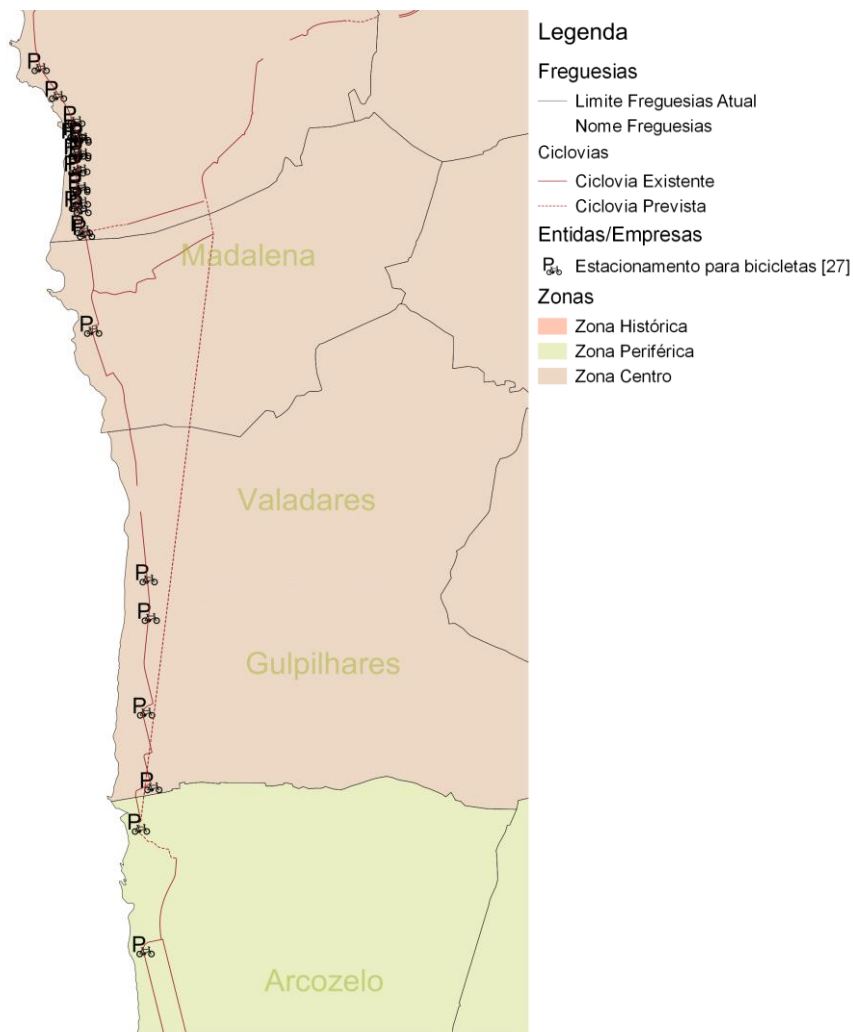


FIGURA 7 – ZONAS DESTINADAS À PARAGEM DAS BICICLETAS

PERCURSO

De maneira a promover o uso de bicicletas como um modo suave de transporte é possível visualizar na Figura 8 os percursos que podem ser realizados na rede de ciclovias do concelho de V. N. Gaia. Constam cerca de 18 percursos correspondentes apenas às ciclovias existentes e cerca de 10 os percursos propostos para ciclovias previstas a implementar no concelho. Assim apenas é possível observar no mapa os 18 percursos correspondentes às ciclovias existentes no concelho.

A maioria desses percursos encontra-se na faixa costeira do concelho, com diversos acessos às praias que se encontram ao longo da costa de Gaia.

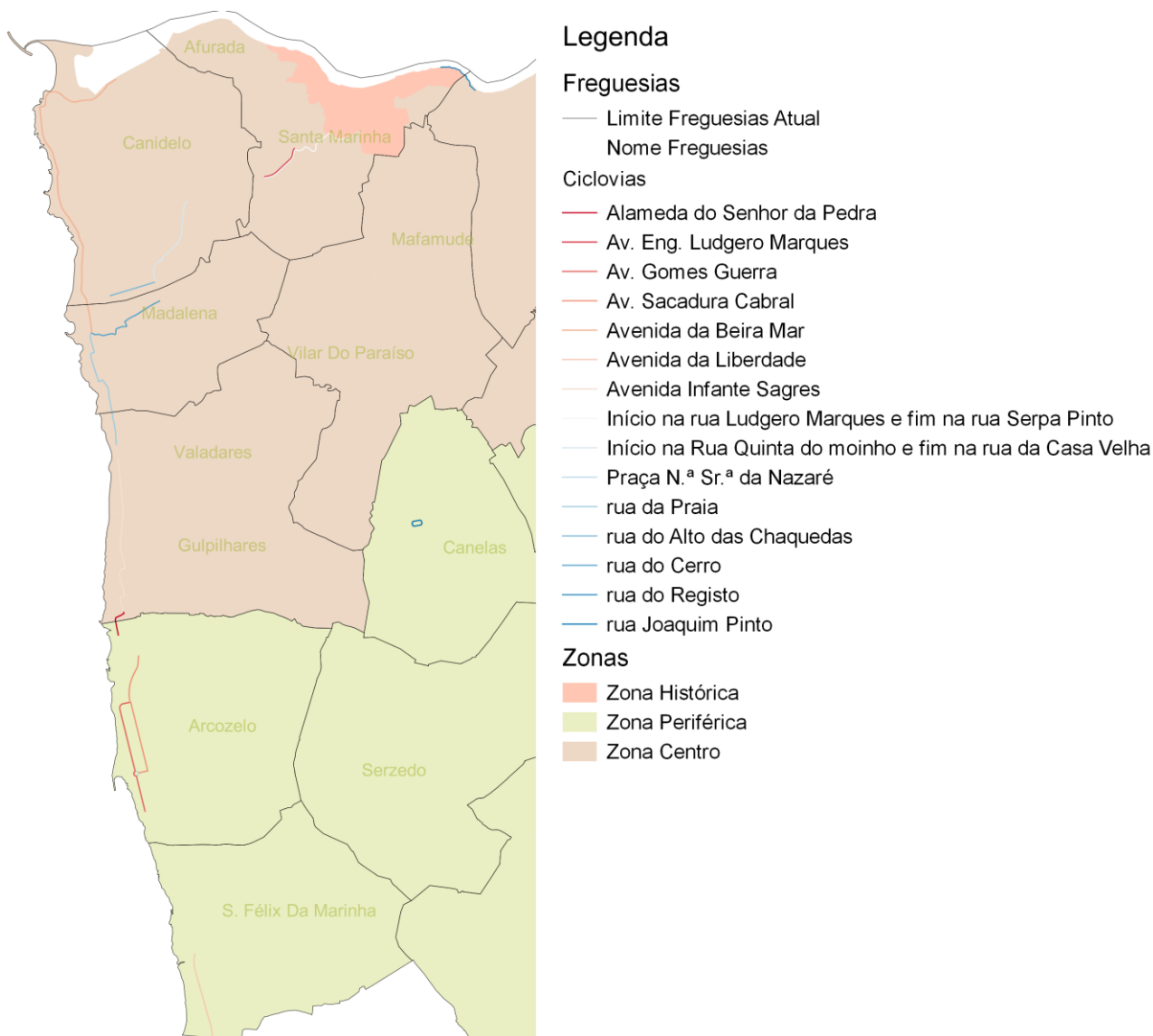


FIGURA 8 – PERCURSOS DISPONÍVEIS.

ZONAS DE INTERESSE

No Anexo I, encontram-se retratadas todas as zonas de interesse do Município, apresentando no mapa esquematizado os pontos propícios à prática de desporto, ao lazer, ao contacto com o meio ambiente entre outros, que podem ser explorados usufruindo a rede de ciclovias do concelho.

Num futuro próximo a rede de ciclovias deverá ser aumentada, dando possibilidade aos munícipes e aos turistas de efetuarem as suas viagens diárias recorrendo à bicicleta, de forma a tornar o conselho de Gaia mais sustentável.

Para que esta dinâmica seja possível é preciso promover cada vez mais a utilização da bicicleta, quer como meio de distração quer como meio de transporte a ser utilizado diariamente pelos munícipes. Desta forma é necessário:

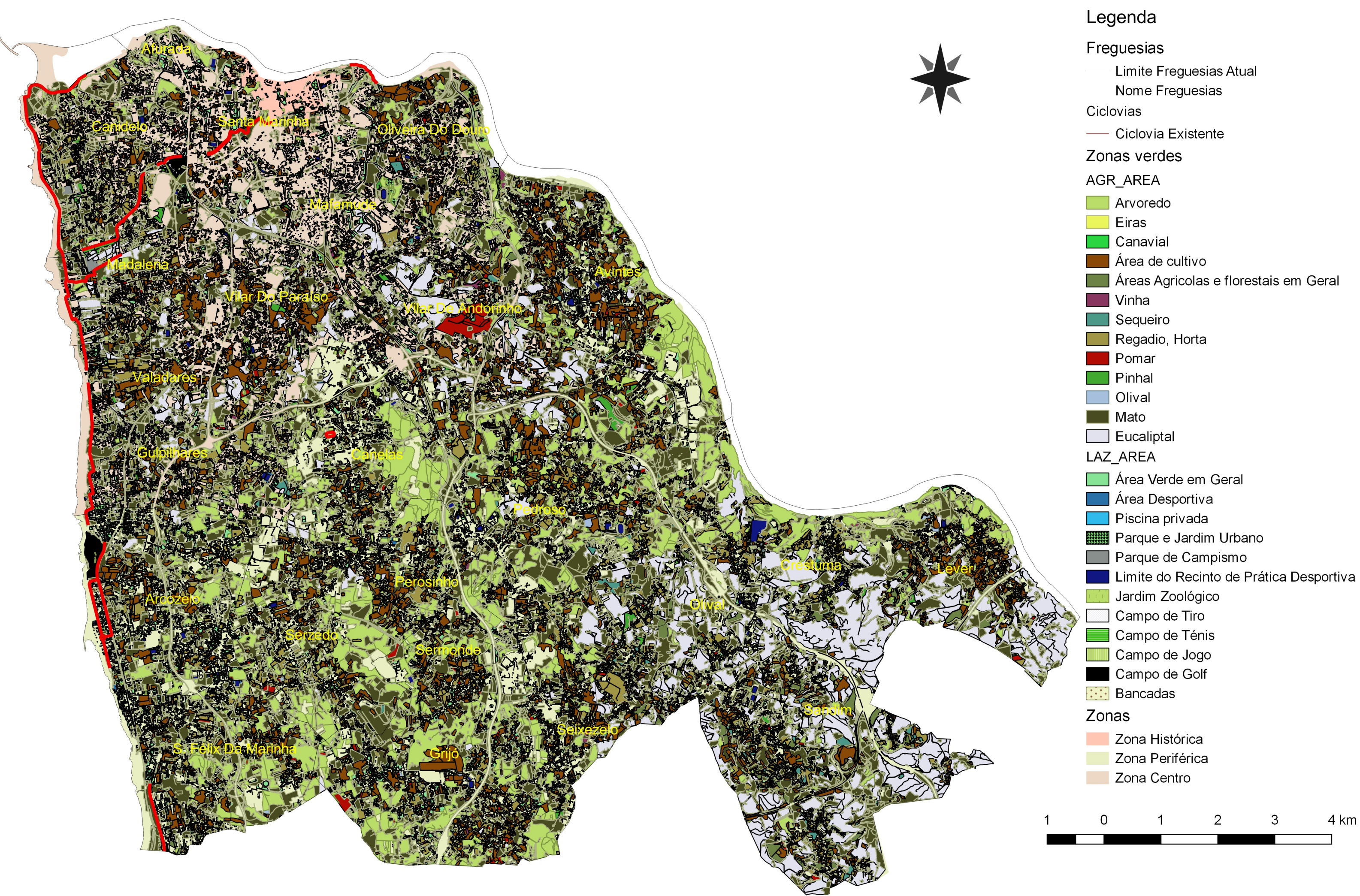
- Definir novos percursos que liguem as principais zonas de comércio e de serviços para que seja possível executar trajetos de casa para o trabalho e vice-versa, e o mesmo se diz de casa para a escola, também promovendo esta prática com os mais jovens;
- Apoiar os modos suaves aplicados às infraestruturas, ou seja, aplicar pontos de apoio às bicicletas junto dos diversos pontos de interesse (teatros, museus ...) e outras entidades das quais mobilizem diversas deslocações, permitindo que os utilizadores deste meio de transporte possam estacionar as suas bicicletas;
- Promover o acesso aos diversos transportes públicos do Município, de maneira a que seja possível o acesso a infraestruturas como o caso do metro, comboio e outros transportes públicos que permitam o uso e transporte de bicicletas nos seus interiores.

BIBLIOGRAFIA

- [1] CENSOS, Instituto Nacional de Estatística – Bem-Vindo aos Censos 2011 [Em linha]. Instituto Nacional de Estatística. 2009-2014. [Consult. 16 Jun. 2016]. Disponível na http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpg id=censos2011_apresentacao&xpid=CENSOS
- [2] GEOPORTAL, Portal Digital da Informação Geográfica e Geoestatística de Gaia – Atlas Digital [Em linha]. Vila Nova de Gaia: Gaiurb EM, Divisão de Informação Geográfica. 2016. [Consult. 16 Jun. 2016]. Disponível na <http://www.gaiurb.pt/geoportal2/AtlasDigital.html>

ANEXO

ANEXO I – PONTOS DE INTERESSE



Legenda

Freguesias

- Limite Freguesias Atual
- Nome Freguesias

Ciclovias

- Ciclovias Existentes

Zonas verdes

AGR_AREA

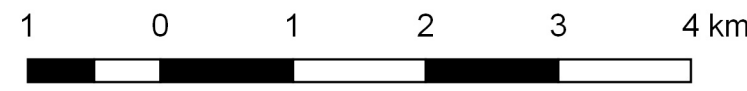
- Arvoredo
- Eiras
- Canavial
- Área de cultivo
- Áreas Agrícolas e florestais em Geral
- Vinha
- Sequeiro
- Regadio, Horta
- Pomar
- Pinhal
- Olival
- Mato
- Eucaliptal

LAZ_AREA

- Área Verde em Geral
- Área Desportiva
- Piscina privada
- Parque e Jardim Urbano
- Parque de Campismo
- Limite do Recinto de Prática Desportiva
- Jardim Zoológico
- Campo de Tiro
- Campo de Ténis
- Campo de Jogo
- Campo de Golf
- Bancadas

Zonas

- Zona Histórica
- Zona Periférica
- Zona Centro



Plano de Acessibilidade

Relatório: Plano de Mobilidade



por

Maria José Soares Leitão – Estagiária de
Engenharia



Divisão de Mobilidade e Transporte

Vila Nova de Gaia Julho de
2016

Introdução	5
BREVE ENQUADRAMENTO	5
OBJETIVOS	5
Análise das condições de acessibilidade	7
PADRÕES DE MOBILIDADE NO CONCELHO	12
TRANSPORTES	14
METROPOLITANO (METRO)	15
CAMINHO-DE-FERRO	19
AUTOCARROS	21
VIAS	28
VIÁRIAS	30
PEDONAIS	32
LUGARES DE ESTACIONAMENTO	33
PARQUES DE ESTACIONAMENTO	39
PASSAGENS DE PEÕES	40
PASSAGENS DE PEÕES	41
TRAVESSIAS PEDONAIS DESNIVELADAS	42
TÁXIS	44
Considerações futuras	48
Bibliografia	49
ANEXO I – PERCURSO EFETUADO POR CADA OPERADOR DE AUTOCARROS E PARAGENS ASSOCIADAS, NO MUNICÍPIO DE GAIA	51
ANEXO II – LUGARES DE ESTACIONAMENTO CONCESSIONADOS	53

Figura 1 – Mapa da reorganização administrativa do território ao nível das freguesias do concelho de Vila Nova de Gaia.	8
Figura 2 – valores da densidade populacional em hab/km ² para as freguesias do Município de Vila Nova de Gaia [4].	11
Figura 3 – Distribuição da densidade populacional no concelho de Gaia.	12
Figura 4 – Dados estatísticos relativos ao Meio de transporte mais utilizado [2].	13
Figura 5 – Estatísticas relativamente à presença de transportes coletivos no Município de Gaia [4]. .	14
Figura 6 – Representação dos meios de transporte utilizados no Município de Vila Nova de Gaia [4].	15
Figura 7 – Mapa da rede do Metro do Porto [5].	17
Figura 8 – Linha do metro do Porto presente na cidade de Gaia.....	18
Figura 9 – Zonas, Metro do Porto.	19
<i>Figura 10 – Linha de comboio presente no Município de Gaia.</i>	20
Figura 11 – Paragens presentes no concelho de Gaia.	26
Figura 12 – Mapa de densidade das paragens presentes no concelho de Gaia.	27
Figura 13 – Extensão da rede Rodoviária presente no Município de Gaia [4].	30
Figura 14 – Rede Rodoviária presente no concelho de Vila Nova de Gaia.	31
Figura 15 – Rede Rodoviária e Portagens associadas.	32
Figura 16 – Rede Pedonal do Município de Vila Nova de Gaia.	33
Figura 17 – Lugares de estacionamento presentes no Município de Vila Nova de Gaia.	34
Figura 18 – Maior concentração de lugares de estacionamento.	36
Figura 19 – Lugares de estacionamento concessionados.	37
Figura 20 – Lugares de estacionamento destinados a táxis.	38
Figura 21 – Lugares de estacionamento destinados a pessoas de mobilidade condicionada.	39
Figura 22 – Parques de estacionamento presentes no concelho de Gaia.	40
Figura 23 – Passagens de peões presentes no concelho de Vila Nova de Gaia.	42
Figura 24 – Travessias pedonais desniveladas.	43
Figura 25 – Mapa de densidade para as travessias pedonais desniveladas.	44
Figura 26 – Praças de táxis afetas ao Município de Vila Nova de Gaia.	45
Figura 27 – Mapa de densidade para as praças de táxis.	46
Figura 28 – Lugares de estacionamento associados às praças de táxis.	47

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Valores da dinâmica populacional [2].....	10
Tabela 2 – Companhias e trajetos efetuados pelos operadores de Autocarros no Município de Gaia.	21
Tabela 3 – Rede Rodoviária Nacional presente no concelho de Gaia.	28

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Valores da densidade populacional por local de residência [2].	9
Gráfico 2 – Valores para a população residente por local de residência [2].	9
Gráfico 3 – Valores para a superfície das unidades territoriais por localização geográfica [2].	9

BREVE ENQUADRAMENTO

O presente relatório apresenta o Plano de acessibilidade para o Município de Vila Nova de Gaia. Um plano de acessibilidade visa expor uma melhor solução para a acessibilidade ao Município e dentro do Município, apresentando estratégias e estatísticas relativamente aos meios de transporte utilizados no concelho.

Entende-se por acessibilidade o movimento efetuado pelas pessoas, num concelho, através dos meios de transportes disponíveis, de forma económica, sustentável e eficaz.

Toda a informação analisada consta de um leque de dados do ano de 2015 bem como dados obtidos dos últimos censos à data de 2011.

Pretende-se com este relatório apresentar aos munícipes as soluções e propostas encontradas para promover a acessibilidade no município de Vila Nova de Gaia.

OBJETIVOS

O objetivo deste relatório consiste na apresentação de planos de acessibilidade para diversos meios de transporte do município, bem como o acesso a diversas outras componentes.

Neste sentido, considerou-se oportuno o estudo dos seguintes meios e acessos ao Município de Gaia, bem como domínios de carácter importante ao mesmo, dando pareceres e estatísticas de todos os constituintes do concelho:

- Transportes:
 - Metropolitano (metro);
 - Caminho-de-ferro;
 - Autocarros;
- Vias:
 - Viárias;
 - Pedonais;
- Lugares de estacionamento;
- Parques de estacionamento;
- Passagens de peões;
- Travessias pedonais desniveladas;

– Táxis.

Desta forma, pretende-se definir e garantir escalões adequados de acessibilidade e mobilidade a todos os cidadãos, apresentando um eficiente sistema de acessibilidade, oferta de sustentabilidade económica, qualidade de vida, no que compete ao uso de modos suaves e criando condições para assegurar todos os serviços de transporte públicos e privados afetos ao município.

De maneira a conseguir uma melhor análise, tornou-se apropriado o estudo de todos os transportes do Município dando maior ênfase à parte urbana de Gaia, onde se concentram a maioria dos acessos e domínios de interesse.

O Concelho de Vila Nova de Gaia fica situado na frente atlântica do vale terminal do Rio Douro, na sua margem sul, tendo do outro lado do rio os municípios do Porto e de Gondomar. O seu território ocupa as plataformas litorais, separadas dos vales interiores dos rios Febros e Uíma que correm para norte a desaguar no Douro, pelas pequenas elevações da Serra de Negrelos e do Monte Murado. Desde longas eras que não sofre alterações físicas significativas, para além das variações do nível do mar e do rio [1].

Vila Nova de Gaia (conhecida, pela forma sincopada de Gaia), atualmente tem uma área geográfica de 170 Km² e dispõe de 15 Km de costa atlântica e 25 Km da margem sul do Rio Douro a partir da foz [3], sendo o maior concelho da Área Metropolitana do Porto (NUT III) e da Região Norte (NUT II). Está subdividido em 24 freguesias: Arcozelo, Avintes, Canelas, Canidelo, Crestuma, Grijó, Gulpilhares, Lever, Madalena, Mafamude, Olival, Oliveira do Douro, Pedroso, Perosinho, Sandim, Santa Marinha, São Félix da Marinha, São Pedro da Afurada, Seixezelo, Sermonde, Serzedo, Valadares, Vilar de Andorinho, e Vilar do Paraíso, reduzindo para 15 freguesias no dia 29 de Janeiro de 2013, devido à reorganização administrativa do território das freguesias no município de Gaia, nomeadamente: União de freguesias de Grijó e Sermonde, União de freguesias de Gulpilhares e Valadares, União de freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso, União de freguesias de Pedroso e Seixezelo, União de freguesias de Sandim, Olival, Lever e Crestuma, União de freguesias de Santa Marinha e S. Pedro da Afurada, União de freguesias de Serzedo e Perosinho. Encontra-se limitado a norte pelo Município do Porto, a sul por Santa Maria da Feira e Espinho, a nordeste por Gondomar e a oeste pelo oceano Atlântico.

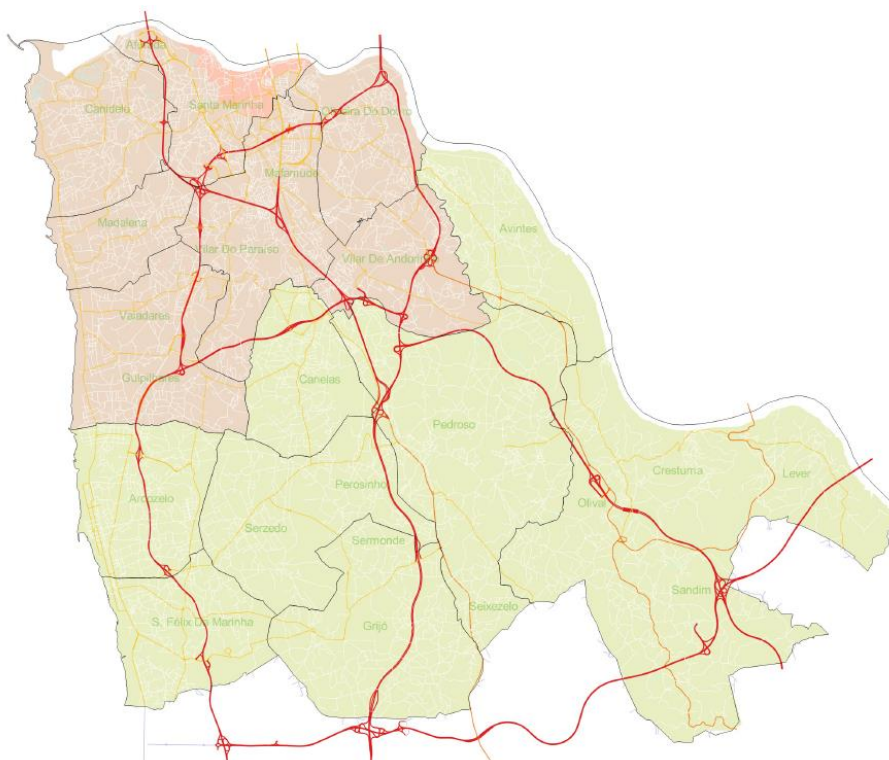


FIGURA 1 – MAPA DA REORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA DO TERRITÓRIO AO NÍVEL DAS FREGUESIAS DO CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA.

No que compete aos aspetos demográficos, Gaia é o terceiro Concelho mais povoado de Portugal na Região Norte, com uma população residente de 302 092 habitantes e com densidade populacional 1795 hab./Km² [2].

A Área Metropolitana do Porto, onde Vila Nova de Gaia integra um leque de 9 concelhos, apresenta índices de deslocações de cerca de 600 mil entre o local de residência e o local de trabalho.

De maneira a explorar melhor este fluxo de dependência, são apresentados no Gráfico 1, 2 e 3 os valores da dinâmica populacional ao nível do continente, norte e Vila Nova de Gaia.

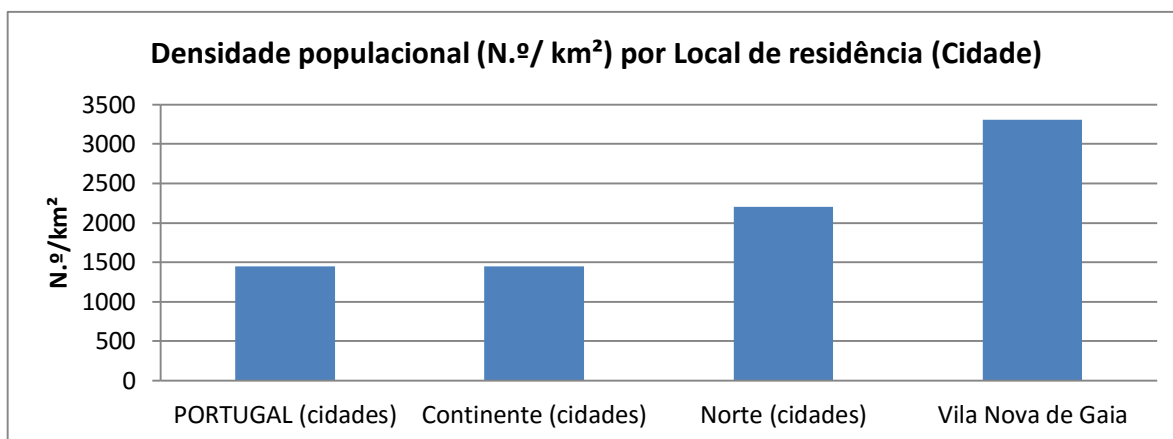


GRÁFICO 1 – VALORES DA DENSIDADE POPULACIONAL POR LOCAL DE RESIDÊNCIA [2].

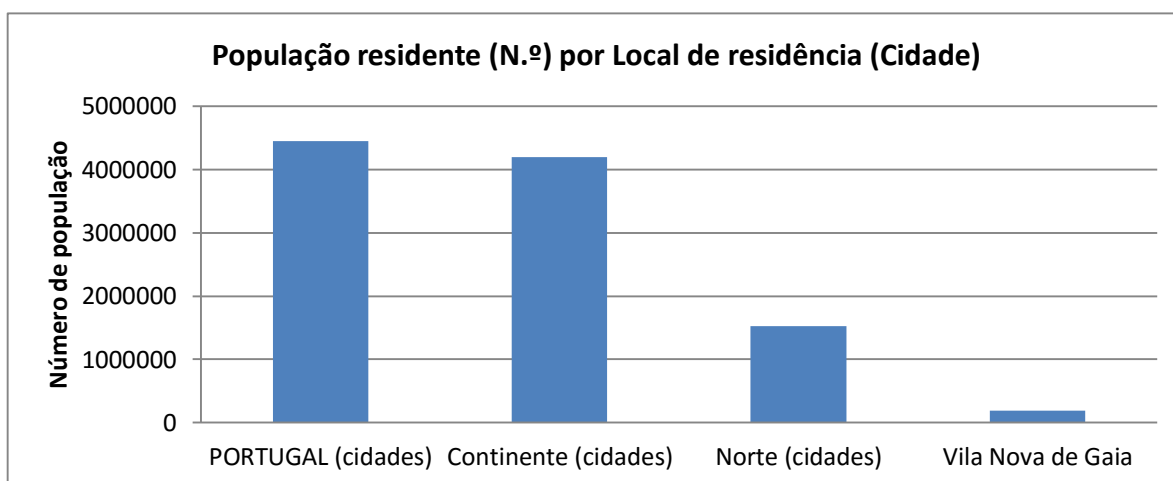


GRÁFICO 2 – VALORES PARA A POPULAÇÃO RESIDENTE POR LOCAL DE RESIDÊNCIA [2].

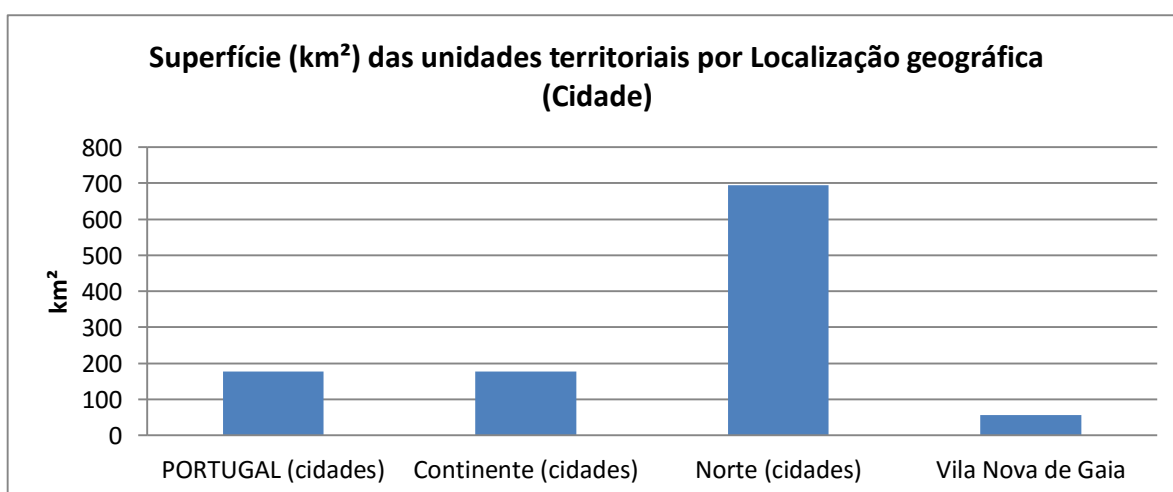


GRÁFICO 3 – VALORES PARA A SUPERFÍCIE DAS UNIDADES TERRITORIAIS POR LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA [2].

Na Tabela 1 é possível visualizar os valores numéricos que são apresentados nos gráficos anteriores.

TABELA 1 – VALORES DA DINÂMICA POPULACIONAL [2].

Designação	Densidade populacional (N.º/km ²) por Local de residência (Cidade)	População residente (N.º) por Local de residência (Cidade)	Superfície (km ²) das unidades territoriais por Localização geográfica (Cidade)
PORTUGAL (cidades)	1445	4450812	176,9
Continente (cidades)	1445	4199352	176,9
Norte (cidades)	2203,2	1529928	694,4
Vila Nova de Gaia	3311,2	186502	56,3

É possível constatar que existe uma maior concentração populacional na zona centro do concelho de Gaia.

A densidade populacional é um elemento característico relativamente à população presente no concelho. Como é possível verificar na Figura 2 os números da densidade populacional têm crescido com o passar dos anos, aumentando desde 1991 até 2011, ano dos últimos censos realizados. Este aumento deve-se ao desenvolvimento constante do município.

É possível verificar que existe uma maior concentração populacional no centro da cidade, especificamente em Mafamude, onde se encontra a maior parte do desenvolvimento da cidade.

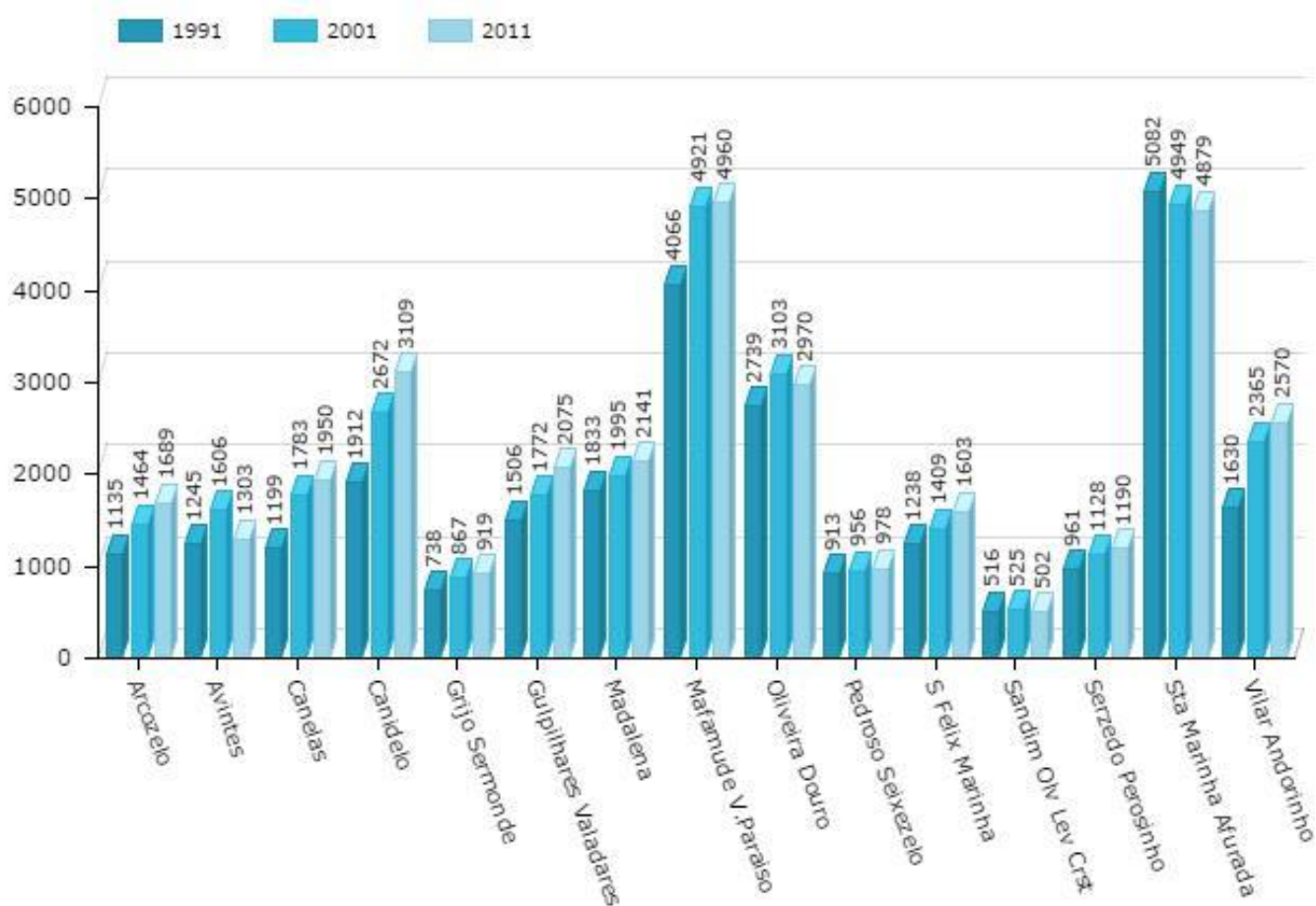


FIGURA 2 – VALORES DA DENSIDADE POPULACIONAL EM HAB/KM² PARA AS FREGUESIAS DO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA [4].

Constata-se assim que Mafamude e Vilar do Paraíso, seguindo-se de Santa Marinha e Afurada, Canidelo e Oliveira do Douro são as freguesias com maior densidade populacional deste concelho, estando as restantes praticamente equivalentes umas as outras no que compete aos aspetos demográficos.

Na Figura 3, ao observar o mapa do concelho de Gaia apresentado, é possível visualizar essa diversidade populacional, distribuída mediante uma escala de cores, que variam consoante o número de indivíduos residentes, por secção e subsecção.

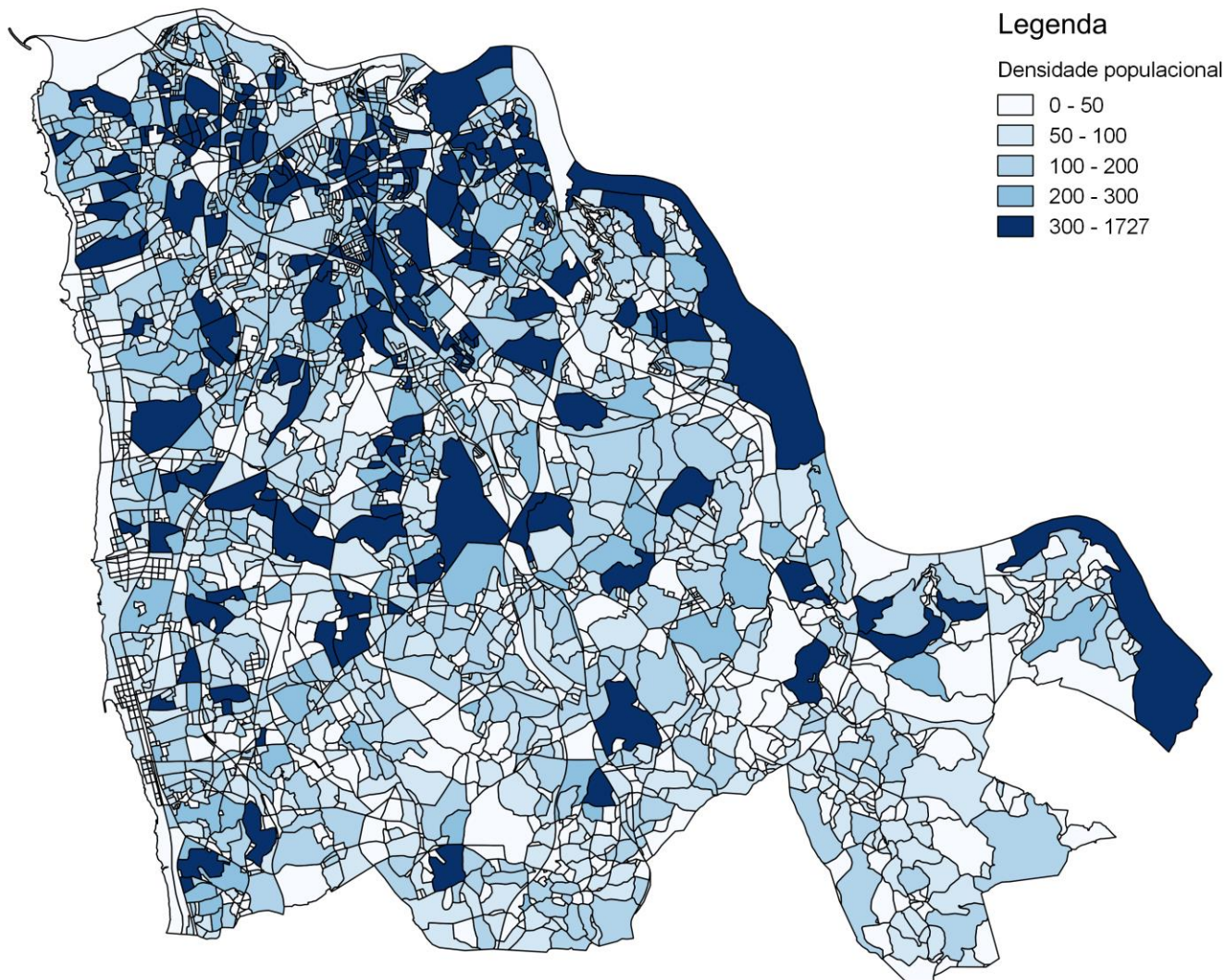


FIGURA 3 – DISTRIBUIÇÃO DA DENSIDADE POPULACIONAL NO CONCELHO DE GAIA.

PADRÕES DE MOBILIDADE NO CONCELHO

Para melhor compreender todo o processo de acessibilidade é necessário analisar todos os meios de transporte e os seus acessos, bem como analisar diversas componentes a eles afetas.

Desta forma, foi necessário recolher informações disponíveis na Divisão de Mobilidade e Transporte – DMT acerca de todos os meios de transporte utilizados bem como saber quais as percentagens de uso destes. Assim, encontra-se na Figura 4 um gráfico onde estão representados todos os meios de transporte utilizados pelos munícipes de Gaia.

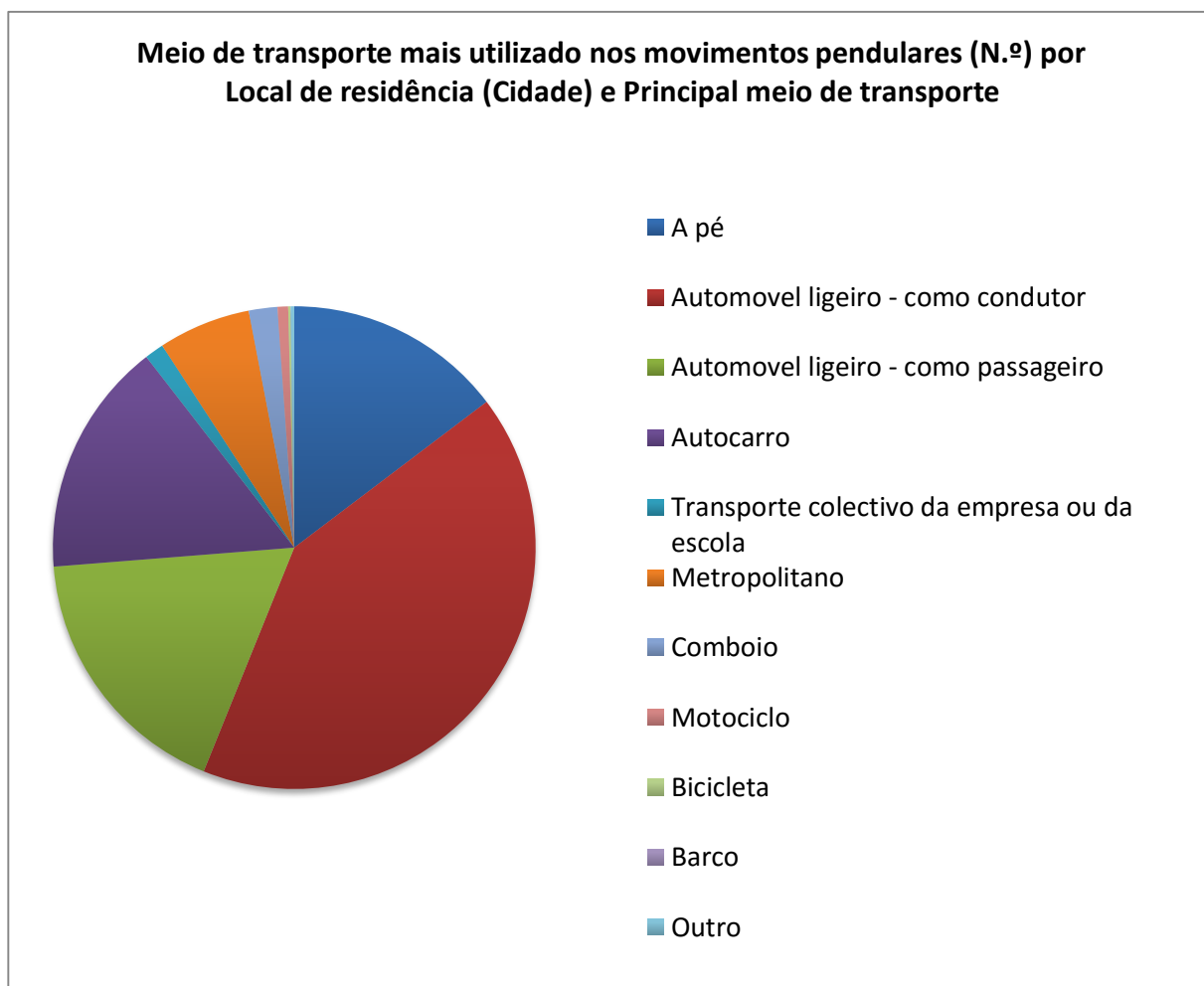


FIGURA 4 – DADOS ESTATÍSTICOS RELATIVOS AO MEIO DE TRANSPORTE MAIS UTILIZADO [2].

A consulta destes dados foi determinante para a perceção do meio de transporte mais utilizado. Podendo concluir-se que o uso de automóvel ligeiro é o mais utilizado com cerca de 41.443% e os menos utilizados: o motociclo, bicicleta, barco e outro, com 0.711%, 0.151%, 0.008% e 0.242% respetivamente

Ainda é possível avaliar um importante uso do autocarro, dos meios de transporte coletivos e o de automóvel ligeiro como passageiro, do comboio e do metropolitano (Metro) com 15.754%, 1.287%, 17.621%, 1.915% e 6.187% respetivamente.

Com a análise destes dados, e como referido anteriormente, foi necessário analisar toda a informação que consta na DMT relativamente à mobilidade do Município de Vila Nova de Gaia, desta forma serão apresentados todos os dados pertinentes após a análise efetuada.

No município de Vila Nova de Gaia estão presentes diversas hipóteses de meios de transporte coletivos que podem ser utilizados pelos munícipes, bem como pelos turistas e visitantes da cidade de Gaia.

Na Figura 5 são apresentados os meios de transporte que podem ser utilizados, bem como a freguesia onde se encontram.

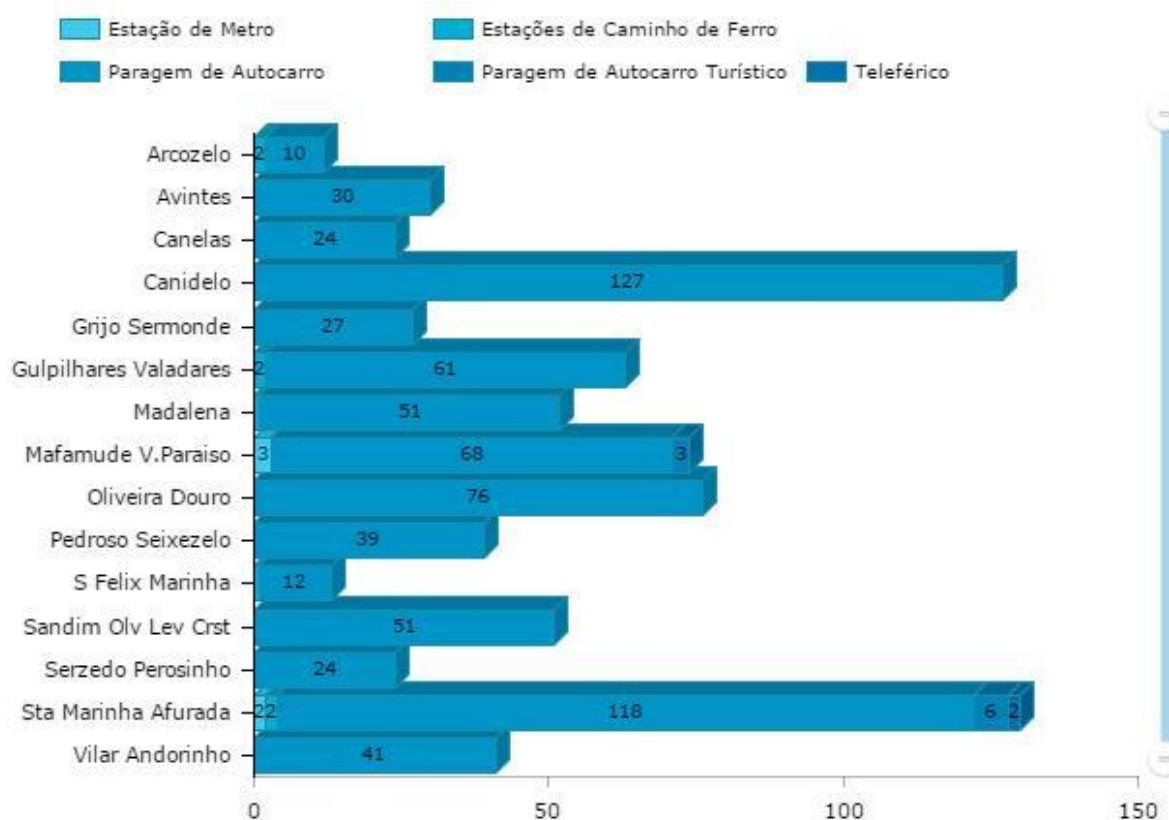


FIGURA 5 – ESTATÍSTICAS RELATIVAMENTE À PRESENÇA DE TRANSPORTES COLETIVOS NO MUNICÍPIO DE GAIA [4].

Para além disso e para que seja perceptível a presença dos meios de transporte coletivos no concelho de Gaia, é apresentado na Figura 6 o mapa do município, onde consta toda a distribuição desses meios de transportes por todo o concelho de Gaia, apresentando classificações por símbolo e cor para cada meio de transporte.

Como seria previsível, a maior concentração desses meios de transporte, é apresentada na zona centro e histórica do concelho, uma vez que é necessário dar vazão aos números apresentados pelos censos, onde consta que a maior concentração da população é na parte norte do concelho.

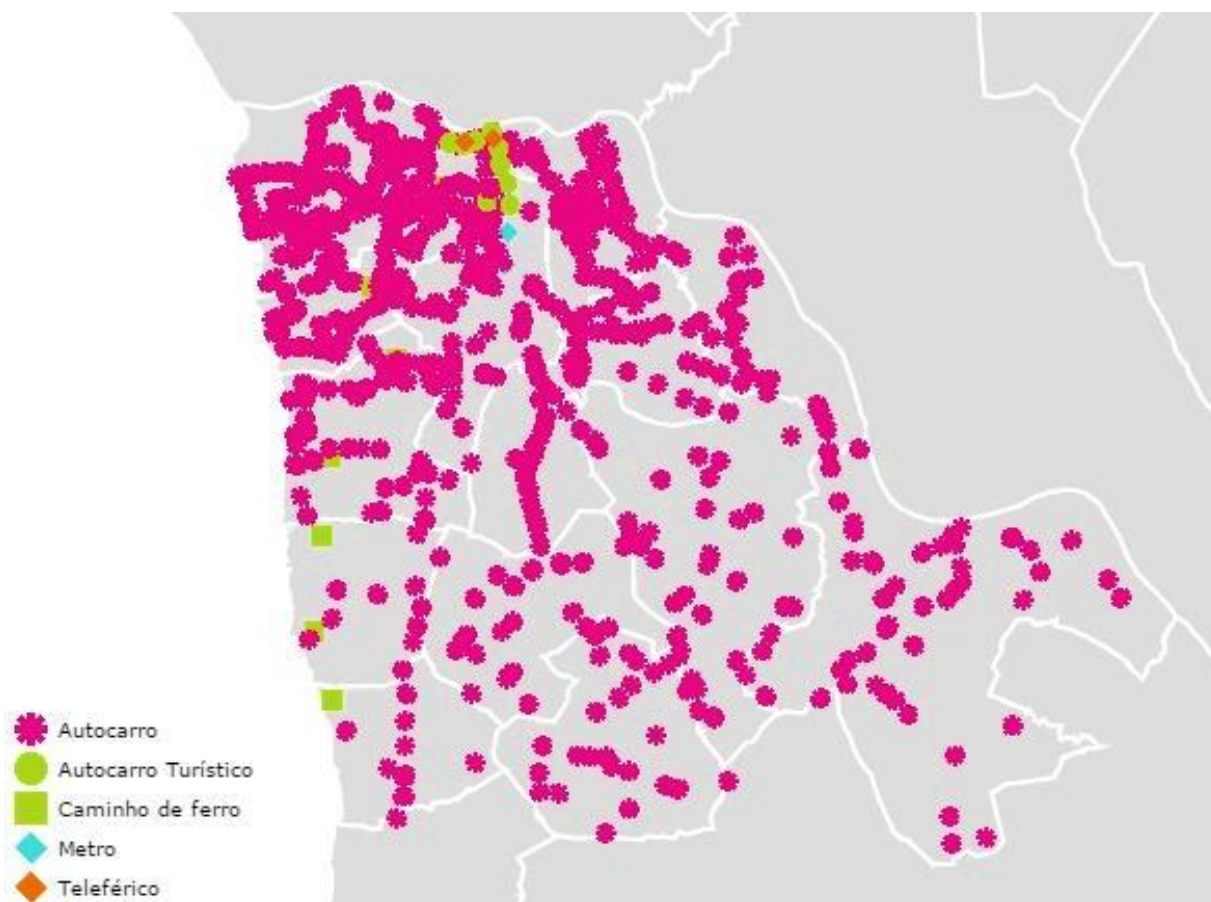


FIGURA 6 – REPRESENTAÇÃO DOS MEIOS DE TRANSPORTE UTILIZADOS NO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA [4].

METROPOLITANO (METRO)

Metropolitano ou mais conhecido por metro é um meio de transporte coletivo muito usado nos dias de hoje. O Metro do Porto representa atualmente uma das maiores redes de metropolitano ligeiro da Europa trazendo à cidade do Porto e os restantes concelhos que o metro abrange um grande impacto positivo no que diz respeito à sociedade, ambiente e economia.

A rede do Metro do Porto apresenta uma extensão total de cerca de 67 km dos quais 7.7 km são extensão total dos túneis que incorporam esta vasta rede. Constituída por 6 linhas que compõem a rede do metro do Porto, apresentando uma capacidade de transporte de cerca de 9000 pessoas por hora em cada linha, para além disso apresenta 81 estações integrantes em toda a rede, das quais 14 estações são subterrâneas.

O aparecimento do metro do Porto provocou uma descida na circulação automóvel nos 7 concelhos que são servidos pela rede do metro, apresentando cerca de 12 Mil veículos que deixaram de

circular graças ao uso deste meio de transporte, para além disso reduziu 55 Mil toneladas/ano de CO₂ que eram libertadas para a atmosfera (METRO DO PORTO).

Na Figura 7 podemos observar a constituição da rede do Metro do Porto, onde são apresentadas todas as 6 linhas que compõem o metro, bem como as cidades que abrange, nomeadamente Porto, Vila Nova de Gaia, Matosinhos, Gondomar, Valongo, Maia e Vila do Conde.



FIGURA 7 – MAPA DA REDE DO METRO DO PORTO [5].

A cidade de Vila Nova de Gaia acomoda a linha amarela do metro do porto com sentido Hospital de São João – Santo Ovídio, executando este trajeto nos dois sentidos. Gaia conta com uma extensão de 2.8 km aproximadamente da linha de metro que permite aos seu munícipes e outras pessoas

usufruírem do metro para se conseguirem deslocar nos primórdios da cidade de Gaia, o que dá acesso a alguns pontos turísticos de Gaia bem como deslocamentos para o ambiente laboral e escolar, entre outras.

Na Figura 8 é possível observar a extensão da linha do metro do Porto que se encontra no território Gaiense.

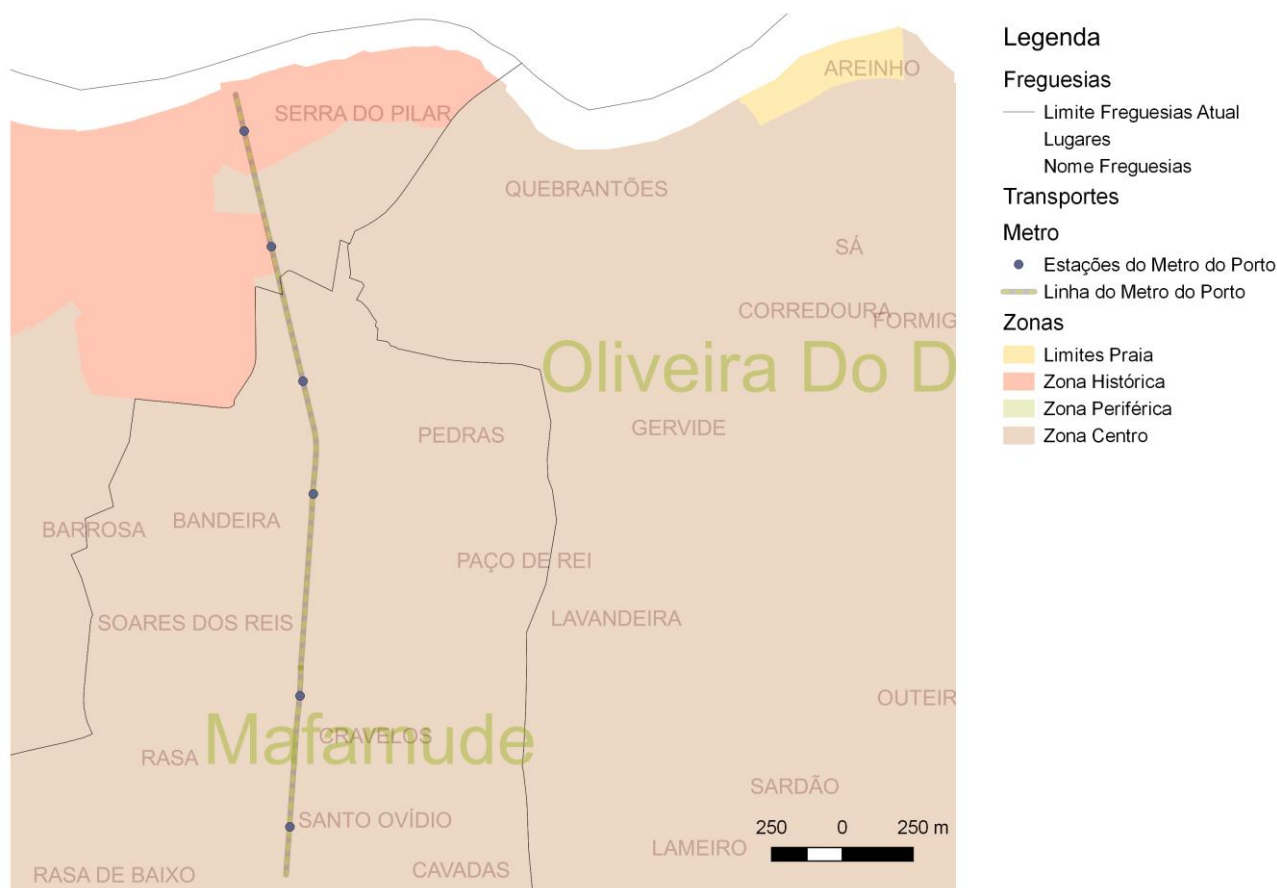


FIGURA 8 – LINHA DO METRO DO PORTO PRESENTE NA CIDADE DE GAIA.

A rede de metro do Porto encontra-se muito bem organizada, uma vez que subdivide as áreas abrangentes da rede do metro do Porto por zonas de utilização, permitindo aos seus utilizadores viajar de forma mais económica, uma vez que não são cobradas taxas em demasia, pois dependendo para onde viaja a taxa aplicada é dependente da zona. Para além disto, o metro do Porto permite aos seus utilizadores que usufruam de cerca de uma hora para a execução da sua viagem, permitindo que possa executar mais q uma viagem dentro do perímetro autorizado durante uma hora.

O metro do Porto, apresenta aos seus utilizadores ainda passes mensais aplicados conforme a idade que apresenta e cobradas as taxas mediante a razão apresentada anteriormente e as zonas que percorre durante a sua viagem.

Na Figura 9 é apresentada a divisão em zonas aplicadas pelo metro do Porto, no Município de Vila Nova de Gaia.

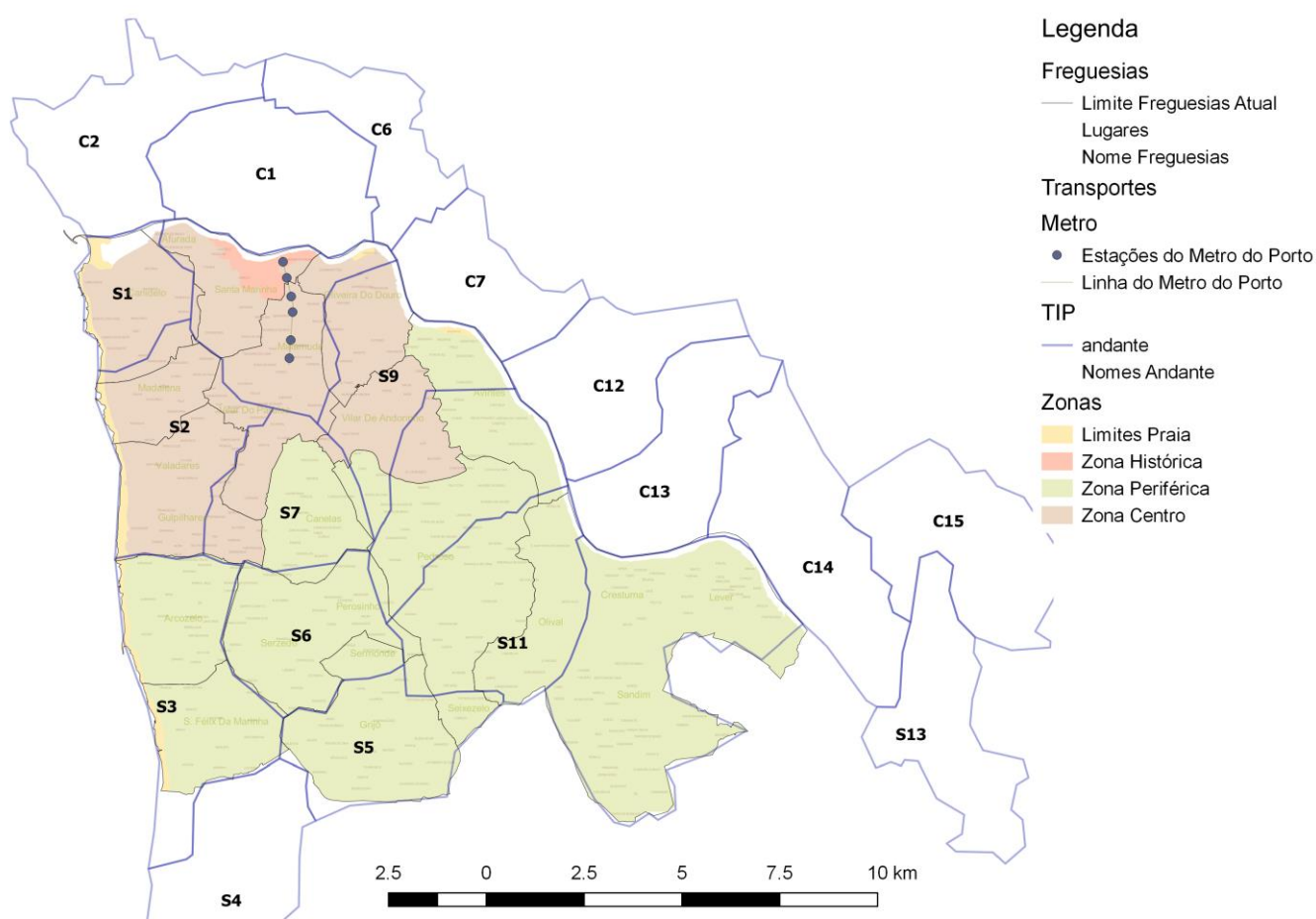


FIGURA 9 – ZONAS, METRO DO PORTO.

CAMINHO-DE-FERRO

Os Comboios de Portugal – CP apresentam uma diversificada oferta que possibilita aos seus utilizadores deslocarem-se por inúmeros pontos turísticos de Portugal e pelas principais cidades do País, com horários que possibilitam viajar e regressar no mesmo dia, com conforto e segurança.

O Município de Vila Nova de Gaia apresenta 16.9 km de caminho-de-ferro na sua extensão acompanhado de 9 estações 5 dos quais são apeadeiros. As estações presentes nesta linha são

Granja, Valadares, Gaia (Devesas) e General Torres, acompanhadas dos apeadeiros Aguda, Miramar, Francelos, Madalena e Coimbraões.

São uma parte integrante da linha do norte que apresenta cerca de 18 km. A presença dos caminhos-de-ferro no município permitem que seja possível viajar de forma económica e rápida, para vários locais do país. Na Figura 10 é apresentada a linha de caminhos-de-ferro que atravessa o município de Gaia, assim como as estações e apeadeiros.

A linha de caminhos-de-ferro presente no concelho apresenta uma via larga, composta por uma bitola europeia 1688mm, eletrificada e com capacidade de carga de 22.5 Ton/Eixo. Para além destas características esta linha possui modernos sistemas de controlo de tráfego e segurança, podendo atingir velocidades na orla dos 120 a 160 km/h [6].

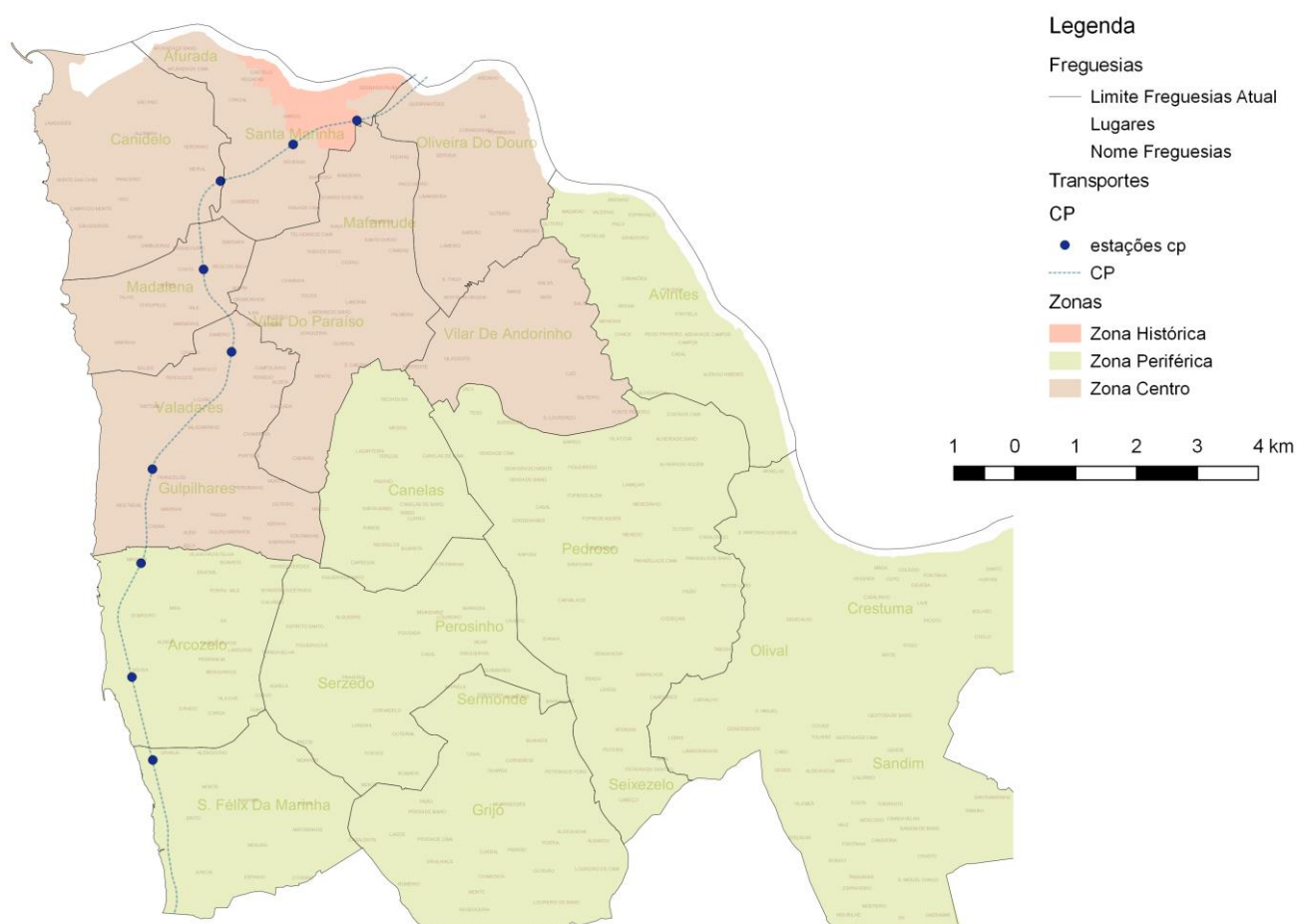


FIGURA 10 – LINHA DE COMBOIO PRESENTE NO MUNICÍPIO DE GAIA.

A linha de comboios que atravessa o município de Vila Nova de Gaia encontra no seu serviço aos utentes serviço de comboios Urbanos, executando a ligação Porto (B. Bento) / Aveiro, comboios Regionais e de Longo Curso (Alfas com ligação Porto – Lisboa e Porto – Vigo e Intercidades).

Uma particularidade de destaque desta linha é a ligação entre o metro e o comboio na estação de General Torres, coexistindo a ligação entre estes dois meios de transporte.

AUTOCARROS

O Município de Vila Nova de Gaia encontra-se dotado de 14 companhias de operadores de autocarros para transporte coletivo, um dos quais Público, a Sociedade de Transportes Coletivos do Porto – STCP.

Na Tabela 2 podemos observar as companhias que se encontram presentes no concelho de Gaia, bem como os trajetos ou destinos que cada um executa.

TABELA 2 – COMPANHIAS E TRAJETOS EFETUADOS PELOS OPERADORES DE AUTOCARROS NO MUNICÍPIO DE GAIA.

Operador	Trajetos	Sentido
A. Da Costa Reis & Filhos, Ld. ^a	AREINHO / PORTO (BOAVISTA)	Ida/Volta
	AREINHO/GERVIDE	Ida/Volta
	FIGUEIRA DE MATO / FREIXIEIRO (OLIVEIRA DOURO)	Ida/Volta
	FIGUEIRA DO MATO / SEIXOALVO	Ida/Volta
	LUGAR DO TOUTIÇAL/PORTO	Ida/Volta
	MADALENA/OLIVEIRA DO DOURO	Ida/Volta
	MADALENA/PORTO	Ida/Volta
	PORTO (HOSP S JOAO) /STO OVÍDIO	Ida/Volta
Auto Viação Almeida & Filhos, SA	Lever (Portelinha) - Porto (Campo 24 Agosto)	Ida/Volta
Auto Viação Espinho, Ld. ^a	Espinho - Porto	Ida/Volta
Auto Viação Feirense, Ld. ^a	ESPINHO-GUETIM	Ida/Volta
	LAMAS (PARQUE) -SÁ (SANDIM)	Ida/Volta
	LOUROSOSA (V. NOVAS) - PORTO	Ida/Volta
	LOUROSOSA (VENDAS NOVAS) -PÓVOA DE LEVER	Ida/Volta
	LOUROSOSA (ALDEIA NOVA) -PORTO (BOAVISTA)	Ida/Volta
Auto Viação Grijó, Ld. ^a	Arcozelo-Espinho	Ida/Volta
	Argoncilhe-Escola	Ida/Volta
	Camalhães - Espinho (via Guetim)	Ida/Volta
	Camalhães - Espinho (via rua 19)	Ida/Volta
	Camalhães - Sr. Da Pedra	Ida/Volta
	Camalhães - V. Grijó - Espinho	Ida/Volta
	Carvalhos-Espinho	Ida/Volta
	Espinho - Serzedelo - V. Grijó - Sanguedo	Ida/Volta

	Espinho (rua 19) -Sanguedo	Ida/Volta
	Lagoinha-Vendas Grijó	Ida/Volta
	Nogueira Regedoura - Porto	Ida/Volta
	Porto (Boavista) -Vendas de Grijó	Ida/Volta
	Porto (St. António) -Vendas de Grijó	Ida/Volta
	Porto (via Asprela) -Vendas de Grijó	Ida/Volta
	Porto (via Feiteira) -Sanguedo	Ida/Volta
	Porto-Rameiro	Ida/Volta
	AFONSIM - LEVER PORTELINHA	Ida/Volta
	AFONSIM- C+S	Ida/Volta
	AFONSIM- C+S (GONDOSENDE)	Ida/Volta
	AFONSIM-LEVER	Ida/Volta
	BOAVISTA - LEVER	Ida/Volta
	C+S - AFONSIM	Ida/Volta
	C+S - SANTA MARINHA	Ida/Volta
	C+S - TOURÃO	Ida/Volta
	CAMALHÕES - LEVER	Ida/Volta
	CANEDO - C+S (VIA SÁ)	Ida/Volta
	CANEDO - CAMALHÕES	Ida/Volta
	CANEDO - PORTO	Ida/Volta
	CANEDO - PORTO (SANDIM)	Ida/Volta
	CARVALHOS - CRESTUMA	Ida/Volta
	CARVALHOS - LEVER IGREJA	Ida/Volta
	CARVALHOS - MOSTEIRÔ (VIA C+S)	Ida/Volta
	CARVALHOS - SEIXO-ALVO	Ida/Volta
	CARVALHOS - VÁRZEA	Ida/Volta
	ESPINHO - LEVER	Ida/Volta
	Espinho - Pessegueiro	Ida/Volta
	LEVER - AFONSIM	Ida/Volta
	LEVER - CARVALHOS	Ida/Volta
	LEVER - TOURÃO	Ida/Volta
	PESSEQUEIRO - PORTO (VIA SÁ)	Ida/Volta
	PORTO - VÁRZEA	Ida/Volta
	PORTO-LOUREDO	Ida/Volta
	PORTO-SÁ	Ida/Volta
	PÓVOA - BOAVISTA	Ida/Volta
	SÁ - PORTO	Ida/Volta
	SÃO MIGUEL - C+S (AFONSIM CIRCULAR)	Ida/Volta
	SUNVIAUTO (PORTO-S. MIGUEL)	Ida/Volta
	VÁRZEA - TOURÃO	Ida/Volta
	AFONSIM - GRIJÓ (PADRÃO)	Ida/Volta
	AFONSIM - GRIJÓ (PADRÃO) - VIA VENDAS DE GRIJÓ	Ida/Volta
	CARVALHOS - SANTO ANTÓNIO	Ida/Volta
	CORVEIROS - MURRACEZES	Ida/Volta

Auto Viação Sandinense, Ld.ª

**Autobus - Veículos Automóveis,
Ld.ª**

	FEITEIRA (ZONA INDUSTRIAL) - FEITEIRA (ZONA INDUSTRIAL) (CIRCULAÇÃO)	Ida/Volta
	LOUREIRO DE CIMA - SANTA RITA	Ida/Volta
	SANTO ANTÓNIO - SEIXO ALVO	Ida/Volta
	SANTO ANTÓNIO - VENDAS DE GRIJÓ	Ida/Volta
CAIMA - Transportes, S.A.	Oliveira de Azeméis - Porto (p/A1)	Ida/Volta
	Porto - S. João da Madeira (p/ EN1)	Ida/Volta
	PORTO - S. JOAO MADEIRA	Ida/Volta
	Porto - Vale de Cambra (p/ EN1)	Ida/Volta
Empresa de Transportes Gondomarense, Ld.ª	LOMBA (Gondomar) - PORTO (Hosp. S. João)	Ida/Volta
	LOMBA (Gondomar) - PORTO (Campo 24 de Agosto)	Ida/Volta
J. Espírito Santo & Irmão, Ld.ª	AFURADA /DEVESAS-VNGAIA	Ida/Volta
	AFURADA/ PORTO	Ida/Volta
	ALUMIARA/ PORTO (VIA AFURADA)	Ida/Volta
	CANIDELO/LAVADORES - PORTO (VIA CANDAL)	Ida/Volta
	FIGUEIRA DO MATO/DEVESAS	Ida/Volta
	LARGO DAS CRUZES/ LICEU (VNGAIA)	Ida/Volta
	LAVADORES LICEU	Ida/Volta
	LAVADORES PORTO (VIA REI RAMIRO)	Ida/Volta
	PAÇOS DO CONCELHO (VN GAIA) /PAÇOS DO CONCELHO (VN GAIA)	Ida/Volta
	PANICEIRO PORTO (VIA COIMBRÕES)	Ida/Volta
	PANICEIRO/ PRAIA DE SALGUEIROS	Ida/Volta
	PRAIA SALGUEIROS/ PAÇOS DO CONCELHO (VNGAIA)	Ida/Volta
	SALGUEIROS/PORTO (FREIXO)	Ida/Volta
	Moreira Gomes & Costa, Ld.ª	ALHEIRA DE AQUEM - PORTO
ARNELAS - C+S		Ida/Volta
ARNELAS - PORTO		Ida/Volta
ARNELAS - PORTO (VIA ESPINHAÇO)		Ida/Volta
AVINTES (P.VERMELHO) - PORTO		Ida/Volta
AVINTES (PALHEIRINHO) - AVINTES (PONTE DO AMERICANO)		Ida/Volta
CANEDO-PORTO (VIA C+S)		Ida/Volta
CANEDO-PORTO (VIA FIOSO E C+S)		Ida/Volta
CANEDO-PORTO (VIA FIOSO)		Ida/Volta
CANEDO-PORTO (VIA VARIANTE)		Ida/Volta
CANEDO-PORTO (VIA VESSADA)		Ida/Volta
CARVALHOS - LEVER (VIA VESSADA)		Ida/Volta
CARVALHOS - SEIXO-ALVO		Ida/Volta
CRESTUMA - HOSPITAL SANTOS SILVA		Ida/Volta
CRESTUMA - PORTO (VIA C+S)		Ida/Volta
CRESTUMA - PORTO (VIA FIOSO)		Ida/Volta
ESPINHAÇO - PORTO		Ida/Volta
ESPINHAÇO - PORTO (EB23 - EN 222)		Ida/Volta
ESPINHAÇO - PORTO (EN 222)		Ida/Volta
LEVER (PORTELINHA) - PORTO (VIA C+S)		Ida/Volta

	LEVER (PORTELINHA) - PORTO (VIA FIOSO)	Ida/Volta
	LEVER (PORTELINHA) - PORTO (VIA VARIANTE)	Ida/Volta
	LEVER (PORTELINHA) -PORTO (VIA VESSADA)	Ida/Volta
	LEVER SANTO - BARRAGEM	Ida/Volta
	LIXA - PORTO (VIA FIOSO)	Ida/Volta
	LOMBA-BARRAGEM	Ida/Volta
	LOMBA-PORTO (VIA C+S)	Ida/Volta
	LOMBA-PORTO (VIA VARIANTE)	Ida/Volta
	LOMBA-PORTO (VIA VESSADA)	Ida/Volta
	MOSTEIRÔ - PORTO (VIA VARIANTE)	Ida/Volta
	MOSTEIRÔ-PORTO (VIA C+S)	Ida/Volta
	MOSTEIRÔ-PORTO (VIA VESSADA)	Ida/Volta
	PORTO - ALHEIRA (QTA. OLIVEIRAS)	Ida/Volta
	PORTO - QUINTA DAS OLIVEIRAS (EN 222)	Ida/Volta
	PORTO - VILAR DE ANDORINHO - VILA D´ESTE	Ida/Volta
	PORTO - VILAR DE ANDORINHO (RUA DAS CARVALHEIRAS)	Ida/Volta
	QUINTA DAS OLIVEIRAS - CONTINENTE	Ida/Volta
	QUINTA DAS OLIVEIRAS - PORTO	Ida/Volta
	QUINTA DAS OLIVEIRAS - PORTO (EB FRX)	Ida/Volta
	QUINTA DAS OLIVEIRAS-V.N.GAIA (HOSPITAL SANTOS SILVA)	Ida/Volta
	VILAR DE ANDORINHO - BAIZA ESCOLAS	Ida/Volta
Oliveira, Fernandes & Ribeiro, Ld.ª	Alheira-Balteiro	Ida/Volta
	Avintes - Carvalhos	Ida/Volta
	Carvalhos - Hospital	Ida/Volta
	Fioso- Vila Nova de Gaia	Ida/Volta
	Lijó-Porto	Ida/Volta
	Mosteiro-Porto	Ida/Volta
Sociedade de transportes Coletivos do Porto, SA	Lavadores (Praia) - Porto (Boavista)	Ida/Volta
	Porto (Av. dos Aliados) - Vila Nova de Gaia (Valadares/Estação)	Ida/Volta
	Porto (Av. dos Aliados) - Vila Nova de Gaia (Vila d Este)	Ida/Volta
	Porto (Boavista) - Vila Nova de Gaia (Vila d Este) (via Ponte da Arrábida)	Ida/Volta
	Porto (Campo 24 Agosto) - Vila Nova de Gaia (Coimbrões)	Ida/Volta
	Porto (Trindade) - Valadares (Escola Preparatória e Secundária)	Ida/Volta
	Porto (Trindade) - Vila Nova de Gaia (Madalena)	Ida/Volta
União dos Transportes dos Carvalhos, Ld.ª	Aguda - Carvalhos	Ida/Volta
	Aguda - Fig. Mato - Porto	Ida/Volta
	Canelas-Porto	Ida/Volta
	Carvalho-Porto (via Canelas)	Ida/Volta
	Carvalhos - Granja	Ida/Volta
	Carvalhos - Porto (Boavista)	Ida/Volta
	Carvalhos - Seixo Alvo (via Tabosa)	Ida/Volta
	Carvalhos - Vilar de Andorinho	Ida/Volta
	Carvalhos (via Pisão) -Seixo-Alvo	Ida/Volta

Carvalhos-Curro	Ida/Volta
Carvalhos-Miramar	Ida/Volta
Carvalhos-Porto (via Casal)	Ida/Volta
Carvalhos-S. Caetano	Ida/Volta
Espinho - Porto (via Rechousa)	Ida/Volta
Espinho-Olival	Ida/Volta
Olival - Carvalhos - Porto	Ida/Volta
Ovar-Porto	Ida/Volta
Palmeira-Porto	Ida/Volta
Perosinho - Porto (Boavista)	Ida/Volta
Porto-Senhora da Graça	Ida/Volta
Porto-Sermonde	Ida/Volta

Ao analisar a tabela anterior, é possível constatar que a maioria dos operadores apresenta destinos com origem ou términos na cidade do Porto, o que beneficia bastante o Município de Gaia uma vez que os percursos são efetuados dentro do concelho de Gaia.

No Anexo 1, podemos observar os percursos efetuados por cada operador no Município de Vila Nova de Gaia, bem como as paragens associadas a cada percurso. Desta forma, é possível saber onde cada companhia opera e qual a sua maior área de influencia, bem como identificar quais as freguesias que se encontram abrangidas por estes serviços.

Na Figura 11, podemos observar apenas a localização das paragens presentes no Município. As paragens são classificadas como:

- Abrigo;
- Outro;
- Poste.

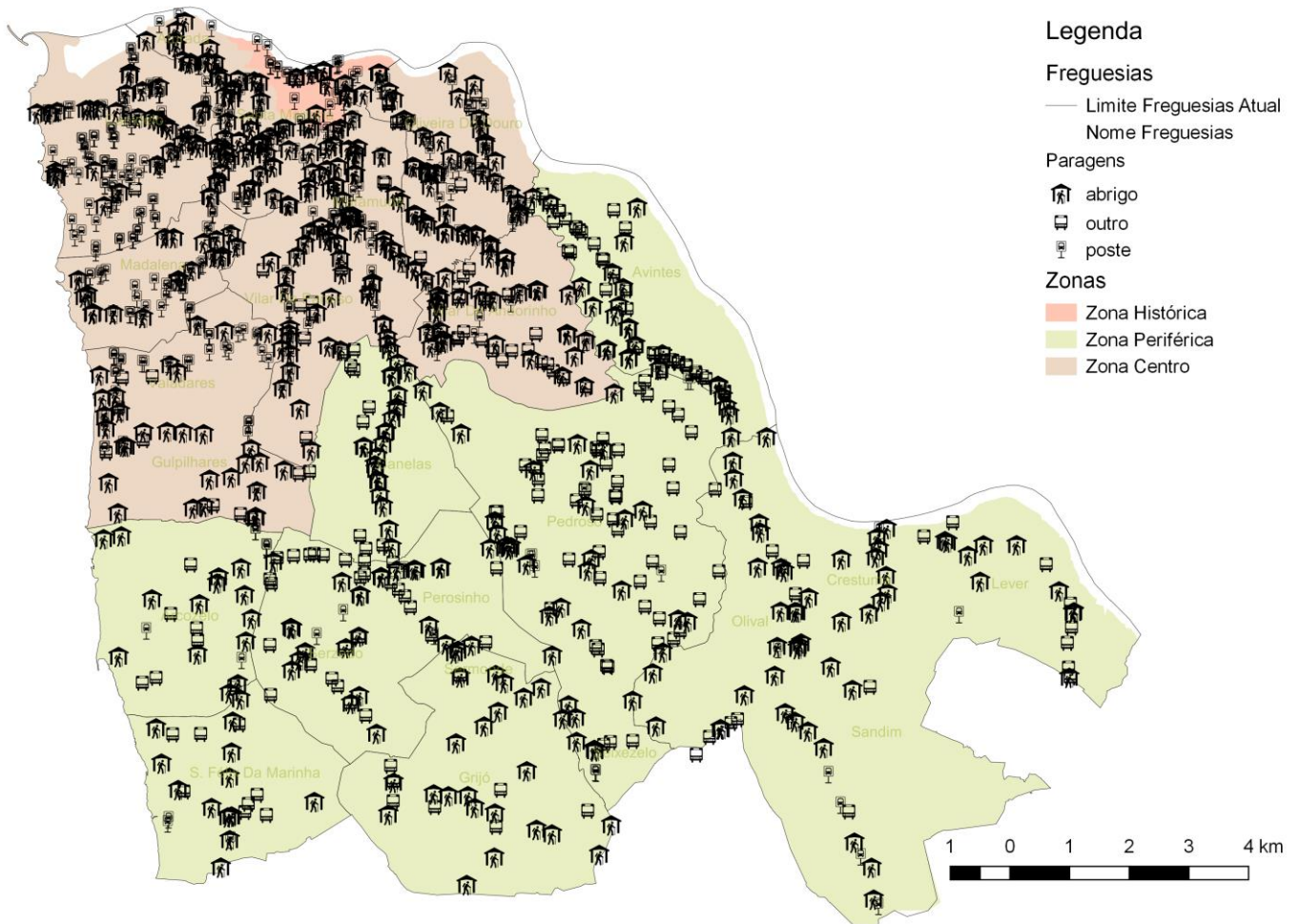


FIGURA 11 – PARAGENS PRESENTES NO CONCELHO DE GAIA.

Para além disso, é possível visualizar na Figura 12 o mapa de densidade das paragens presentes no concelho de Gaia, que advém de uma estimativa da densidade Kernel de forma a criar um mapa de temperatura. Esta densidade é calculada com base no número de pontos presentes numa localização originando um mapa de pontos quentes. A distância aplicada para o cálculo da densidade foram 350 m de distância de paragem para paragem, agrupando os pontos mais próximos, onde é possível verificar uma cor mais escura, onde a densidade é mais alta para a borda do raio de pesquisa, e em seguida, no centro, identificando os locais onde se encontram mais paragens próximas umas das outras.

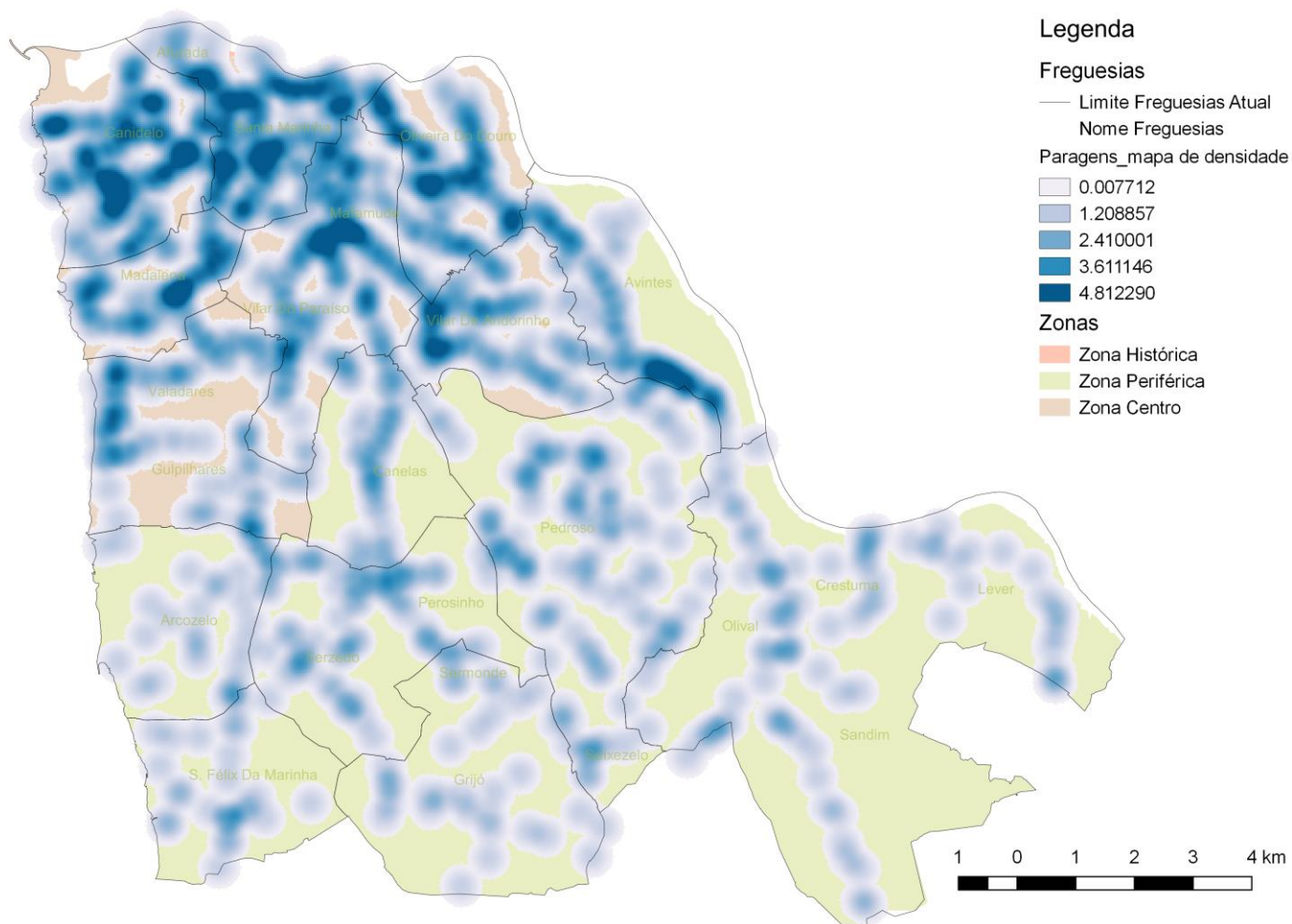


FIGURA 12 – MAPA DE DENSIDADE DAS PARAGENS PRESENTES NO CONCELHO DE GAIA.

Este mapa permite ter a perceção da concentração das paragens de autocarros no concelho de Gaia e para além disso saber onde se encontram a maioria das paragens, que neste caso correspondem às freguesias de Canidelo, Afurada, Santa Marinha, Mafamude, Avintes e Oliveira do Douro, parte norte do concelho, junto à zona histórica e zona centro.

Todavia, a criação de um mapa de densidade permite dar a perceção aos munícipes se se encontram numa zona de boa circulação de autocarros, onde estão presentes diversas paragens, ou se se encontram numa zona onde a utilização de transportes públicos ainda é um pouco precária como é possível ter a perceção relativamente à freguesia de Sandim, onde apenas é possível verificar a presença de um percurso com poucos pontos afetos a paragem de autocarros.

De maneira a harmonizar as políticas de ordenamento do território foi necessário a criação de uma rede nacional de estradas, traduzindo na elaboração de um plano rodoviário nacional.

Este instrumento engloba todas as regras e especificações, bem como diretrizes e a constituição da rede nacional de estradas.

A Rede Rodoviária Nacional é constituída pela:

- Rede Nacional Fundamental (com cerca de 2500 km de extensão)
 - Itinerários Principais (IP), que estabelecem ligações entre os centros urbanos de influência e com diversos pontos de interesse (Portos, Fronteiras e Aeroportos) e serve de apoio a toda a rede de estradas nacionais;
- Rede Nacional Complementar (com cerca de 7500 km de extensão)
 - Itinerários Complementares (IC), estabelece a ligação de interesse regional;
 - Estradas Nacionais (EN);
- Rede Nacional de Autoestradas (RNA, com cerca de 3000 km de extensão) constituída por estradas da Rede Rodoviária Nacional (RRN);
- Estradas Regionais (ER, com cerca de 5000 km de extensão), estabelece a ligação entre pontos de interesse supramunicipal e complementar à Rede Rodoviária Nacional.

Na Tabela 3 podemos observar as constituintes parcelas da Rede Rodoviária Nacional que percorrer o concelho de Vila Nova de Gaia.

TABELA 3 – REDE RODOVIÁRIA NACIONAL PRESENTE NO CONCELHO DE GAIA.

	Designação	Concessão
Rede Nacional Fundamental:		
IP1	Itinerário Principal Litoral	-
Rede Nacional Complementar:		
IC1	Itinerário Complementar do Litoral	-
IC2	Itinerário Complementar do Norte	-

IC23 - VCI	Itinerário Complementar – Via de Cintura Interna	-
EN1, EN1-15, EN109 e EN222	Estrada Nacional	Estradas de Portugal
VL1, VL2, VL3, VL5, VL6, VL7, VL8, VL9, VL10, VL11 e VL12	Via Longitudinal	-
Rede Nacional de Autoestradas		
A1	Autoestrada do Norte	BRISA - Autoestradas de Portugal, S.A.
A20	Circular Regional Interior do Porto (CRIP)	AEDL - Autoestradas do Douro Litoral, S.A.
A29	Autoestrada da Costa de Prata	Ascendi Costa de Prata - Autoestradas da Costa de Prata, S.A.
A32	Autoestrada de Entre Douro-e-Vouga	AEDL - Autoestradas do Douro Litoral, S.A.
A41	Circular Regional Exterior do Porto (CREP)	Ascendi Costa de Prata - Autoestradas da Costa de Prata, S.A.
A44	Autoestrada de Vila Nova de Gaia	Ascendi Costa de Prata - Autoestradas da Costa de Prata, S.A.
VL4	Via Longitudinal	-

Vila Nova de Gaia é assim composta por uma rede de alta capacidade que para além do que foi apresentado na tabela anterior engloba ainda diversos lanços nomeadamente:

- IC1: composto por lanços da A29, A44, A1 e A28;
- IC2: engloba lanços da A32 e A20;
- IC23: compreende lanços da A44, A1, A28 e A20. O IC23 pode ser ainda classificado como Via de Cintura Interna – VCI ou por Circular Externa do Porto – CREP;

- IC24: também este pode ser designado como Circular Externa do Porto e compreende lanços da A41;
- IC29: compreende apenas lanços da A43;
- IP1: este itinerário compreende lanços da A1, A20 e A3;
- IP4: composto por lanços da A4

Para que seja mais perceptível a ocupação da Rede Rodoviária presente no Município de Gaia, podemos observar na Figura 13 a extensão em quilómetros para cada vertente presente no Município.

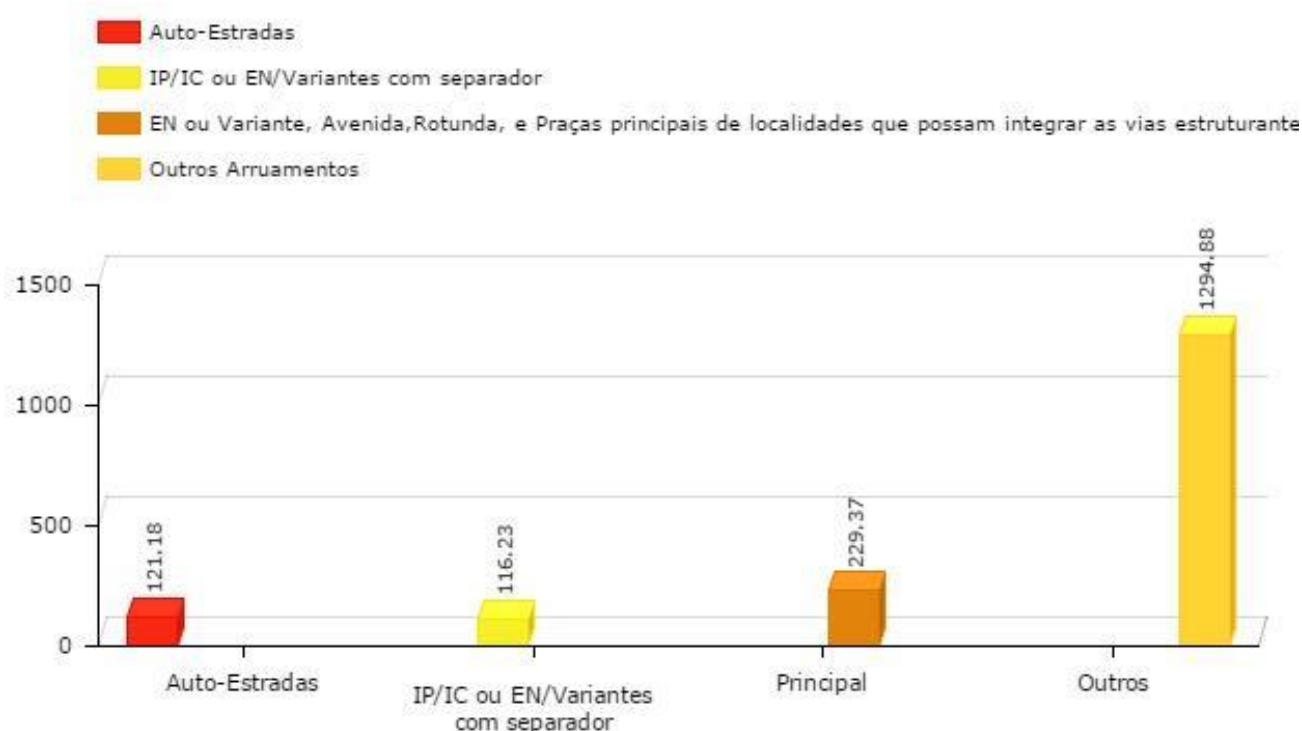


FIGURA 13 – EXTENSÃO DA REDE RODOVIÁRIA PRESENTE NO MUNICÍPIO DE GAIA [4].

Observando a figura anteriormente apresentada, é possível constatar que no concelho de Gaia a extensão de 1294.88 km representante de outros arruamentos é a que tem mais peso, mas é importante salientar as restantes vias de comunicação com Autoestradas com cerca de 121.18 km de extensão no concelho de Gaia.

VIÁRIAS

Como é notório nas imagens expostas previamente, as redes viárias são de grande importância para a mobilidade entre cidades, países e regiões, uma vez que permitem de forma mais eficaz a

mobilidade de pessoas, bens e mercadorias, garantindo segurança e facilidade nas deslocações no que compete também à acessibilidade dos mesmos.

Para que a mobilidade e acessibilidade seja efetuada nas melhores condições é de grande importância que essas vias sejam bem estruturadas, gerida e orientada para que não seja afetada a mobilidade das pessoas entre os pontos de interesse destas.

O município de Vila Nova de Gaia está ligado com a região envolvente através de uma rede viária bem estruturada que é possível ser observada na Figura 14, onde é viável identificar as diversas variantes dessa rede, nomeadamente: as Autoestradas Nacionais, identificadas a vermelho, estando mais realçadas que as restantes, seguindo-se das estradas nacionais, vias Municipais Principais, Vias Municipais, Vias sem Designação e Eixos de via de outros concelhos.

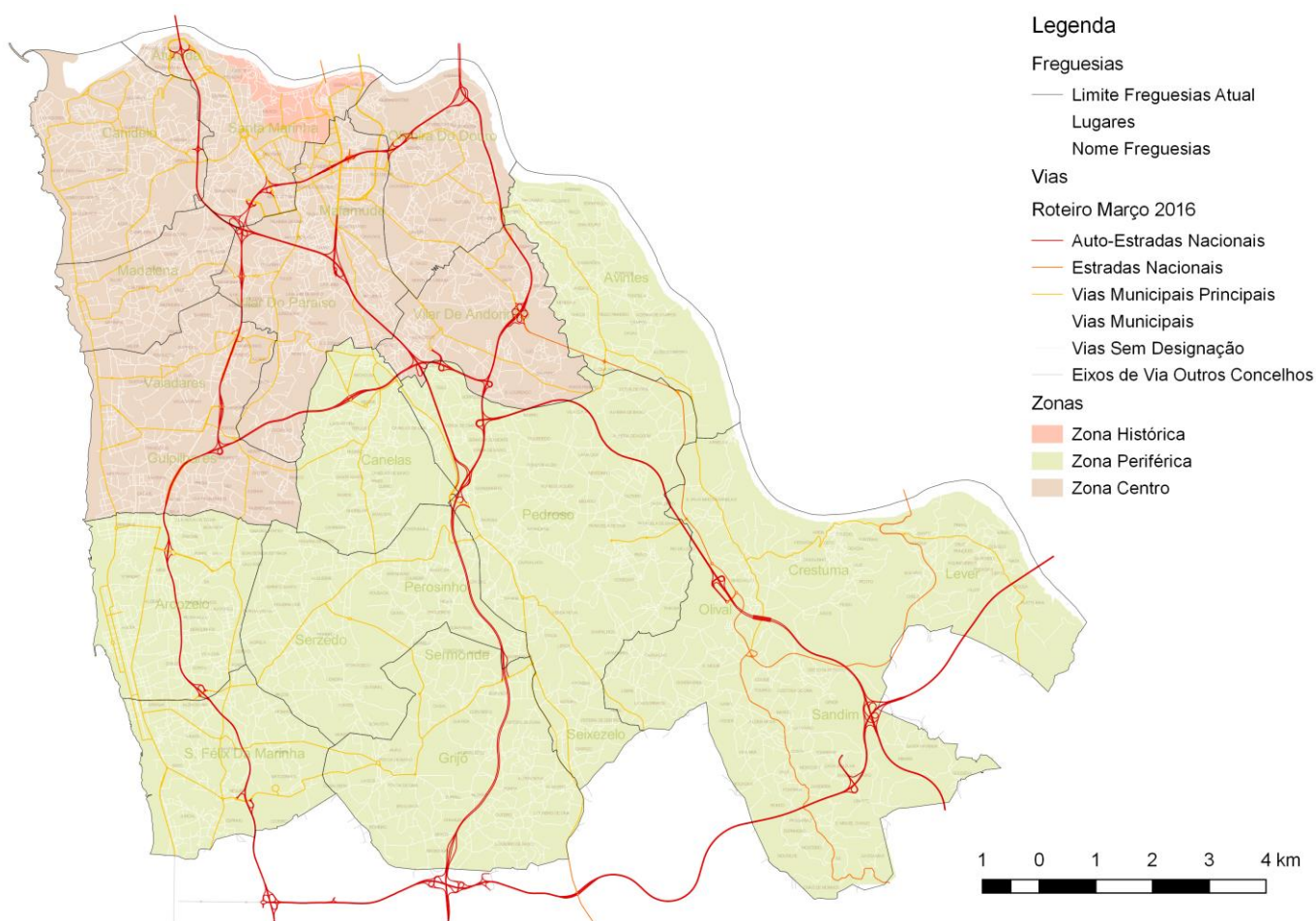


FIGURA 14 – REDE RODOVIÁRIA PRESENTE NO CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA.

Para além disso, é importante também representar os pontos onde a circulação é paga, ou seja, identificar os pontos onde se encontram portagens ou SCUTS – Portagens exclusivamente eletrónicas que se encontrem no município de Gaia.

Assim, é possível observar na Figura 15, a representação desses pontos de pagamento no concelho de Gaia ou nas suas proximidades, para que seja possível serem identificados pelas pessoas que circulam nestas vias onde é necessário proceder ao pagamento de uma taxa de circulação.

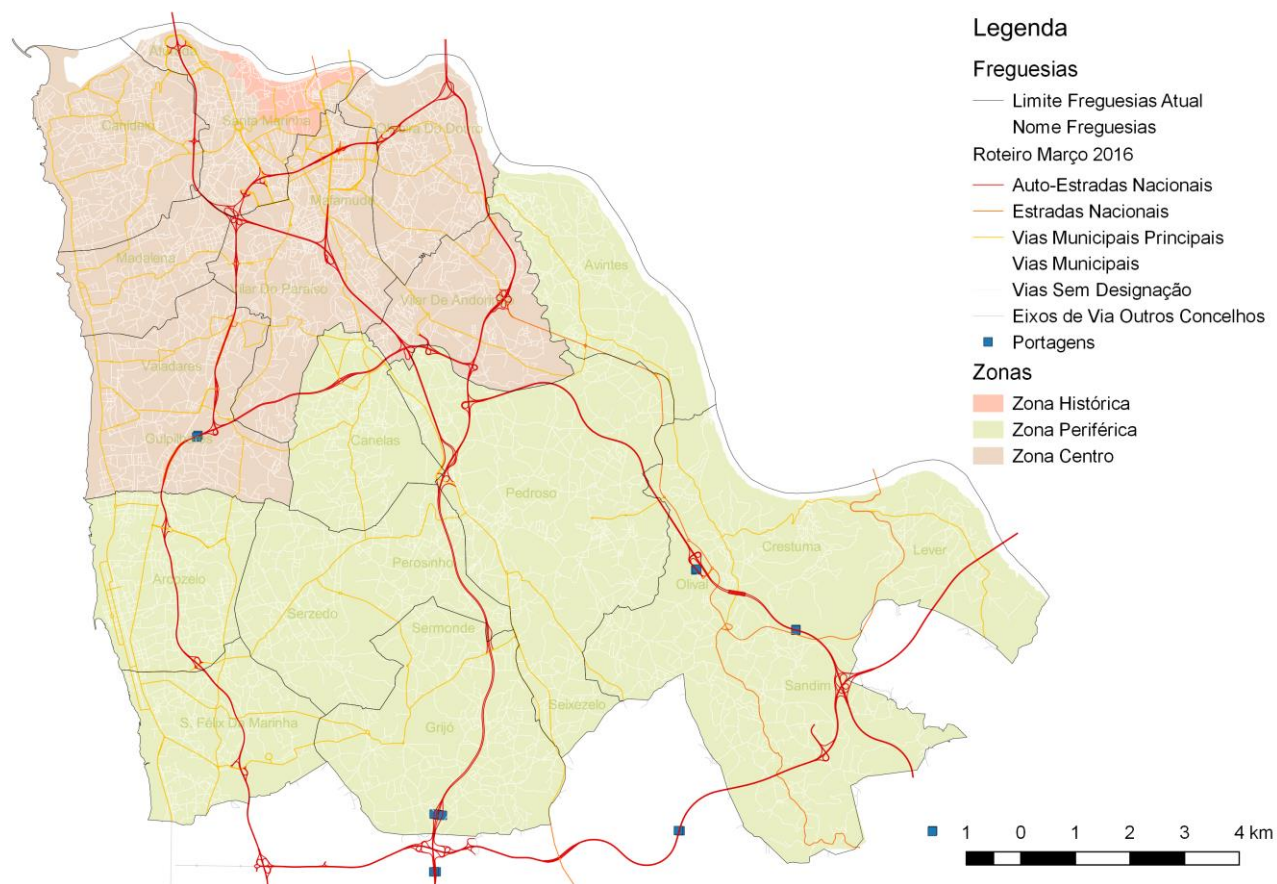


FIGURA 15 – REDE RODOVIÁRIA E PORTAGENS ASSOCIADAS.

PEDONAIS

Para além da rede viária, a rede pedonal também tem um grande peso no concelho de Gaia. Esta rede, com aproximadamente 18.118 km de comprimento é uma mais-valia para os munícipes e turistas de Gaia, pois permite executar diversos percursos a pé, exercitando-se e praticando desporto, bem como aproveitar a vista que é proporcionada.

É possível observar na Figura 16 a extensão das vias pedonais no mapa do concelho de Gaia, onde é visível a sua extensão ao longo da costa Gaiense, representando a maioria da rede pedonal existente, permitindo aos munícipes e visitantes a possibilidade de utilizar estas vias junto a costa e usufruir dessa paisagem.

Para além da costa se encontrar equipada por uma via no seu decorrer, entram-se também outras nas freguesias de Santa Marinha e Mafamude junto a zona Histórica e na freguesia de Arcozelo.

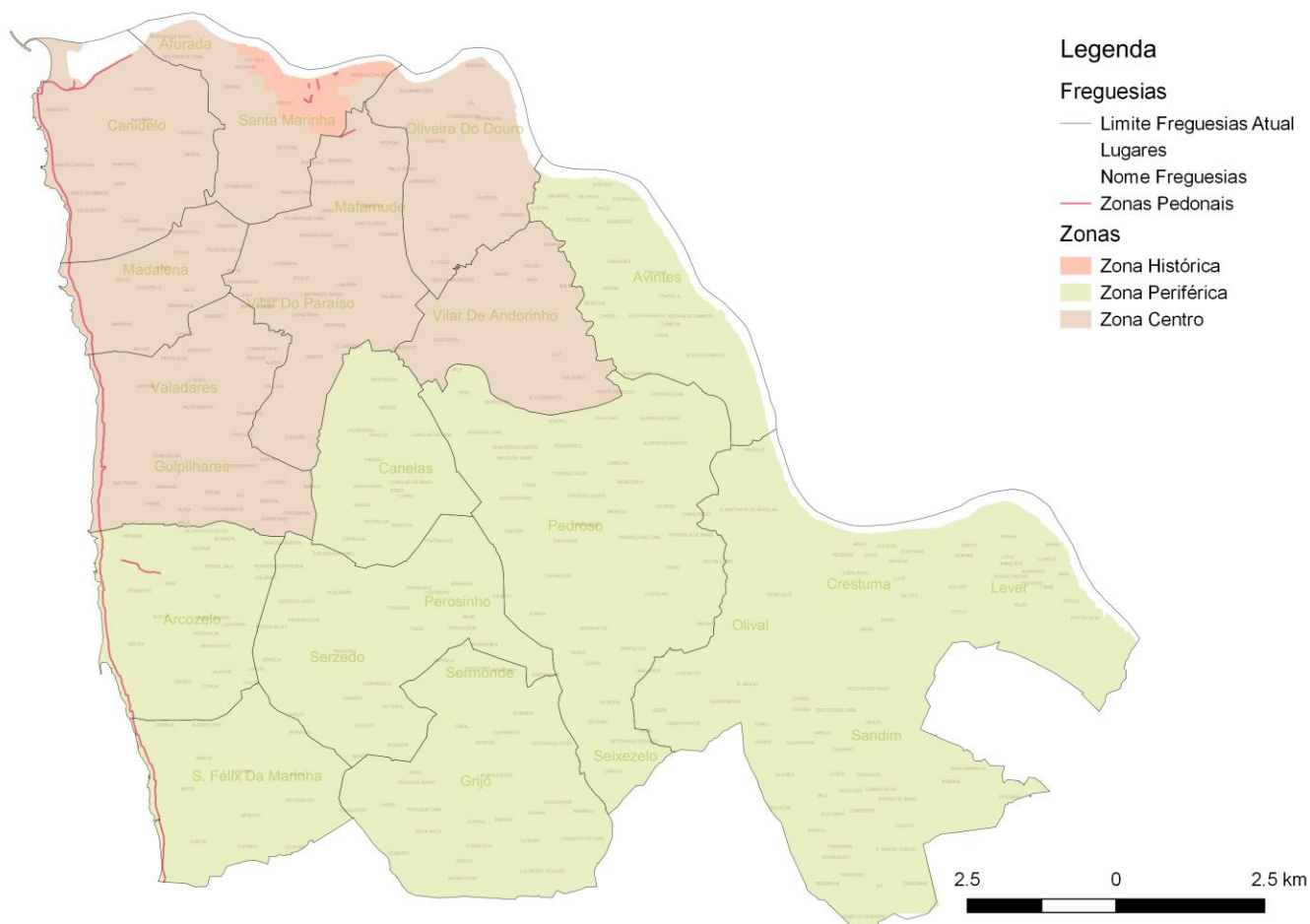


FIGURA 16 – REDE PEDONAL DO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA.

LUGARES DE ESTACIONAMENTO

Com o passar dos anos e a consecutiva procura de satisfazer as necessidades dos cidadãos devido à excessiva utilização de veículos automóveis e a crescente realocização de escritórios, comércio e habitações, a satisfação das necessidades diversas relativamente a atividades económicas e à procura incessante de estacionamento, levou ao aumento do número de visitantes e residentes de

forma exponencial, desencadeando a necessidade de resposta para estas situações no que compete aos Lugares de estacionamento no Município.

Desta forma, e para que o ordenamento regulamentar relativo ao estacionamento se torne funcional e harmonioso, facilitando o acesso a serviços e a diversas atividades dentro do concelho de Gaia surge o Regulamento de Estacionamento do Município de Vila Nova de Gaia de acordo com o estipulado no código da estrada.

Neste regulamento estão presentes diversas especificações e diretrizes para a colocação de um lugar de estacionamento, de maneira legal e aprazível para todos.

O Município de Vila Nova de Gaia apresenta na sua totalidade 4628 lugares de estacionamento registados, dos quais apenas 851 se encontram verificados. Na Figura 17 é possível observar todos os lugares registados até ao ano de 2015.

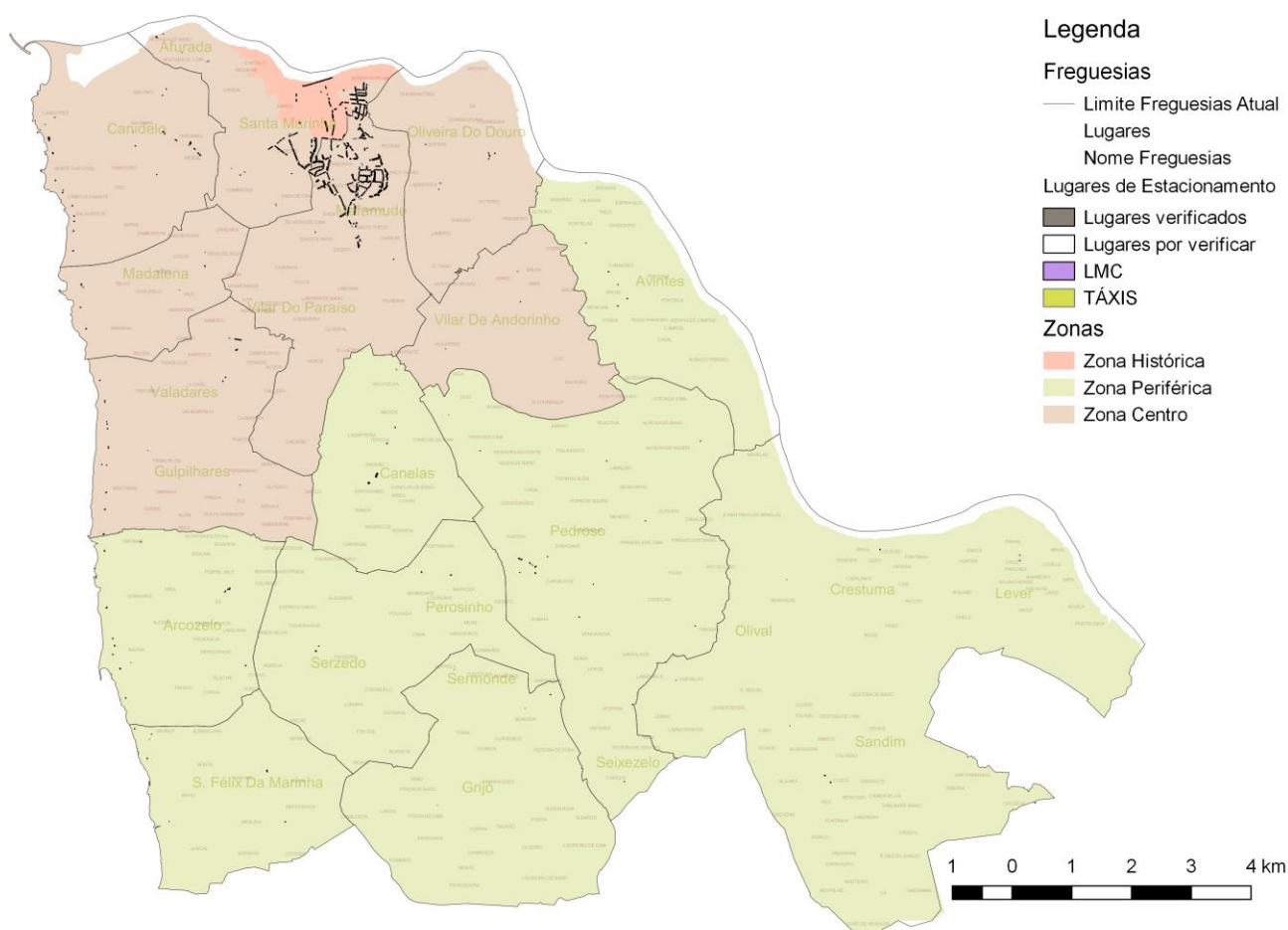


FIGURA 17 – LUGARES DE ESTACIONAMENTO PRESENTES NO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA.

Desses 851 verificados encontram-se divididos em lugares destinados a Táxis, Lugares para pessoas com mobilidade condicionada, lugares concessionados e lugares ditos normais, onde é possível estacionar sem pagamento de taxas.

De acordo com o Plano diretor Municipal de Gaia, os lugares de estacionamento presentes no município de Gaia podem ser classificados quanto à sua tipologia e carência, no que compete ao destino e uso desses mesmos lugares.

Desta forma é possível classificar o uso dos lugares de estacionamento em 4 zonas distintas:

- Zona central de Gaia, onde se concentram a maioria dos lugares de estacionamento do município, como podemos observar na Figura 18, correspondendo às freguesias de Santa Marinha e Mafamude, onde se localiza ou concentra a maior procura de serviços e de comércio;
- Zona do centro Histórico, correspondente à zona marcada a cor-de-rosa no Mapa, aqui encontra-se o maior foco turístico e de lazer;
- Zona das marginais marítimas e fluviais, onde se concentram a maioria das caves do vinho do porto e zonas de bares junto à margem do rio e junto as Praias, sendo esta zona muito procurada na época de verão;
- Por último, a zona junto às áreas comerciais da Arrábida e da Barrosa e outras situações que foram originadas devido a aparecimento de equipamentos públicos e dimensionamentos deficientes de parques próprios, bem como o aparecimento de estações, apeadeiros e linha do metro.

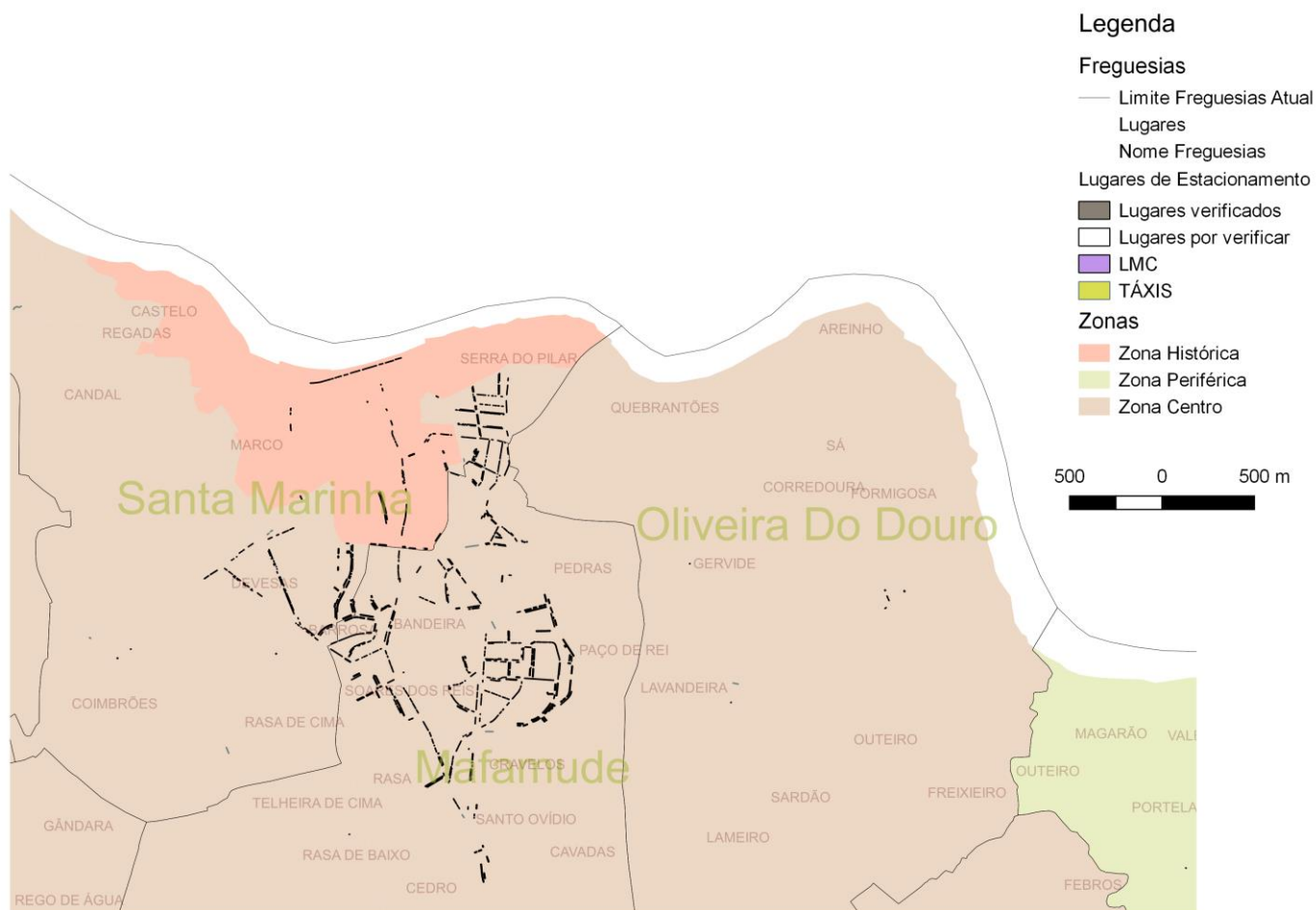


FIGURA 18 – MAIOR CONCENTRAÇÃO DE LUGARES DE ESTACIONAMENTO.

Atualmente o estacionamento público é uma grande problemática no que compete à gestão das principais cidade.

No entanto, a privatização desses estacionamentos públicos tornou-se uma mais-valia, facilitando o trabalho das câmaras municipais relativamente à grande procura de lugares de estacionamento. Esta privatização permitiu que o tráfego diminui-se nas zonas centrais e de mais importância no município, onerando e limitando o tempo de estacionamento, bem como incentivar o uso de transportes públicos.

Como é possível observar na Figura 19 são apresentados todos os lugares de estacionamento que se encontram privatizados explorados por uma entidade diferente da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia. Para melhor visualizar a concessão de estacionamentos do município, encontra-se no Anexo II um mapa onde exequível a constatação desses lugares.

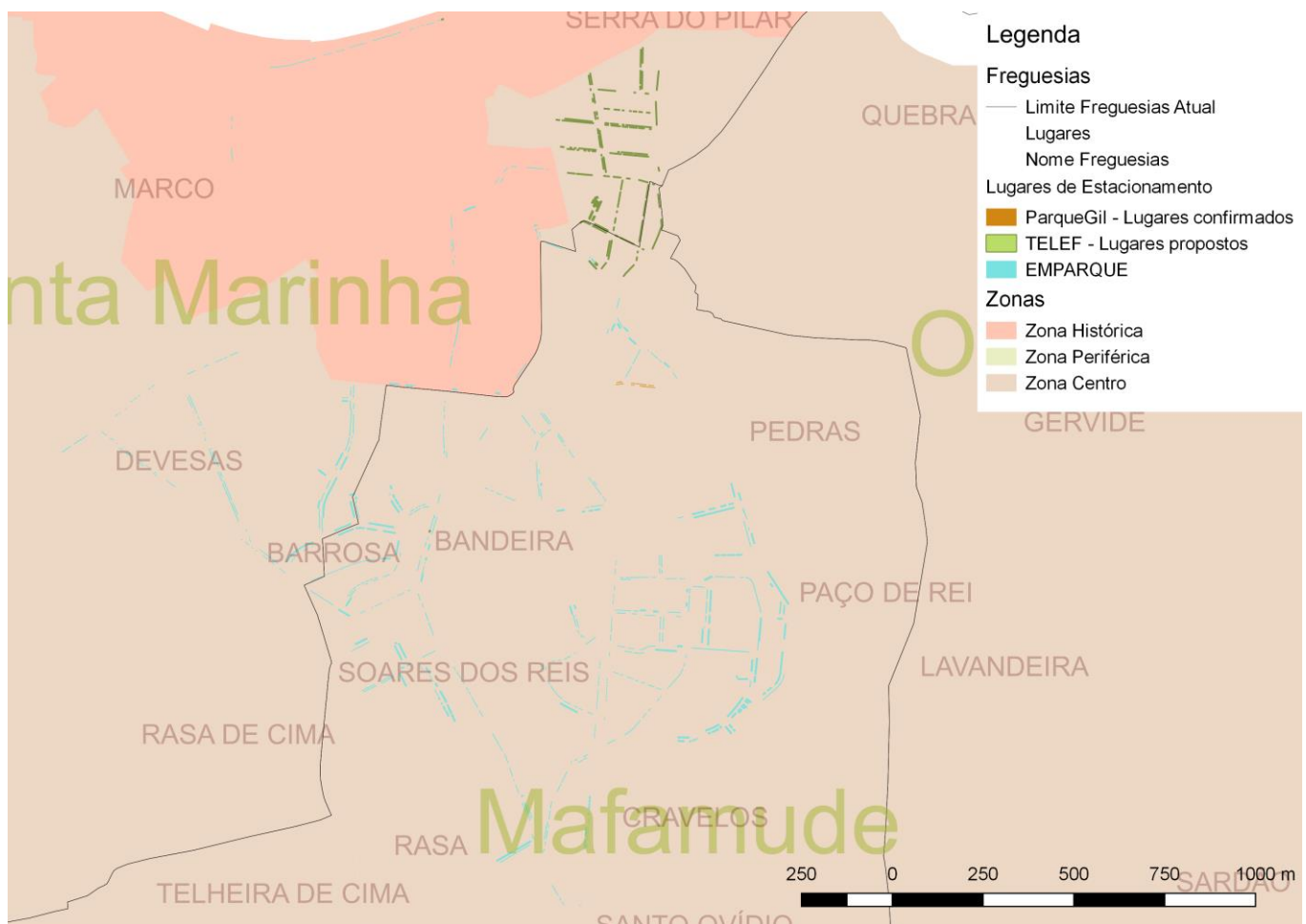


FIGURA 19 – LUGARES DE ESTACIONAMENTO CONCESSIONADOS.

Neste momento no concelho de Gaia as entidades exploradoras dos lugares de estacionamento são:

- ParqueGil;
- TELEF;
- EMPARQUE.

A CMG dá ainda uma enorme importância aos moradores das principais zonas do concelho, criando assim cartões de residente, que permite o estacionamento em zonas de estacionamento de duração limitada, que possibilita os moradores de estacionar gratuitamente e de acordo com o estipulado pelo Regulamento de Estacionamento do Município de Vila Nova de Gaia.

Para além dos lugares anteriormente apresentados, a CMG apresenta cerca de 197 lugares de estacionamento para Táxis.

Na Figura 20 podemos observar a localização dos lugares de estacionamento destinados a táxis presentes no concelho de Gaia.

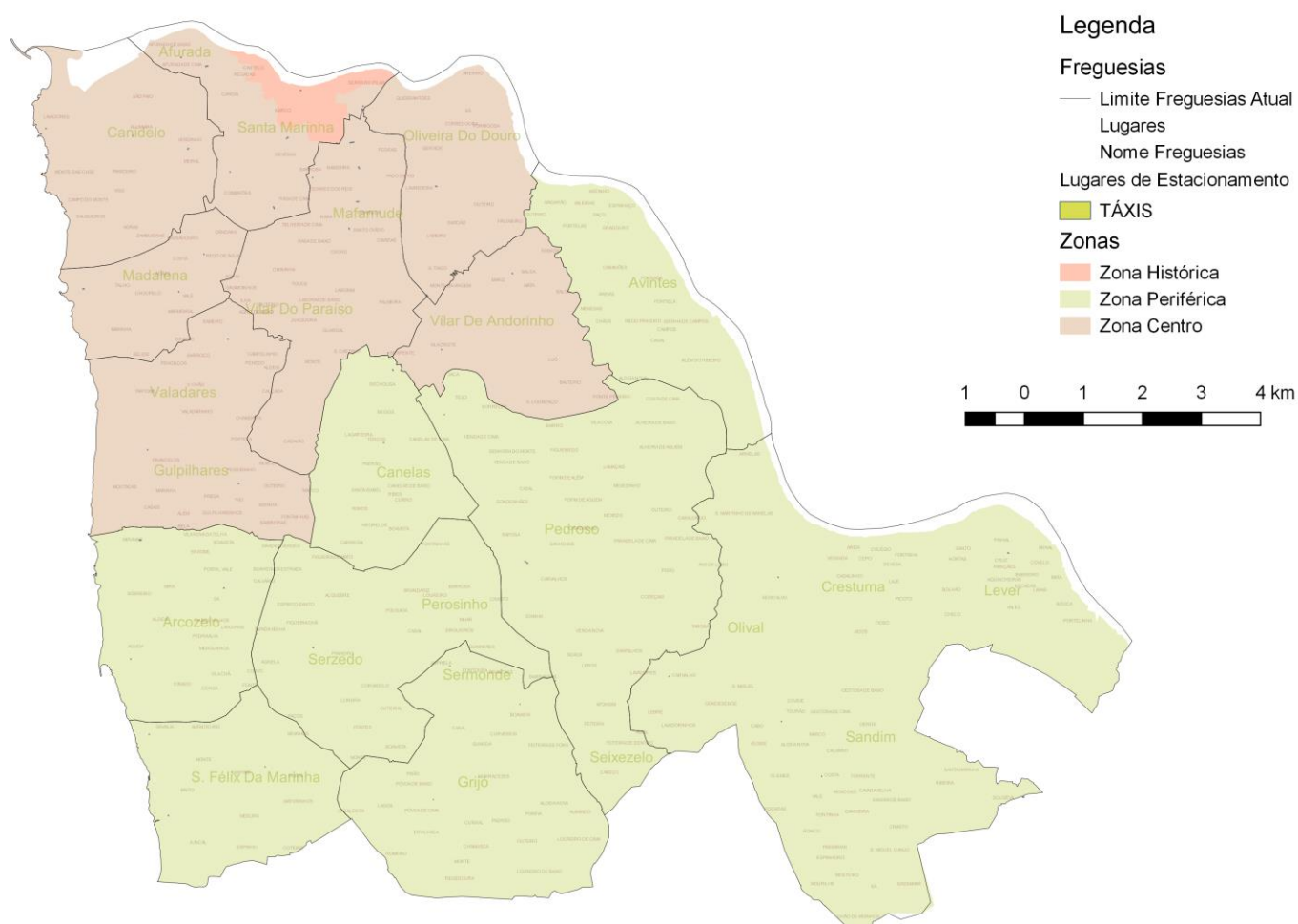


FIGURA 20 – LUGARES DE ESTACIONAMENTO DESTINADOS A TÁXIS.

No que compete à acessibilidade, esta deve ser aplicada para todos os munícipes e visitantes deste concelho. Desta forma, e para que seja possível a todos poderem estacionar em lugares apropriados, a CMG colocou cerca de 94 lugares de estacionamento para pessoas com mobilidade condicionada registados e confirmados até ao momento.

Assim, é possível que o acesso a edifícios habitacionais e aos espaços comuns, seja possível para pessoas com mobilidade condicionada, quer sejam moradores ou visitantes. Estes lugares de estacionamento deverão cumprir a norma reguladora, onde se encontram especificadas todas as diretrizes aplicadas a estes lugares de estacionamento.

Na Figura 21 é possível observar os lugares de estacionamento para pessoas com mobilidade condicionada – LMC presentes no município de Gaia.

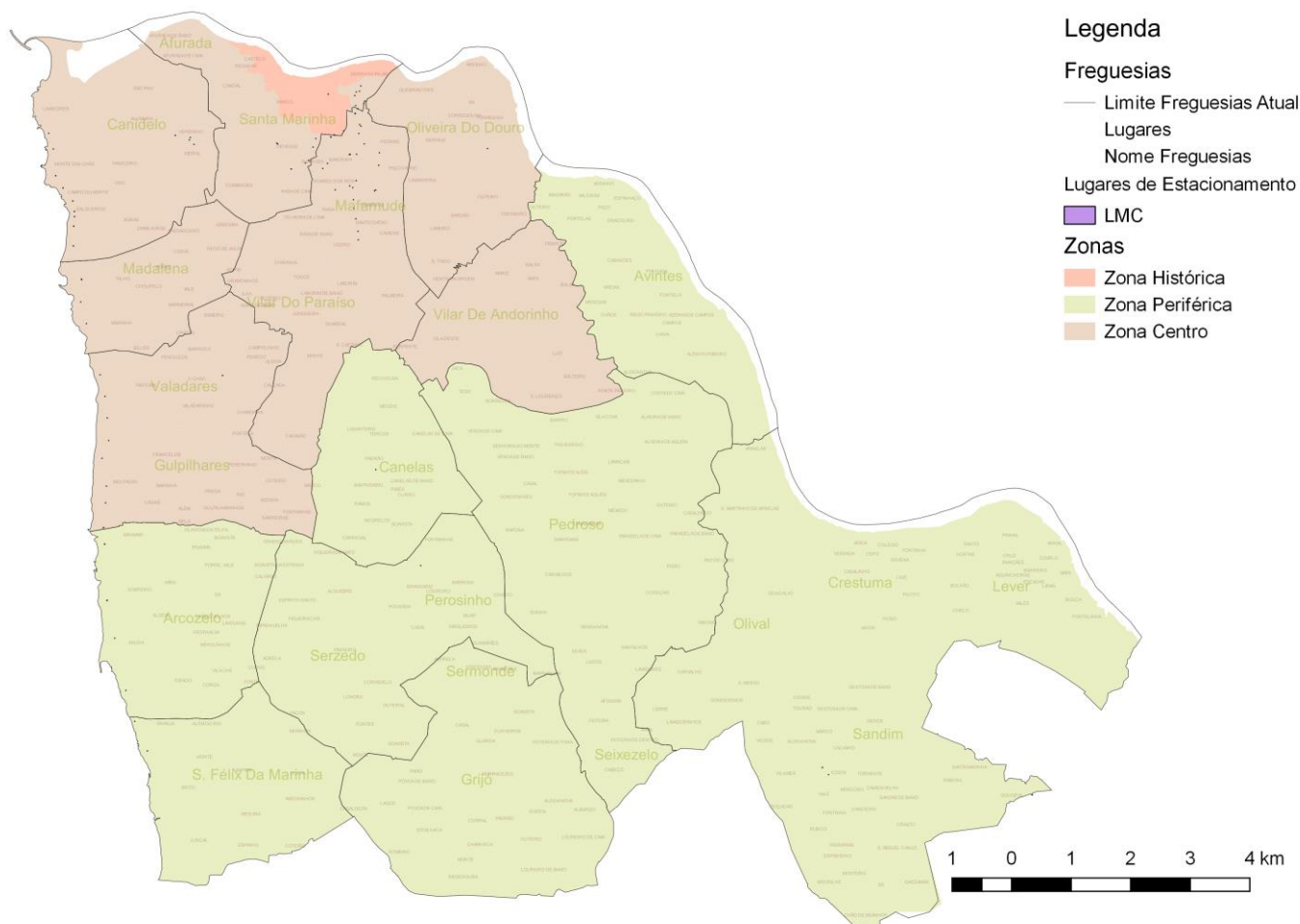


FIGURA 21 – LUGARES DE ESTACIONAMENTO DESTINADOS A PESSOAS DE MOBILIDADE CONDICIONADA.

PARQUES DE ESTACIONAMENTO

A criação de parques de estacionamento veio com a necessidade de obter uma melhor organização do espaço público, a partir do dimensionamento do estacionamento interno.

Neste momento encontram-se 52 parques de estacionamento registados e verificados, presentes no concelho de Gaia. Destes 52 foram possível classifica-los quanto ao regime que estes adotavam, ou seja, os parques de estacionamento estão divididos em cerca de três categorias de regime:

- Parques de estacionamento concessionados, com apenas 1 parque registado;
- Parques de estacionamento gratuitos, com cerca de 7 parques identificados;
- Parques de estacionamento tarifados, onde constam apenas 15 parques reconhecidos.

À parte destas três categorias pode se consideram mais uma que engloba aqueles parques de estacionamento dos quais não se encontrou informação relativamente ao regime aplicado. Estes

parques de regime indefinido contam com cerca de 29 parques, dos quais ainda não foi possível apurar qual o regime ai aplicado.

Na Figura 22 é possível observar os parques de estacionamento presentes no município de Vila Nova de Gaia, bem como a distinção do regime aplicado.

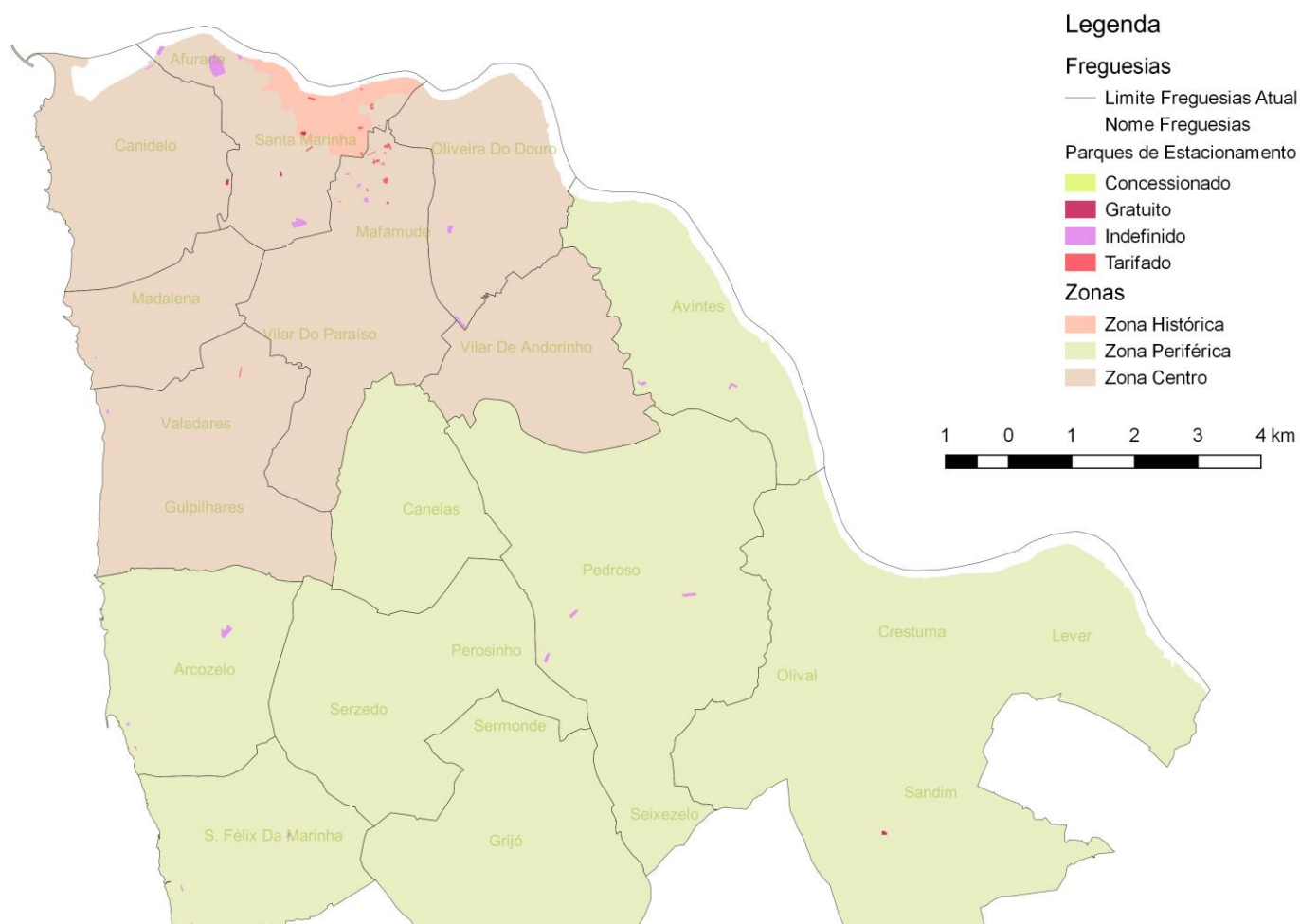


FIGURA 22 – PARQUES DE ESTACIONAMENTO PRESENTES NO CONCELHO DE GAIA.

PASSAGENS DE PEÕES

Em todo o cenário de circulação e acidentes rodoviários é o homem que tem mais responsabilidade em toda a sinistralidade. Cabe-lhe a ele zelar por toda a circulação, quer pela parte do condutor quer pela parte do peão.

Posto isto, a criação e manutenção de passagens de peões torna-se um aspeto fulcral e de grande interesse para a Câmara de Vila Nova de Gaia.

A estrutura destas marcas rodoviárias deve ser mantida e sinalizada adequadamente para que sejam evitados sinistros.

Para além das passagens de peões ou ditas passadeiras existem ainda as travessias pedonais desniveladas que apresentam ser uma mais-valia na diminuição da sinistralidade.

PASSAGENS DE PEÕES

No que compete às passagens de peões, encontram-se registadas cerca de 3118 passadeiras em todo o concelho de Vila Nova de Gaia.

Essas passagens deverão estar conservadas e em bom estado de utilização para poderem ser utilizadas pelos munícipes e visitantes do concelho.

Maioria dessas passagens encontra-se com passeios rebaixados permitindo a mobilidade e acesso de pessoas com mobilidade reduzida, dando-lhes assim toda a facilidade de se movimentarem no concelho e poderem atravessar vias de circulação com a segurança devida. Para além disso, as passagens de peões encontram-se dotadas de sinalização vertical apropriada e iluminação igualmente adequada à sua função.

É possível observar na Figura 23 as passagens de peões presentes em todo o município de Gaia. Desta forma, verifica-se que existe uma maior concentração na parte norte do concelho, junto à zona centro e zona histórica do município, uma vez que é onde se encontra a maior concentração habitacional e zonas de comércio e serviços.

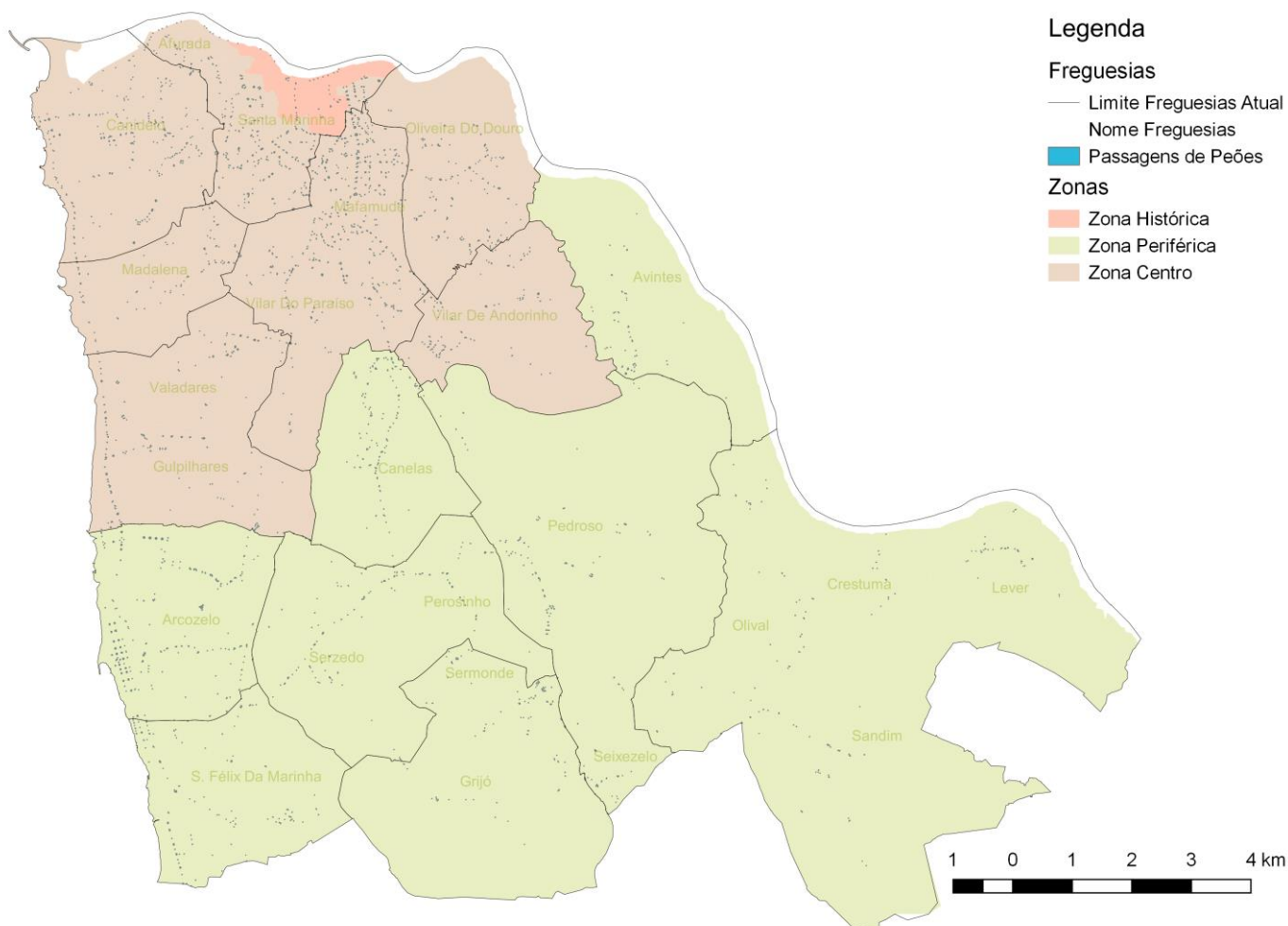


FIGURA 23 – PASSAGENS DE PEÕES PRESENTES NO CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA.

TRAVESSIAS PEDONAIS DESNIVELADAS

As travessias pedonais desniveladas são uma mais-valia para a segurança dos peões , uma vez que asseguraram a passagem de peões em meios hostis e com pouca segurança, que são o caso das vias de alta velocidade e caminhos-de-ferro.

Na Figura 24 encontram-se as travessias pedonais desniveladas presentes no concelho de Gaia.

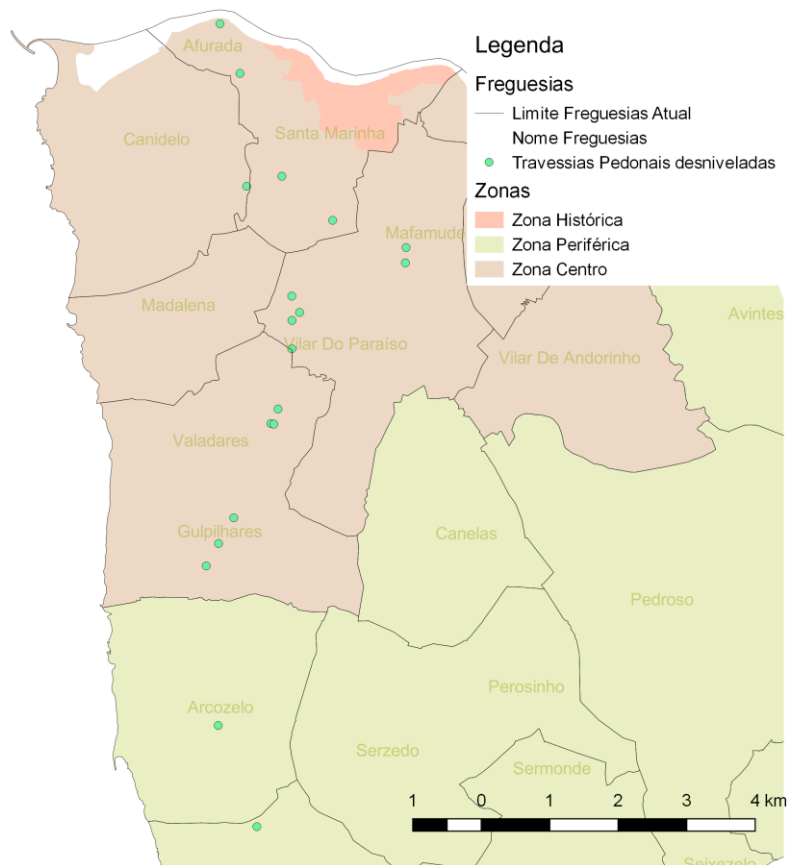


FIGURA 24 – TRAVESSIAS PEDONAI DESNIVELADAS.

Estas travessias são de grande importância para a CMG uma vez que para além de salvaguardar a passagem dos peões permitem quem seja possível o atravessamento de locais onde não seria possível fazê-lo com passagens de peões ditas normas, devido às grandes velocidades aplicadas nestas vias. É de grande importância manter conservadas estas travessias de modo a que a segurança e integridade dos peões não seja posta em causa. Encontram-se registadas e verificadas 19 travessias pedonais desniveladas.

Na Figura 25 podemos observar um mapa de densidade de Kernel, identificando a proximidade destas travessias. O raio utilizado para a sua elaboração foi de 400 m de distância de travessia para travessia. Possível verificar que existe uma maior concentração de travessias na parte norte do concelho, entre Gulpilhares e Vilar do Paraíso, onde exercem a passagem das mais importantes vias de comunicação do concelho, a A44 e A29.

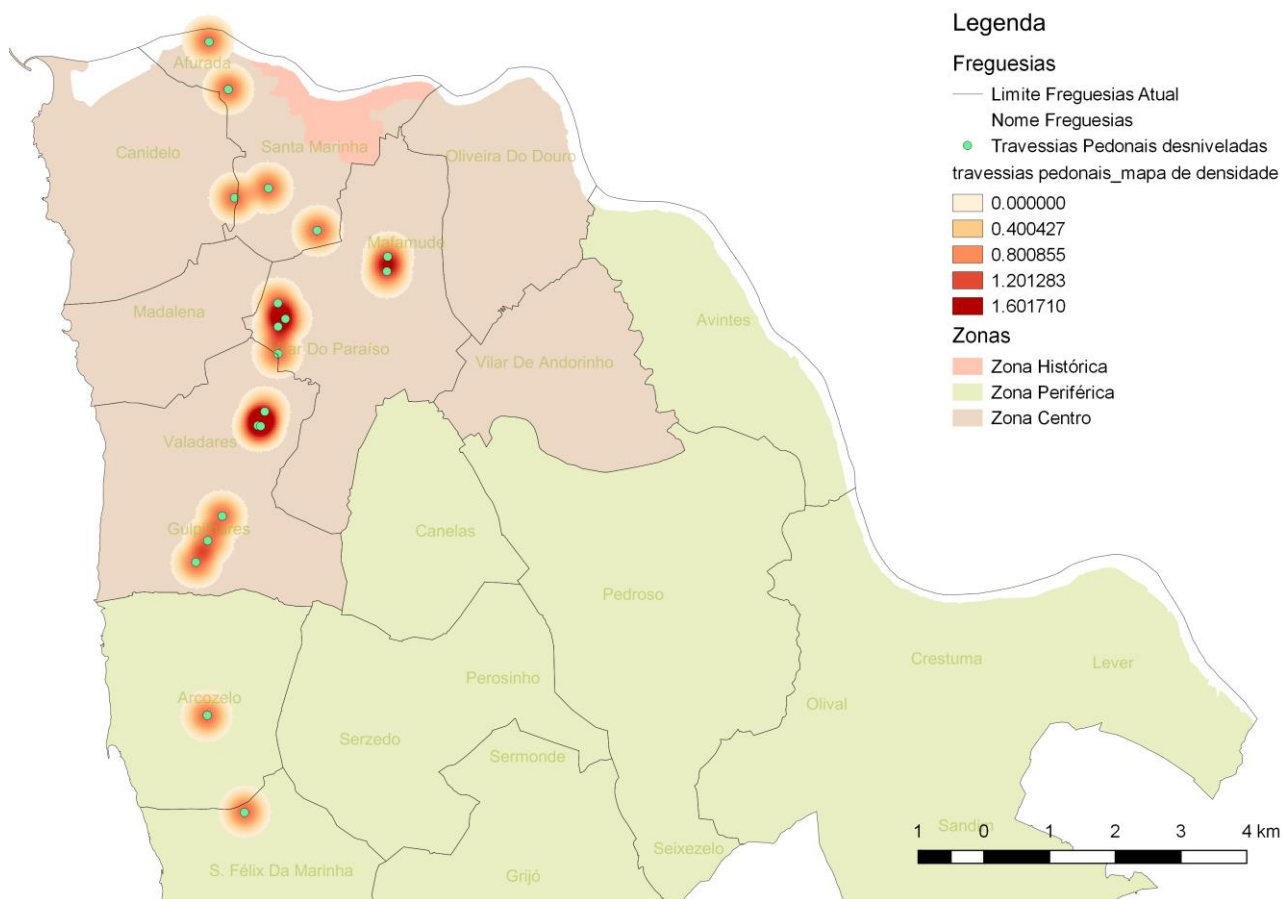


FIGURA 25 – MAPA DE DENSIDADE PARA AS TRAVESSIAS PEDONAI DESNIVELADAS.

TÁXIS

O município de Vila Nova de Gaia apresenta um regulamento próprio adaptado do Decreto – Lei nº251/98 de 11 de agosto, que regula a atividade dos transportes públicos de aluguer em veículos ligeiros de passageiros, transporte em táxi do Município de Vila Nova de Gaia.

A atividade de transporte em táxis apenas pode ser usufruída por aqueles que se encontrem licenciados pelo Instituto de Mobilidade e dos transportes – IMT, responsável pela emissão do alvará de trabalho destes, mas que devem inicialmente encontrarem-se as matrículas dos automóveis sujeitas a uma licença a emitir pela Câmara Municipal, que posteriormente é direcionada pelo interessado ao IMT.

De acordo com o Regulamento do Transporte Público de Aluguer em Veículos Ligeiros de Passageiros, Transporte em Táxi do Município de Vila Nova de Gaia, os serviços de transporte em táxi são prestados em função da distância percorrida e dos tempos de espera. Para além disso, o

Município de Gaia encontra-se dividido em duas zonas distintas aplicadas ao estacionamento condicionado dos veículos utilizados como táxis:

- Zona I: Zona Urbana, composta pelas freguesias de: Santa Marinha e Afurada, Gulpilhares e Valadares, Mafamude e Vilar do Paraíso, Canidelo, Madalena, Oliveira do Douro e Vilar do Andorinho;
- Zona II: Zona Não Urbana, composta pelas freguesias de: Sandim, Olival, Lever e Crestuma, Pedroso e Seixezelo, Serzedo e Perosinho, Grijó e Sermonde, Arcozelo, Avintes, Canelas e S. Félix da Marinha.

Para além disso, o Regulamento anteriormente citado apresenta o número de táxis em atividade no Município que consta de contingentes fixados pela CMG, por freguesia ou para um conjunto de freguesias. Assim, o contingente é constituído por 130 unidades, sendo 72 unidades afetas à zona urbana e 58 unidades afetas à zona não urbana.

Na Figura 26 encontram-se a distribuição das praças de táxis presentes em todo o concelho de Vila Nova de Gaia.

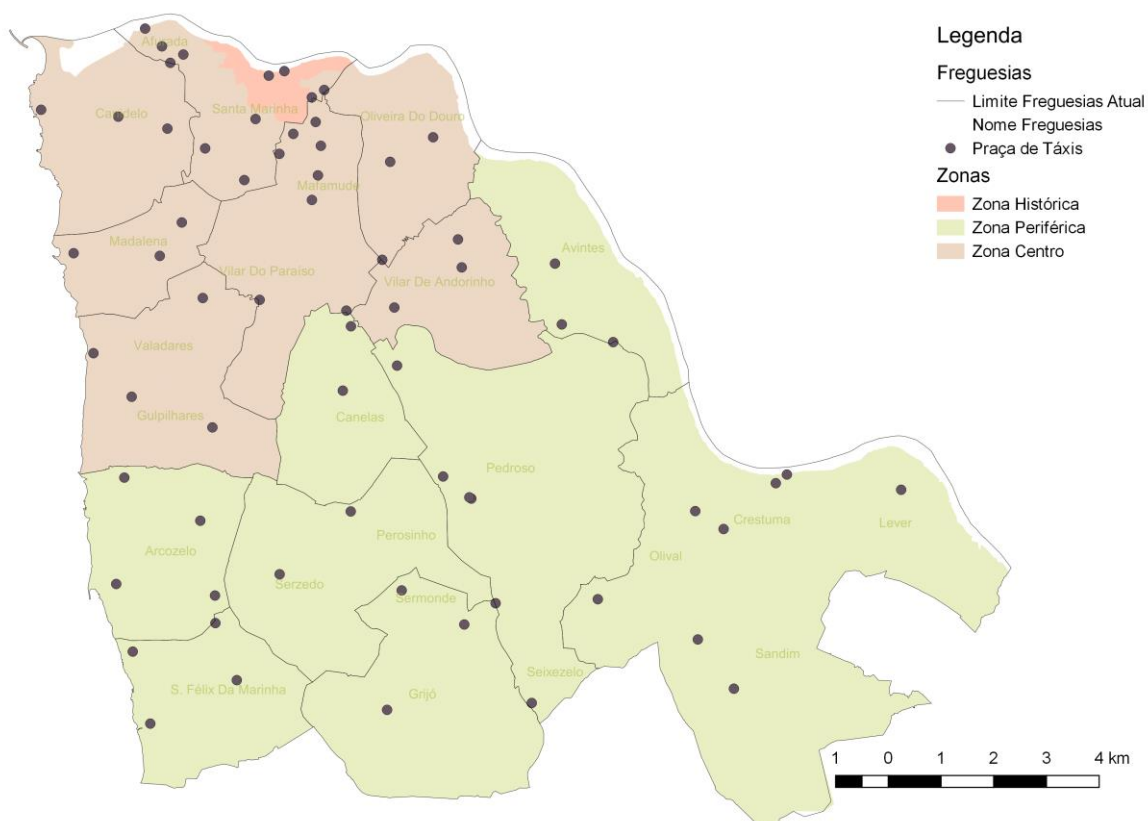


FIGURA 26 – PRAÇAS DE TÁXIS AFETAS AO MUNICÍPIO DE VILA NOVA DE GAIA.

Para a zona Urbana é possível constar cerca de 28 praças de táxis às quais estão afetos 76 lugares de estacionamento, dados de 2015, alguns dos quais ainda por apurar. Relativamente à zona não urbana, esta compreende cerca de 21 praças de táxis e 47 lugares de estacionamento destinados à paragem de táxis.

Como anteriormente foi apresentado para as paragens dos autocarros o mapa de densidade, foi também elaborado com o mesmo propósito um mapa de densidade para as praças de táxis presentes no Município de Gaia. Podemos observar na Figura 27 o mapa de densidade resultante da aplicação de um raio de 500m de distância de praça para praça.

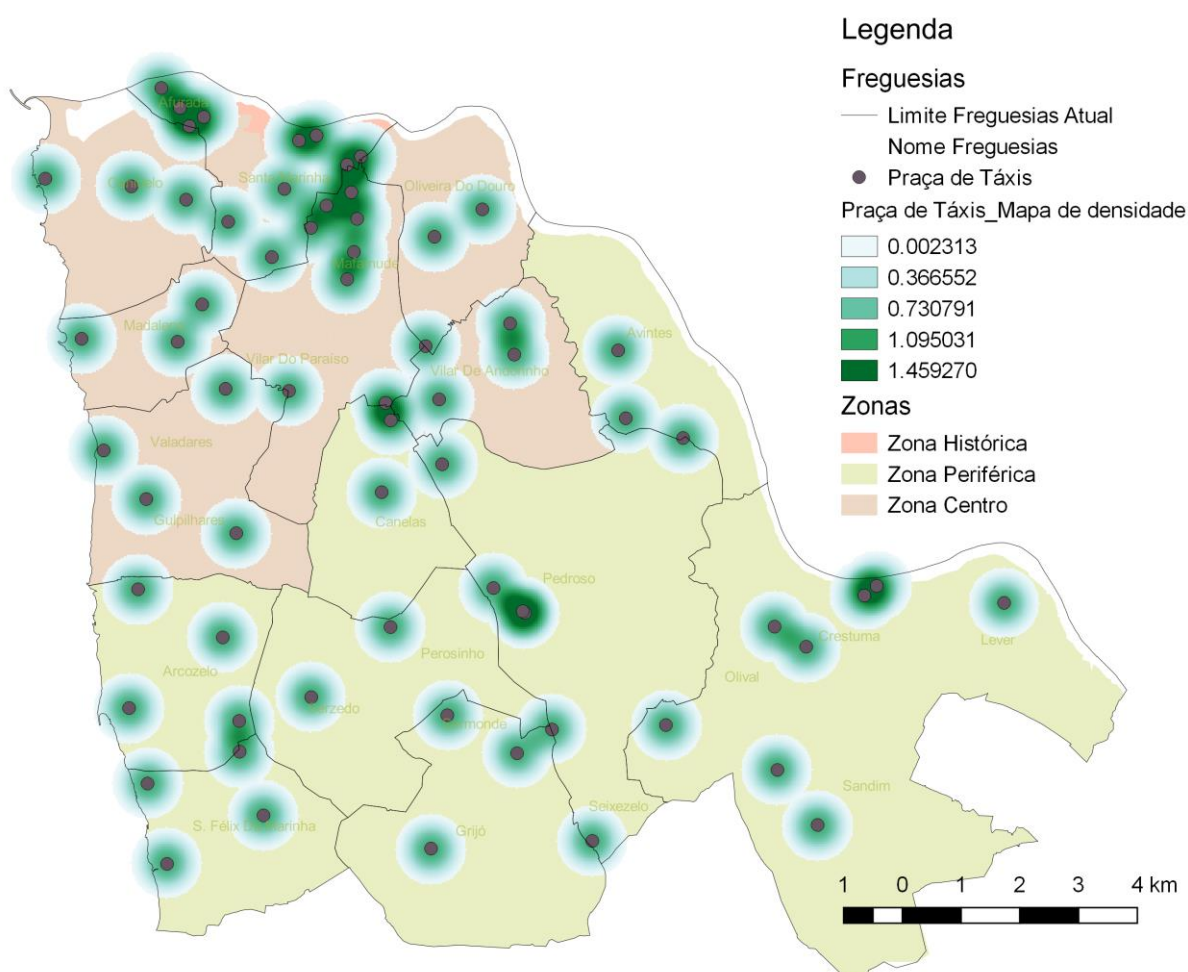


FIGURA 27 – MAPA DE DENSIDADE PARA AS PRAÇAS DE TÁXIS.

Podemos constatar depois de observar a imagem que na zona norte do concelho é onde se encontram a maioria das praças de táxis, uma vez que é onde se centraliza a maioria do

desenvolvimento do concelho. Esse desenvolvimento encontra-se afeto às freguesias de Mafamude e vilar do paraíso e Santa Marinha e São Pedro da Afurada.

De maneira a complementar toda a informação aqui presente, encontra-se na Figura 28 às praças de táxis aliadas aos lugares de estacionamento que lhes são correspondentes.

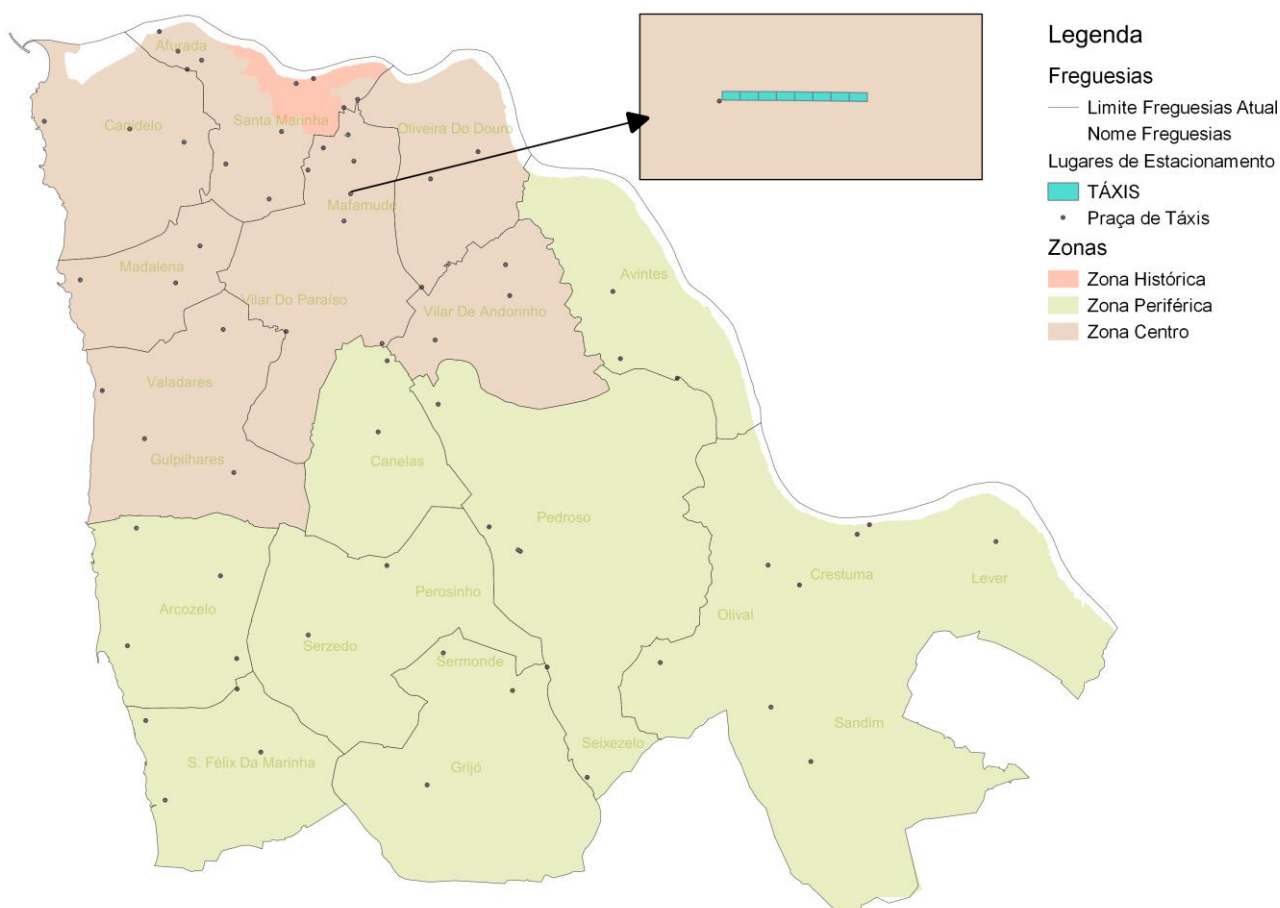


FIGURA 28 – LUGARES DE ESTACIONAMENTO ASSOCIADOS ÀS PRAÇAS DE TÁXIS.

Num futuro próximo o Plano de acessibilidade visa melhorar a eficiência nos acessos ao Município de Vila Nova de Gaia, garantindo uma transferência equilibrada nos modos de transporte recorrentes do Município, apresentando melhores soluções com o passar dos anos.

Esta medida permitirá com o passar dos tempos um melhor desenvolvimento de toda a rede de transportes a nível urbano, execução de medidas corretivas que sejam necessárias aplicar e implementação de novas infraestruturas sustentáveis, de maneira a que seja possível progredir com os anos.

Para além disso, deveram ser apresentados relatórios com estatísticas do desenvolvimento do concelho e da necessidade de criação de novas vias ou propostas de melhoramento, para que seja passível a uma nova organização e estruturação de todas as rede e transportes anteriormente apresentados para o município de Gaia, que fazem parte integrante de uma rede de mobilidade crescente com o passar dos anos.

BIBLIOGRAFIA

- [1] CÂMARA MUNICIPAL DE VILA NOVA DE GAIA, cm-gaia. Bem-vindo a Gaia [Em linha]. [Consult. 22 Nov. 2015]. Disponível na <http://www.cm-gaia.pt/>
- [2] CENSOS, Instituto Nacional de Estatística – Censos – Resultados definitivos. Região Norte – 2011 [Em linha]. [Consult. 3 Dez. 2015]. Disponível na http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=ine_censos_publicacao_det&menuBOUI=13707294&contexto=pu&PUBLICACOEspub_boui=156638623&PUBLICACOESmodo=2&selTab=tab1
- [3] GAIURB, EM, Gaiurb - Urbanismo e Habitação, EM. Gaiurb [Em linha]. [Consult. 30 Dez. 2015]. Disponível na http://www.gaiurb.pt/empresa_00.htm
- [4] GEOPORTAL, Portal Digital da Informação Geográfica e Geoestatística de Gaia – Atlas Digital [Em linha]. Vila Nova de Gaia: Gaiurb EM, Divisão de Informação Geográfica. 2016. [Consult. 16 Jun. 2016]. Disponível na <http://www.gaiurb.pt/geoportal2/AtlasDigital.html>
- [5] METRO DO PORTO, A vida em movimento [Em linha]. [Consult. 29 Jun. 2016]. Disponível na <http://www.metrodoporto.pt/pages/1>
- [6] PDM, Plano Diretor Municipal (Pedro Silva) – Relatório 2.4: Transportes e Mobilidade. Gaia: Gaiurb, 2007.

**ANEXO I – PERCURSO EFETUADO POR CADA OPERADOR
DE AUTOCARROS E PARAGENS ASSOCIADAS, NO
MUNICÍPIO DE GAIA**

Legenda

Freguesias

- Limite Freguesias Atual
- Lugares
- Nome Freguesias

Transportes

informação total AMTP 2013

AMTP - dezembro de 2013

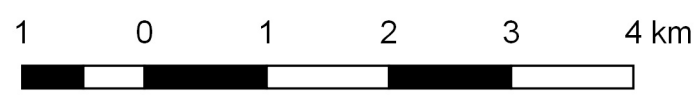
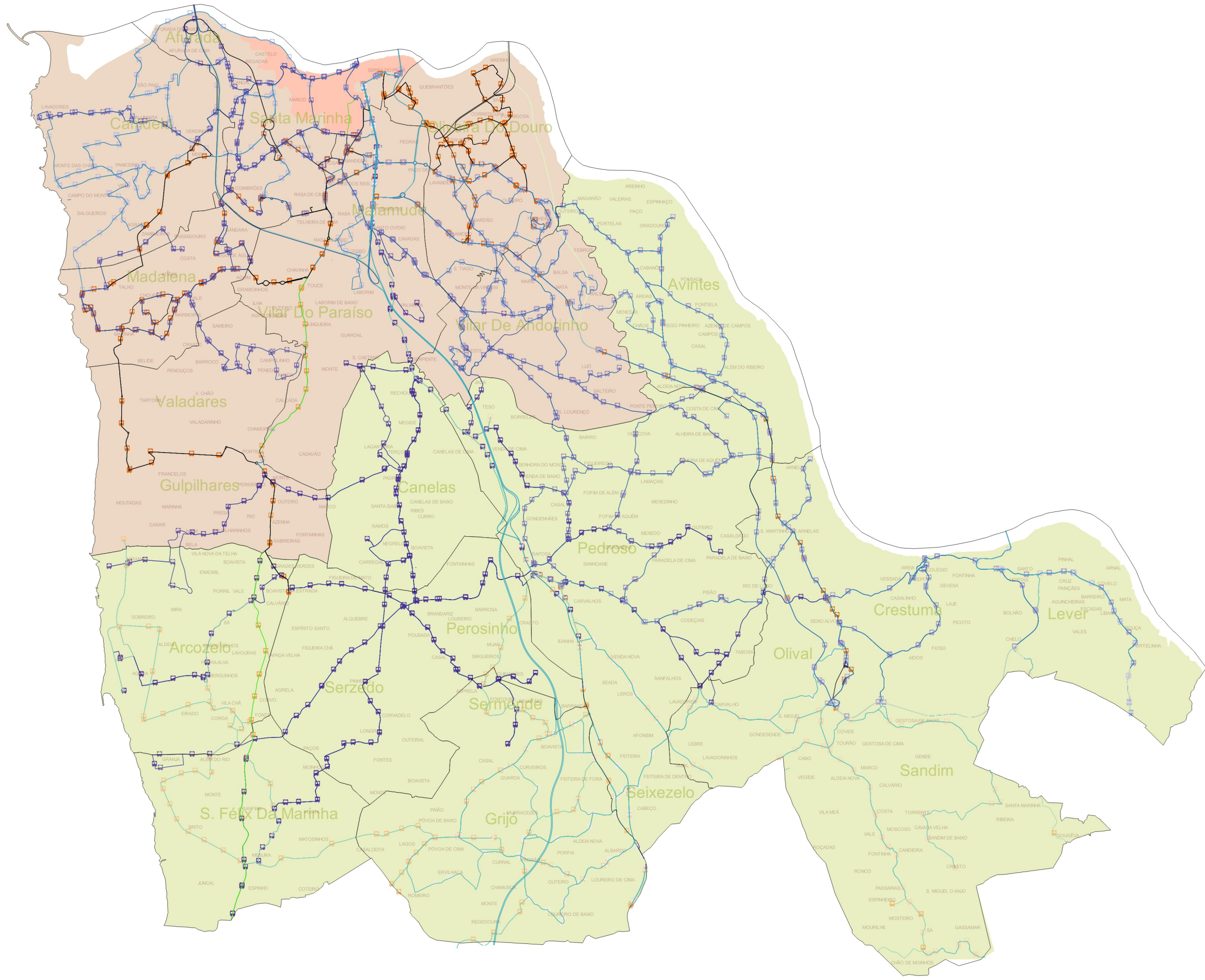
- A. da Costa Reis & Filhos, Ld^a.
- Auto Viação Almeida & Filhos, SA
- Auto Viação Espinho, Ld^a.
- Auto Viação Feirense, Ld^a.
- Auto Viação Grijó, Ld^a.
- Auto Viação Sandinense, Ld^a.
- Autobus - Veículos Automóveis, Ld^a.
- CAIMA - Transportes, S.A.
- Empresa de Transportes Gondomarense, Ld^a.
- J. Espírito Santo & Irmão, Ld^a.
- Moreira Gomes & Costas, Ld^a.
- Oliveira, Fernandes & Ribeiro, Ld^a.
- Sociedade de Transportes Colectivos do Porto, SA
- União dos Transportes dos Carvalhos, Ld^a.

Paragens_AMTP_2013

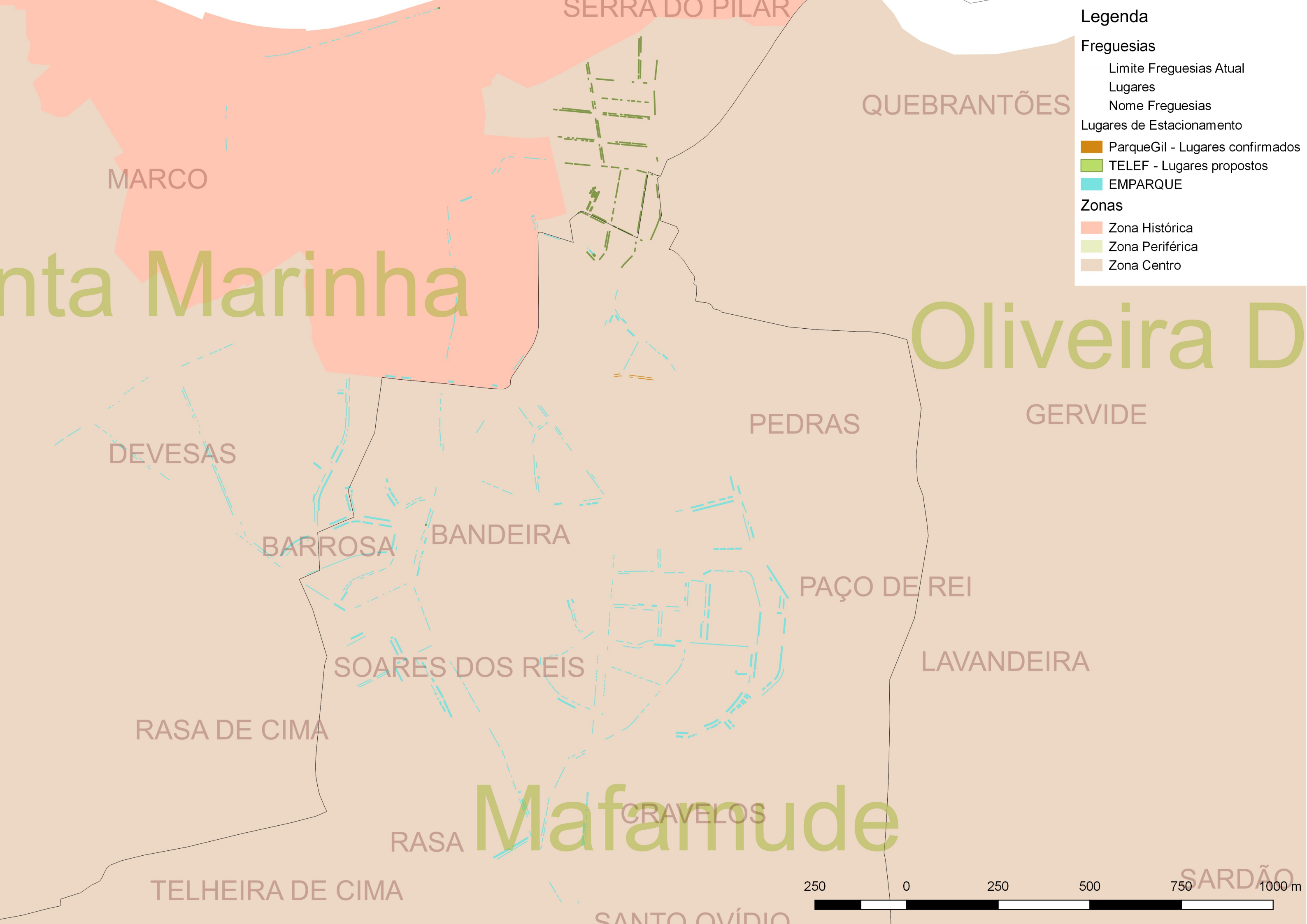
- ▣ A. da Costa Reis & Filhos, Ld^a.
- ▣ Auto Viação Almeida & Filhos, SA
- ▣ Auto Viação Espinho, Ld^a.
- ▣ Auto Viação Feirense, Ld^a.
- ▣ Auto Viação Grijó, Ld^a.
- ▣ Auto Viação Sandinense, Ld^a.
- ▣ Autobus - Veículos Automóveis, Ld^a.
- ▣ CAIMA - Transportes, S.A.
- ▣ Empresa de Transportes Gondomarense, Ld^a.
- ▣ J. Espírito Santo & Irmão, Ld^a.
- ▣ Moreira Gomes & Costas, Ld^a.
- ▣ Oliveira, Fernandes & Ribeiro, Ld^a.
- ▣ Sociedade de Transportes Colectivos do Porto, SA
- ▣ União dos Transportes dos Carvalhos, Ld^a.

Zonas

- Zona Histórica
- Zona Periférica
- Zona Centro



ANEXO II – LUGARES DE ESTACIONAMENTO CONCESSIONADOS



Legenda

Freguesias

- Limite Freguesias Atual
- Lugares
- Nome Freguesias

Lugares de Estacionamento

- ParqueGil - Lugares confirmados
- TELEF - Lugares propostos
- EMPARQUE

Zonas

- Zona Histórica
- Zona Periférica
- Zona Centro



ANEXO IX – RELATÓRIO TIPO

RELATÓRIO (ASSUNTO)

RESUMO DO PROJETO

DATA DO RELATÓRIO

NOME DO PROJETO

PREPARADO POR

[Selecionar Data]

[Projeto]

Maria José Leitão

RESUMO DO ESTADO

[neste ponto deverá realizar uma descrição sucinta sobre a posição do assunto do relatório em causa, descrevendo as principais características]

MAPA

[neste ponto deverá apresentar uma figura representativa do objeto ou local em análise]

DETALHES

[neste ponto deverá apresentar dados importantes relativamente ao assunto apresentado, esses dados deverão ser apresentados em forma de tabela]

HISTÓRICO DE PROBLEMAS E RISCOS

PROBLEMA

ATRIBUÍDO A

DATA

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

[deverá contar neste ponto conclusão retiradas da análise de dados efetuada e recomendações das quais sejam necessárias efetuar]

ANEXO X – EXEMPLO DE RELATÓRIO TIPO PARA QGIS

RELATÓRIO – PARQUES DE ESTACIONAMENTO

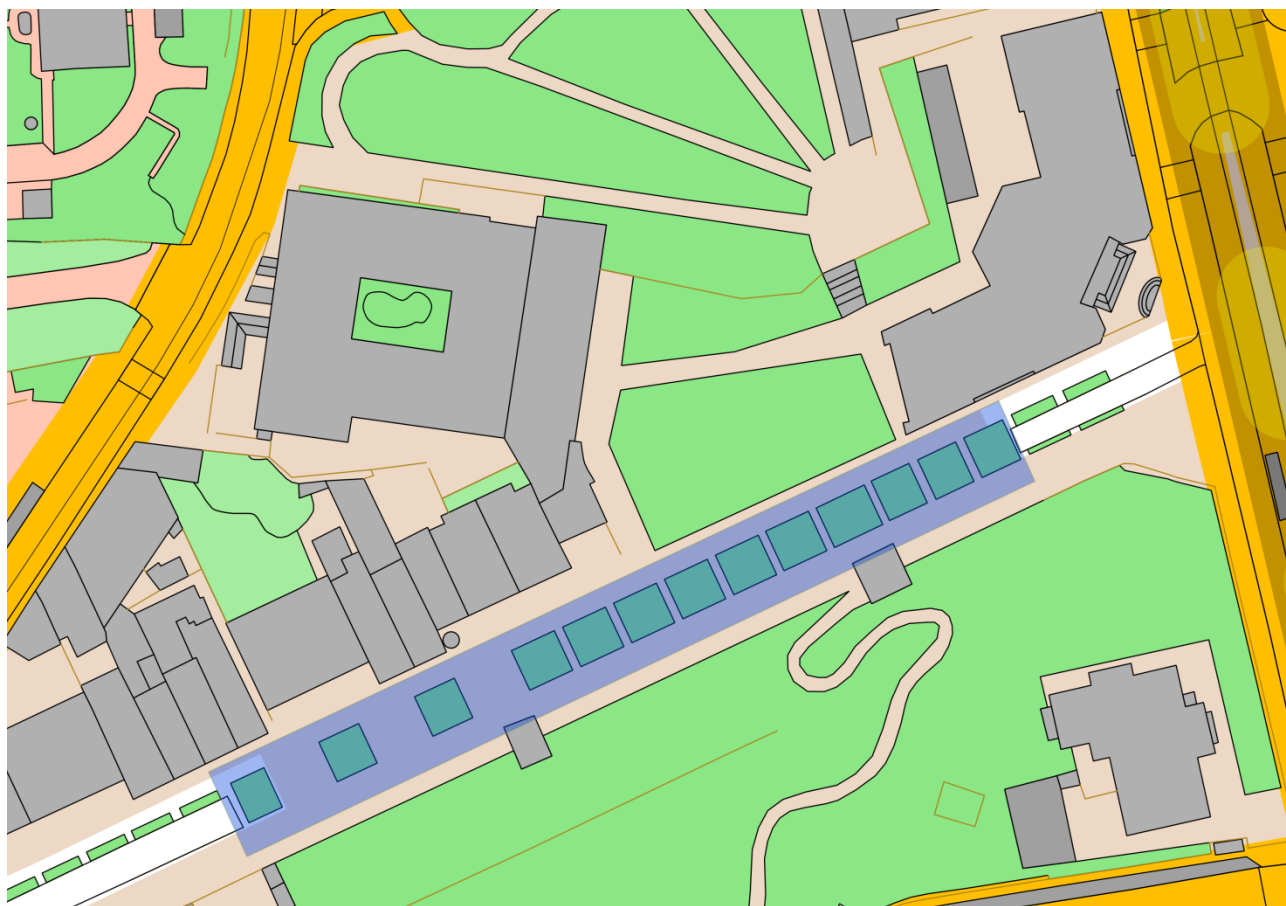
RESUMO DO PROJETO

DATA DO RELATÓRIO	NOME DO PROJETO	PREPARADO POR
18 de julho de 2016	Parque do Centro Cívico	Estagiário

RESUMO DO ESTADO

Neste relatório será apresentada a situação em que se encontra o Parque de estacionamento do Centro Cívico, bem como algumas características do mesmo.

MAPA



Coordenadas (m):

X: - 39770.277

Y: 162391.423

DETALHES

ID_PARQUE DE ESTACIONAMENTO	12
NOME DA RUA	Álvares Cabral (Rua de)
CAPACIDADE	263
REGIME	Tarifado
ENTIDADE	PARQUEGIL/CMG
OBSERVAÇÕES	N/R
NOTAS	N/R
PONTO DE SITUAÇÃO	N/R
FREGUESIA	Mafamude
FINALIDADE	Parque do Centro Cívico
DATA DE APROVAÇÃO	-
DATA DA PROPOSTA	-
DATA DA EXECUÇÃO	-
DATA DE SUSPENSÃO	-
Nº DO PROCESSO	-
ID_RUA	-

HISTÓRICO DE PROBLEMAS E RISCOS

PROBLEMA	ATRIBUÍDO A	DATA
Falta de informação relativamente aos campos por preencher anteriormente apresentados: <ul style="list-style-type: none">- Data de aprovação;- Data da proposta;- Data da execução;- Data de suspensão;- Nº do processo;- Id_ rua.	N/R	N/R
Falta de reconhecimento do tipo de lugares de estacionamento presentes no Parque de Estacionamento.	N/R	N/R

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

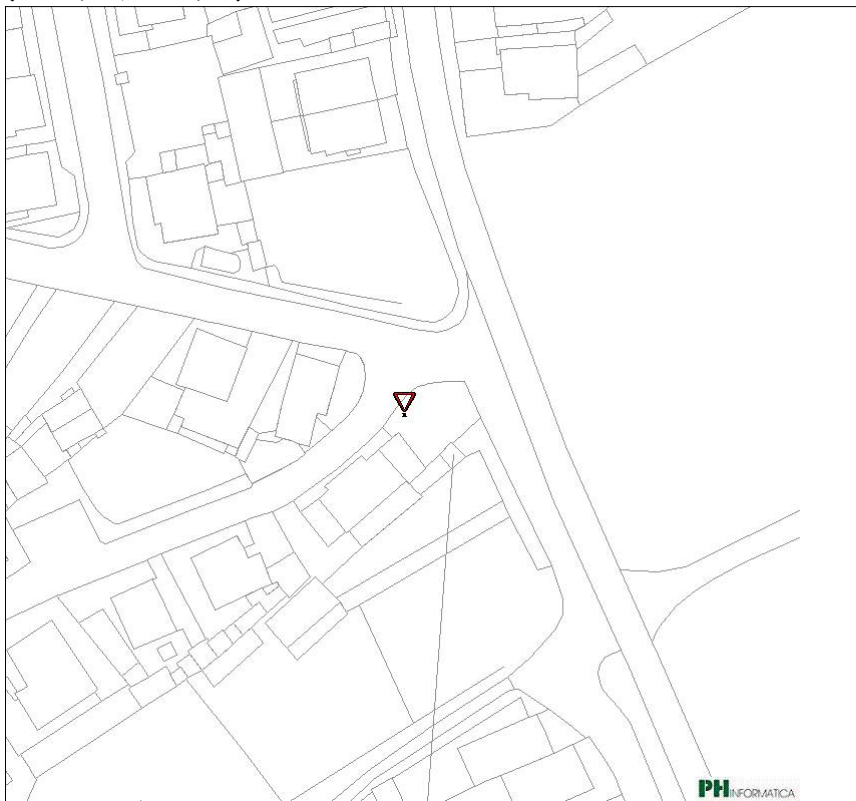
É possível verificar que o Parque de Estacionamento do Centro Cívico abarca cerca de 263 lugares de estacionamento no seu interior, dos quais não se tem informação relativamente ao tipo de lugar, não havendo nenhuma especificação acerca disso. Posto isso, seria necessário obter informação relativamente a este parâmetro de interesse, bem como relativamente a outros parâmetros anteriormente apresentados.

ANEXO XI – RELATÓRIO TIPO GISMAT, EXEMPLO



Mapa

(-33017,704;155520,296)



Escala: 1/1500

(-32860 296;155677 704)

Detalhes

Nome:	B1
Referência projecto:	elegivel
Material:	N. D.
Fabricante:	N. D.
Fornecedor:	N. D.
Estado conservação:	Razoável
Entidade agregada:	N. D.
Função:	N. D.
Apoio associado:	N. D.
Via associada:	N. D.
Painel adicional:	N. D.
Instalador:	N. D.
Nº de informação:	N. D.

Outros dados

Data instalação:	N. D.
Data execução:	N. D.
Data aprovação:	N. D.
Preço (€):	0
Largura (cm):	0
Altura (cm):	0



Listagem:	Relatório detalhes - Sinalização Vertical		
Página:	2 / 2	Divisão:	
Utilizador:	estagiario_dmt	Posto:	MVNG439
Data/Hora:	quarta-feira, 27 de Abril de 2016 às 16:18:32		

Classificação

Imagens

ANEXO XII – RELATÓRIO DE ERROS DO GISMAT

RELATÓRIO SOBRE O GISMAT-RV

GISMAT-Rede Viária

[Dep. Mun. Mobilidade]

28-04-2016

Conteúdo

1	Introdução	4
1.1	Âmbito.....	4
1.2	Aplicabilidade	4
2	Funcionalidades versus Erros	4
3	Referencias Bibliográficas.....	7
4	Anexos	8

Índice de Imagens

Figura 1.	Imagens do formulário das passadeiras, retirada do GISMAT-RV, onde se pode verificar o erro no campo “Material”	8
Figura 2.	Imagem retirada do GISMAT-RV, onde é verificado o erro relativamente ao campo de seleção “Rebaixamento do passeio”	8
Figura 3.	Formulário tipo para as passadeiras, retirada do GISMAT-RV, observação dos campos de preenchimento ou seleção.	9
Figura 4.	Imagem retirada do GISMAT-RV, onde é possível constatar que não é possível selecionar o menu “Pesquisas e Análises”	9
Figura 5.	Obtenção do relatório detalhes-Sinalização horizontal: a) Motores: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal b) Modelos: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal	10
Figura 6.	Obtenção do relatório detalhes-Sinalização horizontal: a) Motores: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal b) Modelos: Planta Sinalização-Sinalização Horizontal.....	10
Figura 7.	Erro observado quando após executar a pesquisa que consta no menu “Sinalização”	11
Figura 8.	Erro ocorrido quando selecionada a opção “Georreferenciar” → “Importar”	11



ABREVIATURAS

Camara Municipal de Vila Nova de Gaia: CMG

Divisão de Mobilidade e Transportes: DMT

1 Introdução

1.1 Âmbito

Neste documento são apresentadas algumas falhas que foram observadas no programa GISMAT-Rede Viária.

Na elaboração deste documento, foi consultada a Revista GISMAT [1] elaborada pela PH Informática, comparando as funcionalidades enunciadas com as disponíveis na atual versão instalada nos computadores da Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia.

1.2 Aplicabilidade

O GISMAT-RV é uma ferramenta que permite aos seus utilizadores a reprodução e caracterização da rede viária existente e prevista, através da representação de eixos de via, á qual é associada informação relevante de forma a complementar a rede viária. Essa informação pode-se caracterizar pelos sentidos de trânsito, sinalização horizontal e vertical, números de polícia, placas toponímicas e posturas municipais.

2 Funcionalidades versus Erros

Tendo em consideração as funcionalidades disponíveis no programa GISMAT-RV, é apresentada uma breve descrição do que foi analisado na utilização, quais as limitações em comparação com as funcionalidades apresentadas pela empresa.

É apresentado de seguida, segundo as funcionalidades do GISMAT-RV discriminadas na Revista GISMAT [1], algumas observações:

Funcionalidade

1. *Registo (georreferenciação), classificação e Estruturação de Informação da aplicação de rede viária*

1.1. Todas as redes têm associado um formulário de atributos relativos a cada tipo de via permitindo a sua caracterização alfanumérica como:

1.1.1. Comprimento

1.1.2. Sentidos de trânsito

1.1.3. Estado de conservação

1.1.4. Pavimento e desgaste de pavimento

1.1.5. Caracterização de todas as componentes como bermas, passeios, faixas de rodagem, etc.

Como podemos verificar no ponto 1, uma das funcionalidades do GISMAT-RV é a associação de um formulário de atributos aplicado a uma determinada rede. Depois de usar o GISMAT-RV foi possível

reparar que os atributos associados aos materiais não estão adequados aos utilizados na marcação rodoviária, mais concretamente nas passagens de peões.

Na Figura 2, é possível constatar que ao selecionar a opção “Base secundária” e “Rebaixamento do passeio” o campo de seleção que é apresentado pela ferramenta apresenta listagem idêntica não adequada ao tipo de informação necessária.

Relativamente aos campos de seleção: “Fabricante”, “Fornecedor”, “Entidade agregada” e “Entidade executante”, que podemos observar na Figura 3, estes encontram-se vazios, ou seja, quando é selecionado um destes campos nada aparece no campo de seleção.

No que compete ao campo “Estado de conservação”, este apresenta uma configuração uniforme em todos os outros formulários, apresentando uma seleção correta ao contrário dos anteriormente enunciados.

Funcionalidade

2. Configuração de pesquisas e análise espacial

Como podemos observar na Figura 4, não é possível aceder ao menu “ Pesquisas e Análises”, impossibilitando desta forma uma das funcionalidades apontada no ponto 2.

Funcionalidades

3. Emissão de relatórios

3.1. Emissão de relatórios de dados dos elementos disponibilizando informação de caracterização e mapa.

A emissão de relatórios é uma ferramenta bastante útil disponibilizada pelo GISMAT-RV, mas que apresenta alguns erros relativamente ao mapa apresentado e aos conteúdos que posteriormente dispõem no relatório.

Na Figura 5 e Figura 6 podemos observar dois tipos de relatórios, um em que é apresentado os “Modelos: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal” e “Modelos: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal” e outro em que apresenta “Modelos: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal” e “Modelos: Planta Sinalização-Sinalização Horizontal”, respetivamente. Esta diferença nos modelos escolhidos gera relatórios diferentes nos seguintes aspetos:

- Para a Figura 5, o relatório gerado por vezes apresenta um mapa que não corresponde ao local identificado ou por vezes não apresenta mapa, mas em contra partida apresenta os elementos dispostos no formulário relativamente ao separador “Classificação”.

- Para a Figura 6, o relatório que é apresentado, exibe um mapa correspondente ao local identificado, mas não apresenta no seu conteúdo a informação relativa ao separador “Classificação”.

Funcionalidade

4. Pesquisas

- 4.1. A aplicação dispõe de ferramentas de pesquisa sobre os elementos cadastrados, podendo estas ser customizadas através de filtros sobre a informação de caracterização.**

Como podemos observar na Figura 7, aparece um quadro com um aviso onde consta a seguinte informação: “*Ainda não há uma Pesquisa associada a este menu. Quer fazer isso agora?*”. Em caso de responder afirmativamente á pergunta abre um outro quadro, onde aparece para selecionar a pesquisa, que como foi avisado anteriormente não.

Funcionalidade

5. Registo de intervenções

- 5.1. A aplicação permite georreferenciar e caracterizar todas as intervenções efetuadas nas redes, sendo devidamente identificados com simbologia própria.**

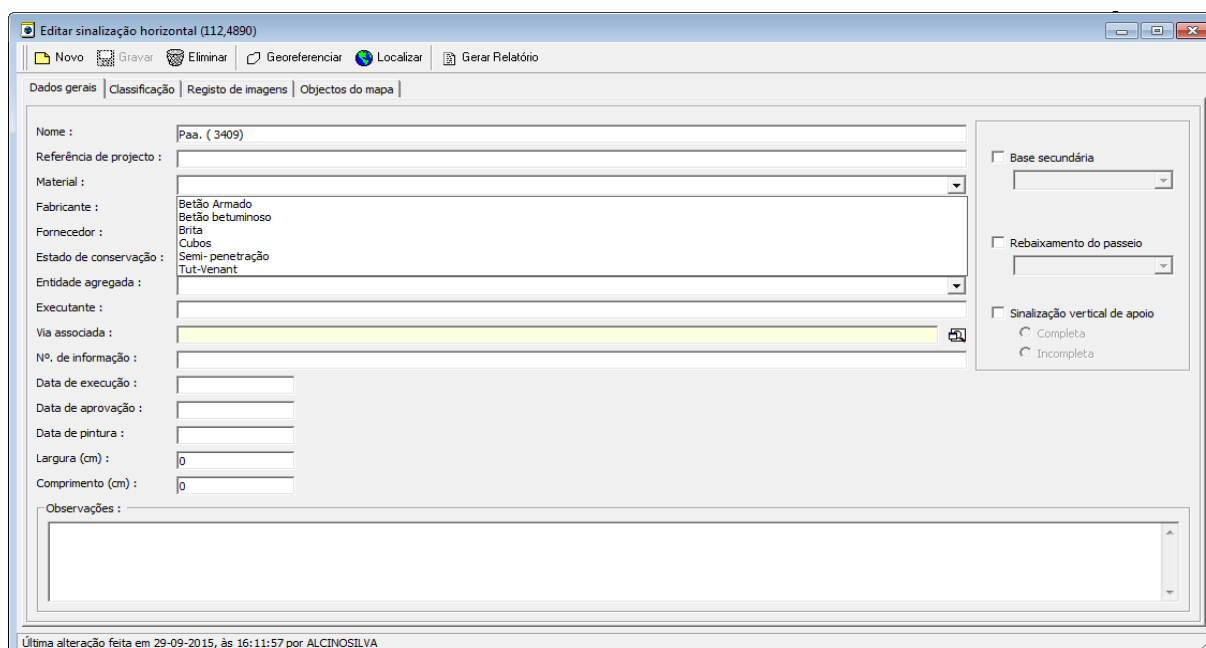
A Figura 8 apresenta o erro que ocorre quando é selecionada a opção “Georreferenciar” → “Importar”. Quando selecionada esta opção, ocorre um erro que faz com que o programa GISMAT-RV acabe por terminar.



3 Referencias Bibliográficas

- [1] Revista GISMAT: GISMAT Implementação de Sistemas Municipais [Em linha]. 2013. Porto: PH Informatica, 2013. Disponível na https://issuu.com/hugodias.pt/docs/revista_gismat

4 Anexos



Editar sinalização horizontal (112,4890)

Novo Gravar Eliminar Georeferenciar Localizar Gerar Relatório

Dados gerais | Classificação | Registo de imagens | Objectos do mapa

Nome : Paa. (3409)

Referência de projecto :

Material :

Fabricante :
Betão Armado
Betão betuminoso

Fornecedor :
Brita
Cubos

Estado de conservação :
Semi- penetração
Tut-Venart

Entidade agregada :

Executante :

Via associada :

Nº. de informação :

Data de execução :

Data de aprovação :

Data de pintura :

Largura (cm) : 0

Comprimento (cm) : 0

Observações :

Base secundária

Rebaixamento do passeio

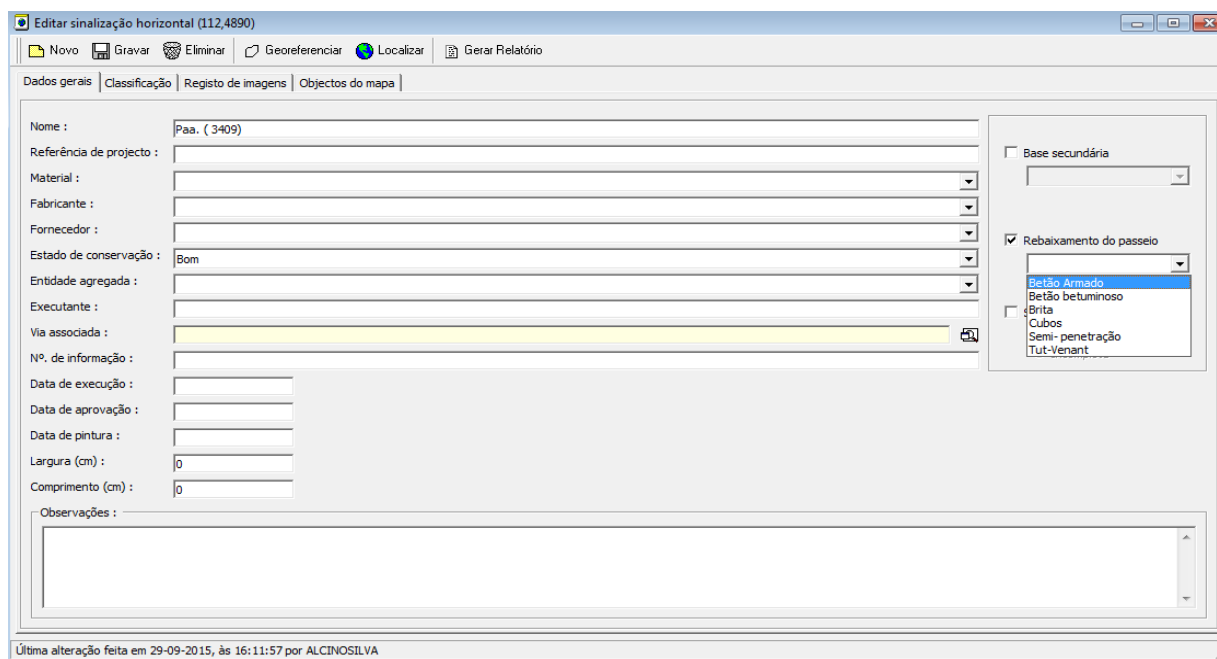
Sinalização vertical de apoio

Completa

Incompleta

Última alteração feita em 29-09-2015, às 16:11:57 por ALCINOSILVA

Figura 1. Imagens do formulário das passadeiras do GISMAT-RV, onde se pode verificar a listagem no campo "Material".



Editar sinalização horizontal (112,4890)

Novo Gravar Eliminar Georeferenciar Localizar Gerar Relatório

Dados gerais | Classificação | Registo de imagens | Objectos do mapa

Nome : Paa. (3409)

Referência de projecto :

Material :

Fabricante :

Fornecedor :

Estado de conservação : Bom

Entidade agregada :

Executante :

Via associada :

Nº. de informação :

Data de execução :

Data de aprovação :

Data de pintura :

Largura (cm) : 0

Comprimento (cm) : 0

Observações :

Base secundária

Rebaixamento do passeio

Betão Armado

Betão betuminoso

Brita

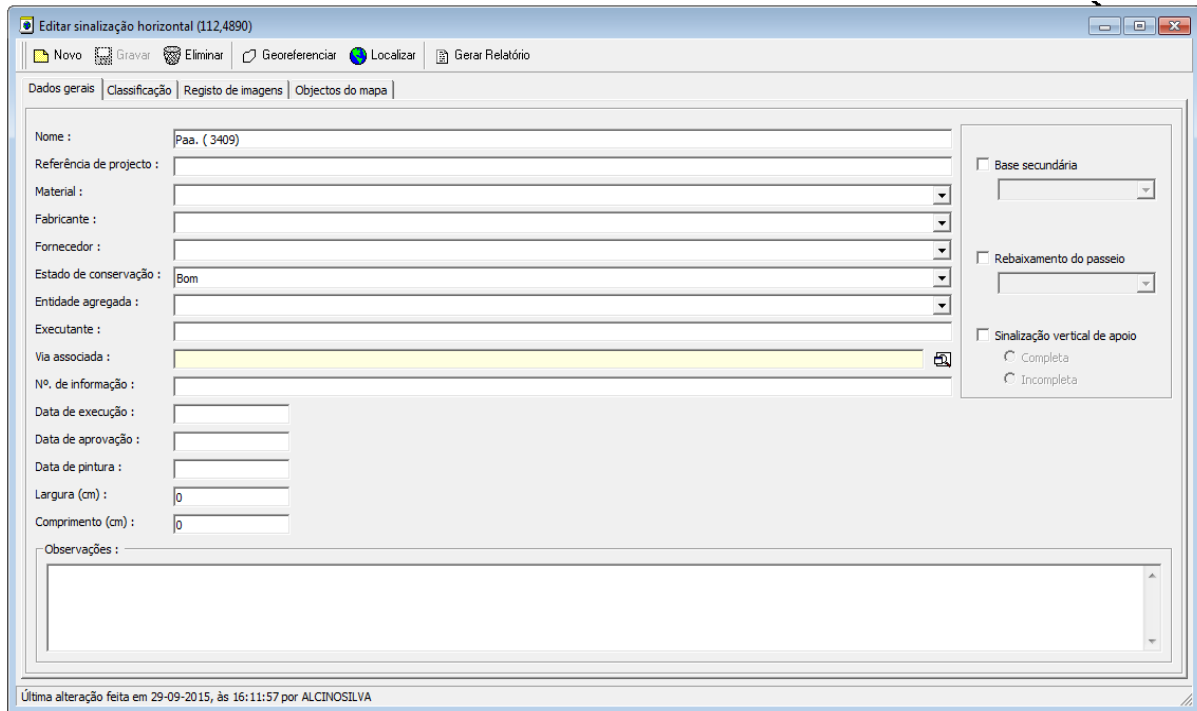
Cubos

Semi- penetração

Tut-Venart

Última alteração feita em 29-09-2015, às 16:11:57 por ALCINOSILVA

Figura 2. Imagem retirada do GISMAT-RV, onde é possível verificar a listagem relativamente ao campo de seleção "Rebaixamento do passeio".



Editar sinalização horizontal (112,4890)

Novo Gravar Eliminar Georeferenciar Localizar Gerar Relatório

Dados gerais | Classificação | Registo de imagens | Objectos do mapa

Nome : Paa. (3409)

Referência de projecto :

Material :

Fabricante :

Fornecedor :

Estado de conservação : Bom

Entidade agregada :

Executante :

Via associada :

Nº. de informação :

Data de execução :

Data de aprovação :

Data de pintura :

Largura (cm) : 0

Comprimento (cm) : 0

Observações :

Última alteração feita em 29-09-2015, às 16:11:57 por ALCINOSILVA

Figura 3. Formulário tipo para as passadeiras, retirada do GISMAT-RV, observação dos campos de preenchimento ou seleção.

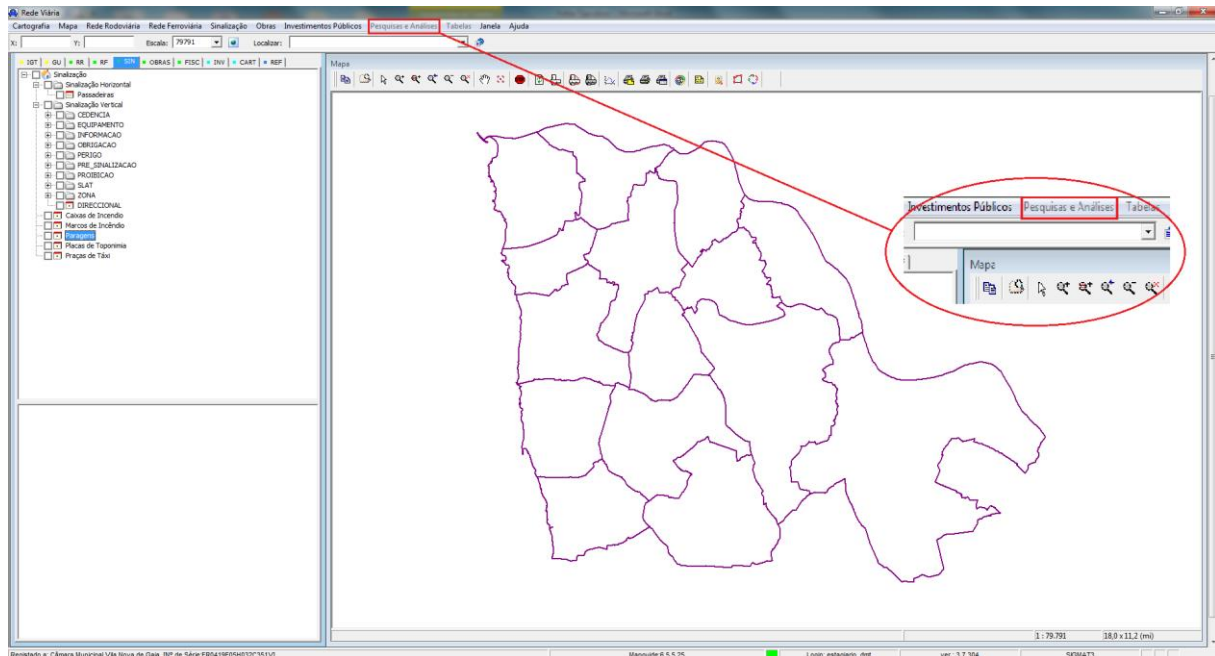


Figura 4. Imagem retirada do GISMAT-RV, onde é possível constatar que não é possível seleccionar o menu "Pesquisas e Análises".

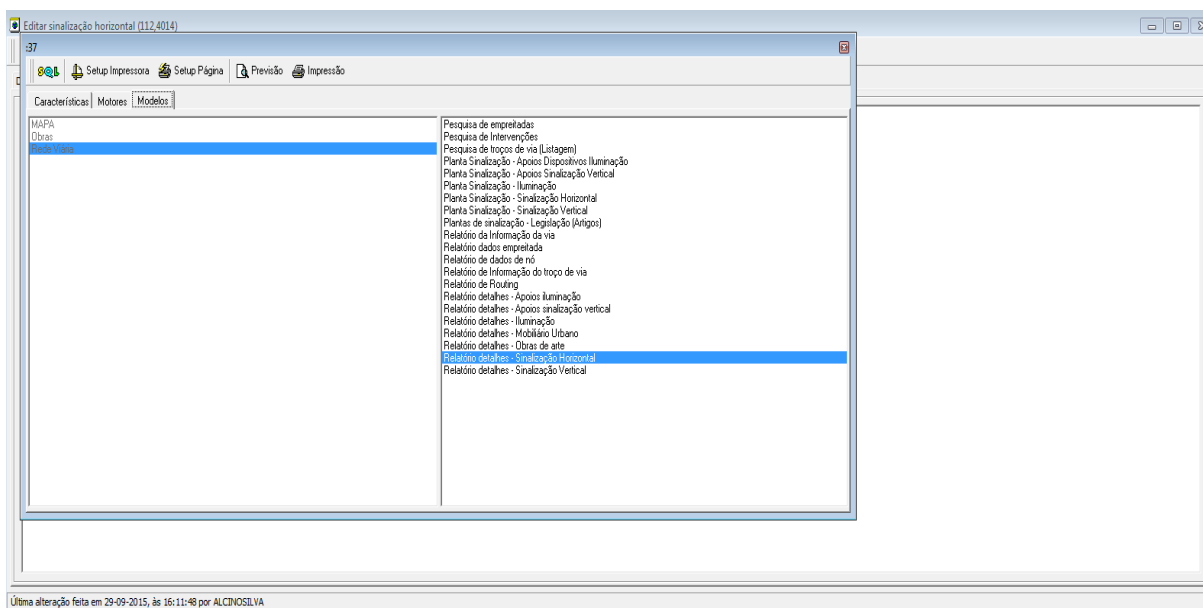


Figura 5. Obtenção do relatório detalhes-Sinalização horizontal: a) Modelos: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal b) Modelos: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal

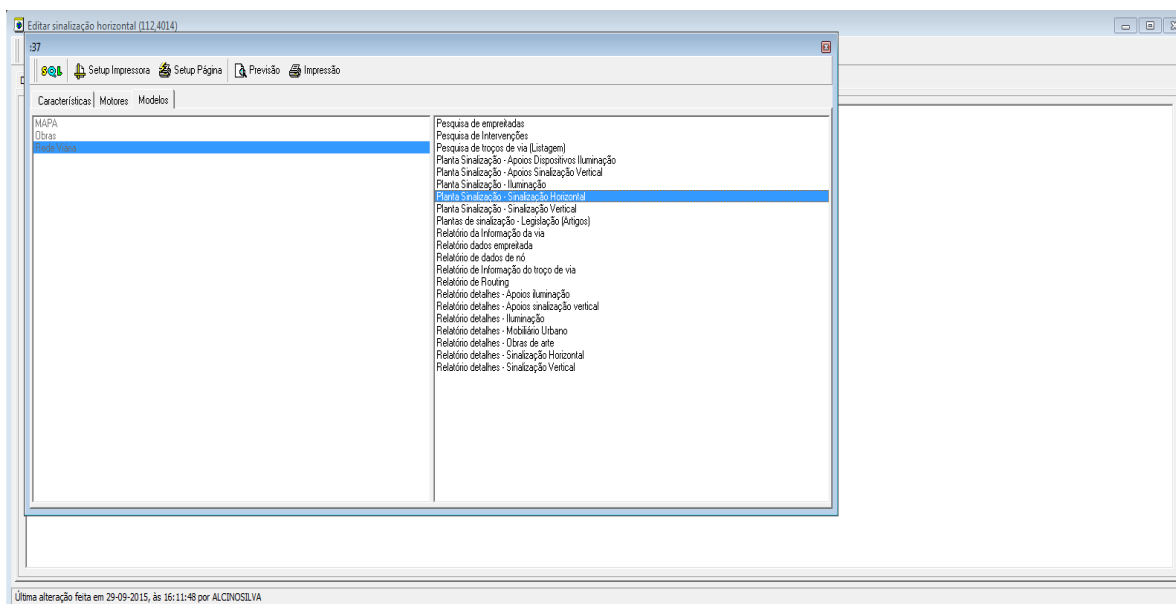


Figura 6. Obtenção do relatório detalhes-Sinalização horizontal: a) Modelos: Relatório detalhes-Sinalização Horizontal b) Modelos: Planta Sinalização-Sinalização Horizontal

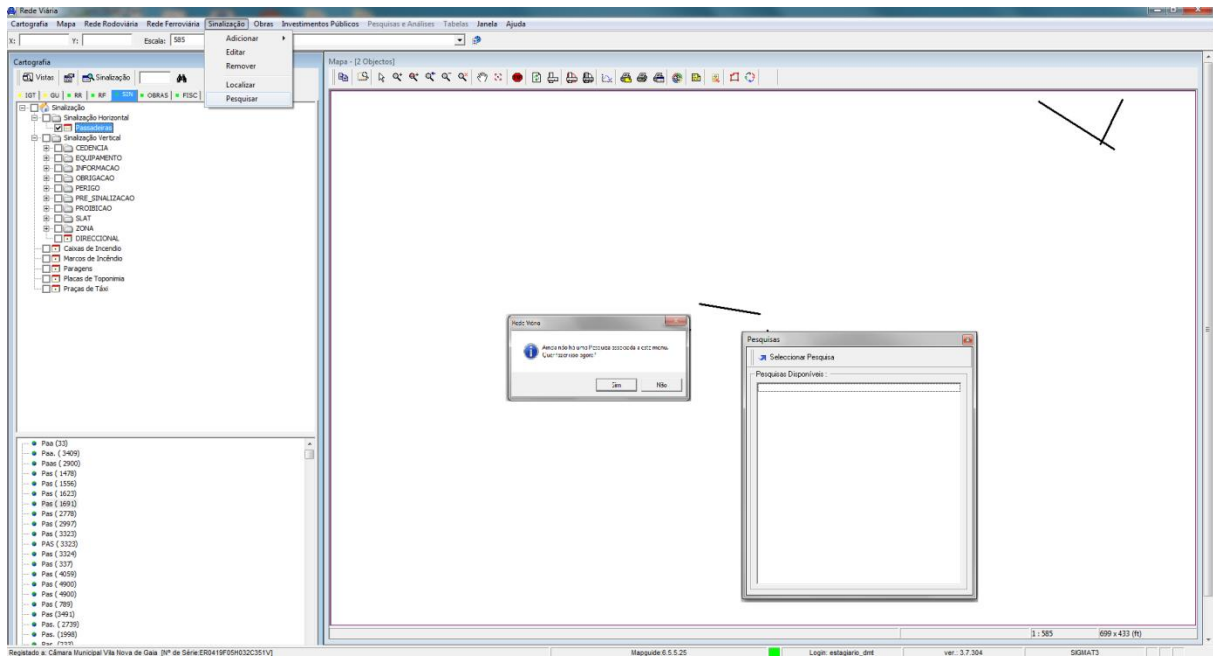


Figura 7. Erro observado quando após executar a pesquisa que consta no menu “Sinalização”.

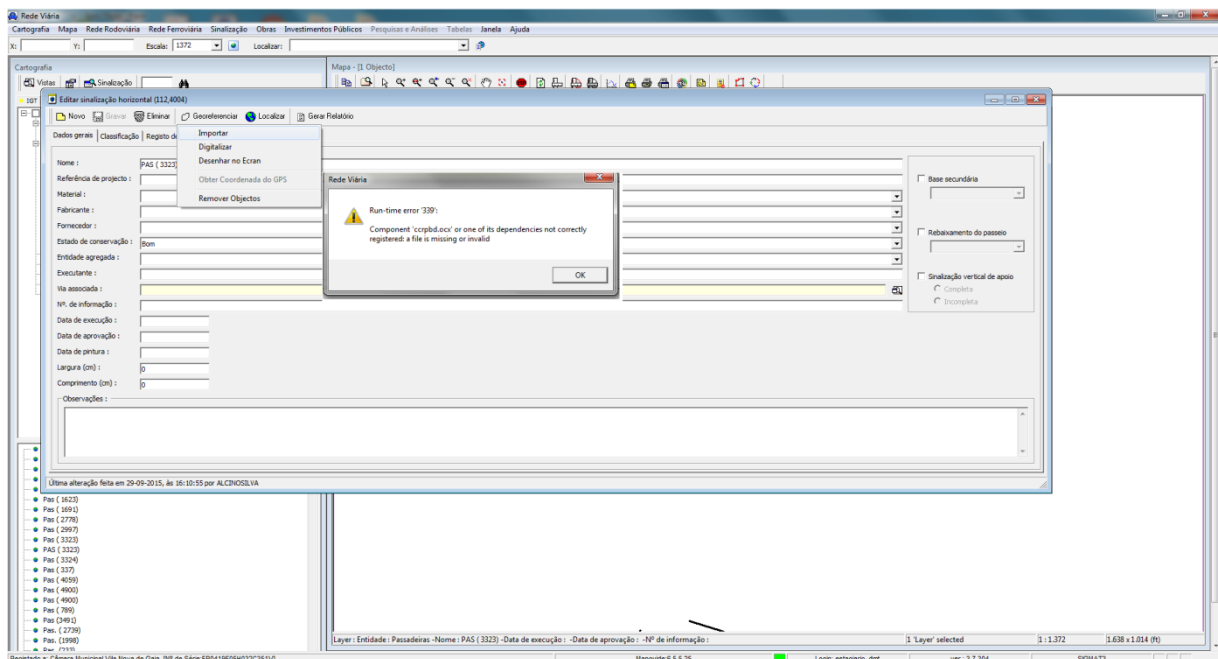


Figura 8. Erro ocorrido quando seleccionada a opção “Georreferenciar” → “Importar”.

**ANEXO XIII – TABELAS EM EXCEL COM A INFORMAÇÃO PROPOSTA A
COLOCAR NO GISMAT – RV – SINALIZAÇÃO VERTICAL.**

Adicionar/Editar entidade

Dados da entidade	
Nome:	
Simbologia:	
Tipo Sinal:	
Ligação à rede rodoviária	
<input type="checkbox"/> Ativar ligação à rede rodoviária	
<input type="checkbox"/> Ligação estabelecida ao nível do troço de via	
<input type="checkbox"/> Ligação estabelecida ao ni	

Data da última atualização:	
Responsável:	

Adicionar/Editar Sinalização horizontal

Dados Gerais		Classificação	
Nome:		Aprovação:	
Tipo de sinal:		Registo de Imagem:	
Categoria:		Nº. De polícia:	
Nº. De registo:		Posição:	
Material:		Proprietário:	
Forma do painel:		Substituído:	
Características:		Número da polícia	
Particularidade do sinal:		Tipo de estrada:	
Fabricante:		Outros dados:	
Fornecedor:		Data de instalação:	
Estado de conservação:		Hora de instalação:	
Entidade agregada:		Data de execução:	
Função:		Data de aprovação:	
Apoio associado:		Preço (€):	
Via associada:		Largura (cm):	
Instalador:		Altura (cm):	
Nº. De informação:		Rotação (°)	
Freguesia:			
Observações:			

ANEXOS

Dados:

Tipo de Sinal:

- Sinal de perigo;
- Sinal de regulamentação;
- Sinal de indicação;
- Sinalização de mensagem variável;
- Sinalização turístico – cultural;
- SLAT.

Categoria:

- Sinal de Cedência de passagem;
- Sinal de proibição;
- Sinal de obrigação;
- Sinal de prescrição específica;
- Sinal de zona;
- Sinal de informação;
- Sinal de pré – sinalização;
- Sinal de direção;
- Sinal de confirmação;
- Sinal de identificação de localidade;
- Sinal complementar;
- Painel adicional;
- Cruz desativado;
- Cruz existente;
- Cruz não existente;
- Sinalização solar;
- Sinais de perigo.

Material:

- Ferro galvanizado ou alumínio.

Forma do painel:

- Retangular;
- Circular;
- Triangular equilátero;
- Triangular equilátero invertido;
- Quadrada;
- Cruz de Santo André;
- Cruz de Santo André e semi – cruz;
- Octogonal;
- Forma variável;
- Seta.

Particularidade do sinal:

- Retroreflexão;
- Luminosos;
- Iluminados.

Estado de conservação:

- Bom;
- Razoável;
- Mau.

Entidade agregada:

- CMG;
- IP;
- Outro.

Características:

- Fundo branco com símbolo e inscrições de cor preta;
- Fundo branco, símbolos vermelhos, amarelo e verde;
- Fundo amarelo com símbolo a preto;
- Fundo branco;
- Fundo vermelho com inscrição "STOP" de cor branca;
- Fundo amarelo;
- Fundo branco com seta do lado direito a vermelho e do lado esquerdo a preto;
- Fundo azul, seta do lado direito branco e do lado esquerdo preto;
- Fundo branco com símbolo de cor preta;
- Fundo vermelho com traço horizontal a branco;
- Fundo amarelo com inscrições e símbolo a preto;
- Fundo branco com símbolos a preto e um traço orientado da esquerda para a direita e de cima para baixo;
- Fundo branco com símbolos a laranja, preto e azul;
- Fundo branco com símbolos e inscrições a cinzento – claro e um conjunto de cinco traços oblíquos a preto;
- Fundo branco com símbolo do lado direito a preto e do lado esquerdo a vermelho;
- Fundo azul com traço oblíquo de cor vermelha;
- Fundo branco com traço oblíquo cinzento;
- Fundo azul com setas e símbolos a branco;
- Fundo azul com símbolos e um traço vertical de cor branca;
- Fundo azul com símbolo a branco, um traço vertical de cor branca;
- Fundo azul com símbolo a branco e um traço oblíquo de cor vermelha;
- Variável;
- Fundo branco com símbolo inscrito e inscrições a preto. Fundo branco com símbolo de fundo cinzento e inscrições a preto;
- Fundo azul, símbolos e inscrições a branco;
- Fundo azul, com um quadro no centro e inscrições ou seta de cor branca;
- Fundo azul e símbolos a branco;
- Fundo azul com 12 estrelas de cor amarela;
- Fundo azul, inscrições e três painéis de fundo branco;
- Fundo azul com setas e orla exterior a branco;
- Fundo verde com símbolo a branco;
- Fundo azul e símbolos de cor branca;
- Fundo azul e símbolos de cor preta inscritos num quadro;

ANEXOS

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">– Fundo Cinzento com esquema representativo das vias;– Fundo azul com esquema representativo das vias a branco;– Fundo branco com barras de cor vermelha oblíquas;– Fundo azul para apoio ao utente;– Fundo branco e inscrições a preto;– Fundo branco com caracteres a preto;– Fundo branco com caracteres e símbolos a preto;– Fundo branco com símbolos a preto;– Fundo branco com símbolo a cinzento e preto;– Fundo azul com seta a branco. | <p>Função:</p> <ul style="list-style-type: none">– A1a – Curva à direita;– A1b – Curva à esquerda;– A1c – Curva à direita com contracurva;– A1d – Curva à esquerda com contracurva;– A2a – Lomba;– A2b – Depressão;– A2c – Lomba ou depressão;– A3a – Descida perigosa;– A3b Subida de inclinação acentuada;– A4a – passagem estreita;– A4b – passagem estreita;– A4c – passagem estreita;– A5 – Pavimento escorregadio;– A6 – Projeção de gravilha;– A7a – Bermas baixas lado direito;– A7b – Bermas baixas lado esquerdo;– A8 – Saída num cais ou precipício;– A9 – Queda de pedras;– A10 – Ponte móvel;– A11 – Neve ou gelo;– A12 – Vento lateral;– A13 – Visibilidade insuficiente;– A14 – Crianças;– A15 – Idosos;– A16a – passagem de peões; |
|---|--|

Apoio associado

- Suporte simples;
- Suporte duplo;
- Pórtico;
- Em parede.

Aprovação

- Reunião;
- Vereador;
- Outro.

Registo de imagem

- Sim;
- Não.

- A16b – travessia de peões;
- A17 – saída de ciclistas;
- A18 – Cavaleiros;
- A19a – Animais;
- A19b – Animais selvagens;
- A20 – Túnel;
- A21 – Pista de aviação;
- A22 – Sinalização luminosa;
- A23 – Trabalhos na via;
- A24 – Cruzamento ou entroncamento;
- A25 – Transito nos dois sentidos;
- A26 – Passagem de nível com guarda;
- A27 – passagem de nível sem guarda;
- A28 – Intersecção com via onde circulam veículos sobre carris;
- A29 – Outros perigos;
- A30 – Congestionamento;
- A31 – Obstrução da via;
- A32a – local de passagem de nível sem guarda;
- A32b – local de passagem de nível sem guarda com duas ou mais vias;
- B1 – Cedência de passagem;
- B2 – Paragem obrigatória no cruzamento ou entroncamento;
- B3 – Via com prioridade;
- B4 – Fim de via com prioridade;
- B5 – Cedência de passagem nos estreitamentos da faixa de rodagem;
- B6 – Prioridade nos estreitamentos da faixa de rodagem;
- B7 – Aproximação de rotunda;
- B8 – cruzamento com via sem prioridade;
- B9a – Entroncamento com via sem prioridade à esquerda;
- B9b – Entroncamento com via sem prioridade à direita;
- B9c – Entroncamento com via sem prioridade;
- B9d – Entroncamento com via sem prioridade;
- C1 – Sentido proibido;
- C2 – Trânsito proibido;
- C3a – Trânsito proibido a automóveis e motociclos com carro;
- C3b – Trânsito proibido a automóveis pesados;
- C3c – Trânsito proibido a automóveis de mercadorias;
- C3d – Trânsito proibido a automóveis de mercadorias de peso total superior a ... t;
- C3e – Trânsito proibido a motociclos simples;
- C3f – Trânsito proibido a ciclomotores;
- C3g – Trânsito proibido a velocípedes;

ANEXOS

- C3h – Trânsito proibido a veículos agrícolas;
- C3i – Trânsito proibido a veículos de tração animal;
- C3j – Trânsito proibido a carros de mão;
- C3l – Trânsito proibido a peões;
- C3m – Trânsito proibido a cavaleiros;
- C3n – Trânsito proibido a veículos com reboque;
- C3o – Trânsito proibido a veículos com reboque de dois ou mais eixos;
- C3p – Trânsito proibido a veículos transportando mercadorias perigosas;
- C3q – Trânsito proibido a veículos transportando produtos facilmente inflamáveis;
- C3r – Trânsito proibido a veículos transportando produtos suscetíveis de poluírem as águas;
- C4a – Trânsito proibido a automóveis e motocicletas;
- C4b – Trânsito proibido a automóveis de mercadorias e a veículos a motor com reboque;
- C4c – Trânsito proibido a automóveis, a motocicletas e a veículos de tração animal;
- C4d – Trânsito proibido a automóveis de mercadorias e a veículos de tração animal;
- C4e – Trânsito proibido a peões, a animais e a veículos que não sejam automóveis;
- C4f – Trânsito proibido a veículos de duas ou mais rodas;
- C5 – Trânsito proibido a veículos de peso por eixo superior a ... t;
- C6 – Trânsito proibido a veículos de peso total superior a ... t;
- C7 – Trânsito proibido a veículos ou conjunto de veículos de comprimento superior a ... m;
- C8 – Trânsito proibido a veículos de largura superior a ... m;
- C9 – Trânsito proibido a veículos de altura superior a ... m;
- C10 – Proibição de transitar a menos de ... m do veículo precedente;
- C11a – Proibição de virar à direita;
- C11b – Proibição de virar à esquerda;
- C12 – Proibição de inversão do sentido de marcha;
- C13 – Proibição de exceder a velocidade máxima de ... km/h;
- C14a – Proibição de ultrapassar;
- C14b – Proibição de ultrapassar para automóveis pesados;
- C14c – Proibição de ultrapassar para motocicletas e ciclomotores;
- C15 – Estacionamento proibido;
- C16 – Paragem e estacionamento proibidos;
- C17 – Proibição de sinais sonoros;

- C18 – Paragem obrigatória na alfândega;
- C19 – Outras paragens obrigatórias;
- C20a – Fim de todas as proibições impostas anteriormente por sinalização a veículos em marcha;
- C20b – Fim da limitação de velocidade;
- C20c – Fim da proibição de ultrapassar;
- C20d – Fim da proibição de ultrapassar para automóveis pesados impostos pelo sinal C14b;
- C20e – Fim da proibição de ultrapassar para motociclos e ciclomotores;
- C21 – Fim da paragem ou estacionamento proibidos;
- C22 – Fim da proibição de sinais sonoros;
- D1a – Sentido obrigatório para a direita;
- D1b – Sentido obrigatório para a esquerda;
- D1c – Sentido obrigatório em frente;
- D1d – Sentido obrigatório a curvar a esquerda;
- D1e – Sentido obrigatório a curvar a direita;
- D2a – Sentidos obrigatórios possíveis;
- D2b – Sentidos obrigatórios possíveis;
- D2c – Sentidos obrigatórios possíveis;
- D3a – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo;
- D3b – Obrigação de contornar a placa ou obstáculo;
- D4 – Rotunda;
- D5a – Via obrigatória para automóveis de mercadorias;
- D5b – Via obrigatória para automóveis pesados;
- D6 – via reservada a veículos de transporte público;
- D7a – Pista obrigatória para velocípedes;
- D7b – Pista obrigatória para peões;
- D7c – Pista obrigatória para cavaleiros;
- D7d – Pista obrigatória para gado em manada;
- D7e e D7f – Pista obrigatória para peões e velocípedes;
- D8 – Obrigação de transitar à velocidade mínima de ... km/h;
- D9 – Obrigação de utilizar correntes de neve;
- D10 – Obrigação de utilizar a luz de cruzamento (médios) acesa;
- D11a – Fim da via obrigatória para automóveis de mercadorias;
- D11b – Fim da via obrigatória para automóveis pesados;
- D12 – Fim da via reservada a veículos de transporte público;
- D13a – Fim da pista obrigatória para velocípedes;
- D13b – Fim da pista obrigatória para peões;

ANEXOS

- D13c – Fim de pista obrigatória para cavaleiros;
- D13d – Fim de pista obrigatória para gado em manada;
- D13e – Fim da pista obrigatória para peões e velocípedes;
- D13f – Fim da pista obrigatória para peões e velocípedes;
- D14 – Fim da obrigação de transitar à velocidade mínima de ... km/h;
- D15 – Fim da obrigação de utilizar correntes de neve;
- D16 – Fim da obrigação de utilizar luzes de cruzamento acesas;
- G1 – Zona de estacionamento autorizado
- G2a – Zona de estacionamento proibido;
- G2b – Zona de estacionamento proibido;
- G3 – Zona de paragem e estacionamento proibidos;
- G4 – Zona de velocidade limitada;
- G5a – Zona de trânsito proibido;
- G5b – Zona de trânsito proibido;
- G6 – Fim de zona de estacionamento autorizado;
- G7a – Fim de zona de paragem e estacionamento proibidos;
- G7b – Fim de zona de paragem e estacionamento proibidos;
- G8 – Fim de zona de velocidade limitada;
- G9 – Fim de todas as proibições impostas na zona;
- H1a – Estacionamento autorizado;
- H1b – Estacionamento autorizado;
- H2 – Hospital;
- H3 – Trânsito de sentido único;
- H4 – Via pública sem saída;
- H5 – Correntes de neve recomendadas;
- H6 – Velocidade recomendada;
- H7 – Passagem para peões;
- H8a – Passagem desnivelada para peões;
- H8b – Passagem desnivelada para peões;
- H9 – Hospital com urgência médica;
- H10 – Posto de socorros;
- H11 – Oficina;
- H12 – Telefone;
- H13a – Posto de abastecimento de combustível 300 m;
- H13b – Posto de abastecimento de combustível com GPL;
- H14a – Parque de campismo;
- H14b – Parque de caravanismo;
- H14c – Parque misto para campismo e caravanismo;
- H15 – Telefone de emergência;
- H16a – Pousada;
- H16b – Alojamento local;

- H16c – Pousada da juventude;
- H16d – Turismo rural;
- H17 – Hotel / Aparthotel;
- H18 – Restaurante;
- H19 – Café ou bar;
- H20a – Paragem de veículos de transporte coletivo de passageiros;
- H20b – Paragem de veículos de transporte coletivo de passageiros que transitem sobre carris;
- H21 – Aeroporto;
- H22 – Posto de informações;
- H23 – Estação de radiodifusão;
- H24 – Autoestrada;
- H25 – Via reservada a automóveis e motociclos;
- H26 – Escapatória;
- H27 – Inversão do sentido de marcha;
- H28 – Limites de velocidade;
- H29a e H29b – Identificação do país;
- H30 – Praticabilidade da via;
- H31a, H31b, H31c e H31d – Número e sentido das vias de trânsito;
- H312 – Supressão de via de trânsito;
- H33 – Via verde;
- H34 – Centro de inspeções;
- H35 – Túnel;
- H36 – Fim da recomendação do uso de correntes de neve;
- H37 – Fim de velocidade recomendada;
- H38 – Fim de autoestrada;
- H39 – Fim de via reservada a automóveis e motociclos;
- H40 – Fim de estacionamento autorizado;
- H41 – Fim de Túnel;
- I1 – Pré – aviso simplificado;
- I2a, I2b, I2c, I2d, I2e e I2f – Pré – aviso gráfico;
- I3a e I3b – Pré – aviso reduzido;
- I4a – aproximação de área de serviço;
- I4b – Aproximação de via de saída para a área de serviço;
- I5a – Aproximação de área de repouso;
- I5b – Aproximação de via de saída para uma área de repouso;
- I6 – Pré – sinalização de itinerário;
- I7a e I7b – Pré – sinalização de via sem saída;
- I8 – Pré – sinalização de travessia de crianças;
- I9a, I9b, I9c, I9d, I9e e I9f – Aproximação de passagem de nível;
- J1 – Direção da via de saída;
- J2 – Direção da via de acesso;
- J3a, J3b, J3c e J3d – Indicação de âmbito urbano;

ANEXOS

- L1 – Sinal de confirmação;
- EP - Estrada Europeia.

- N1a e N1b – Início de localidade;
- Substituição:

- N2a e N2b – Fim de localidade;
- Sim;

- O1a, O1b, O1c e O1d – Demarcação
- Não.

hectométrica da via;

Freguesias:

- O2a, O2b, O2c, O2d e O2e – Demarcação quilométrica da via;

- Arcozelo;

- Avintes;

- O3a, O3b, O3c, O3d e O3e – Demarcação miriarmétrica da via;

- Canelas;

- Canidelo;

- O4a, O4b e O4c – Sinal de aproximação de saída;

- União de Freguesias de Grijó e Sermonde;

- O5a e O5b – Baia direcional;

- União de Freguesias de Gulpilhares e Valadares;

- O6a e O6b – Baia direcional;

- Madalena;

- O7a e O7b – Baliza de posição.

- União de Freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso;

Posição:

- Paralelo;

- União de Freguesias de Olival, Crestuma, Lever e Sandim;

- Perpendicular.

Proprietário:

- CMG;

- Oliveira do Douro;

- IP;

- União de Freguesias de Pedroso e Seixezelo;

- Outro.

- União de freguesias de Santa Marinha e São Pedro da Afurada;

Tipo de via:

- IP - Itinerário Principal;

- São Félix da Marinha;

- IC - Itinerário Complementar;

- União de Freguesias de Serzedo e Perosinho;

- N - Estrada Nacional;

- Vilar de Andorinho.

- A – Autoestrada;

- R - Estrada Regional;

ANEXO XIV – INFORMAÇÃO QUE DEVERÁ FICAR VISÍVEL NO GISMAT –

RV.

Informação que deverá ficar visível no GISMAT- RV

GISMAT-Rede Viária

Estagiário DMT

24-05-2016

Conteúdo

1	Introdução	3
1.1	Âmbito	3
1.2	Aplicabilidade	3
1.2.1	Informação visível no GISMAT-RV	3



1 Introdução

1.1 Âmbito

Neste documento são apresentadas as informações que deverão constar no GISMAT-RV, quando o cursor do rato identifica um elemento específico.

1.2 Aplicabilidade

O GISMAT-RV é uma ferramenta que permite aos seus utilizadores a reprodução e caracterização da rede viária existente e prevista, através da representação de eixos de via, á qual é associada informação relevante de forma a complementar a rede viária. Essa informação pode-se caracterizar pelos sentidos de trânsito, sinalização horizontal e vertical, números de polícia, placas toponímicas e posturas municipais.

Porém, a ferramenta GISMAT é mais utilizada para consulta, daí a criação deste documento, onde consta a informação que deverá ser colocada para consulta na ferramenta GISMAT, quando o utilizador passar com o cursor do rato ao identificar um elemento específico.

1.2.1 Informação visível no GISMAT-RV

1. Parques de estacionamento

Id_Parque de estacionamento:

Capacidade:

Entidade:

2. Passagens de Peões

Id_Passadeiras:

Entidade:

3. Portagens

Id:

4. Praças de Táxis

Id_praça:

Nº de lugares:

5. Zonas Pedonais

Id_zona:

6. Corredores BUS

Id:

7. Ciclovias

Id_ciclovía:

Nome:

8. Paragens

Id_paragem:

Operador:

9. Lugares de estacionamento

Id_único:

Entidade:

Horário:

10. Interrupções

Id_interrupção:

Requerente/Entidade:

Duração:

Data de início:

Data de fim:



11. Obras particulares

Id_Obra:

Entidade:

12. Travessias Pedonais

Id:

Entidade:

13. Transportes turísticos

Id_transportes turísticos:

Operador:

14. Sistemas de Retenção Rodoviária

Id_Sistemas de retenção rodoviária:

Entidade:

Tipo:

15. Posturas

Id_postura:

Texto da postura municipal:

Data de execução:

ANEXO XV – MAPAS TEMÁTICOS.

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

— Corredores Bus

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

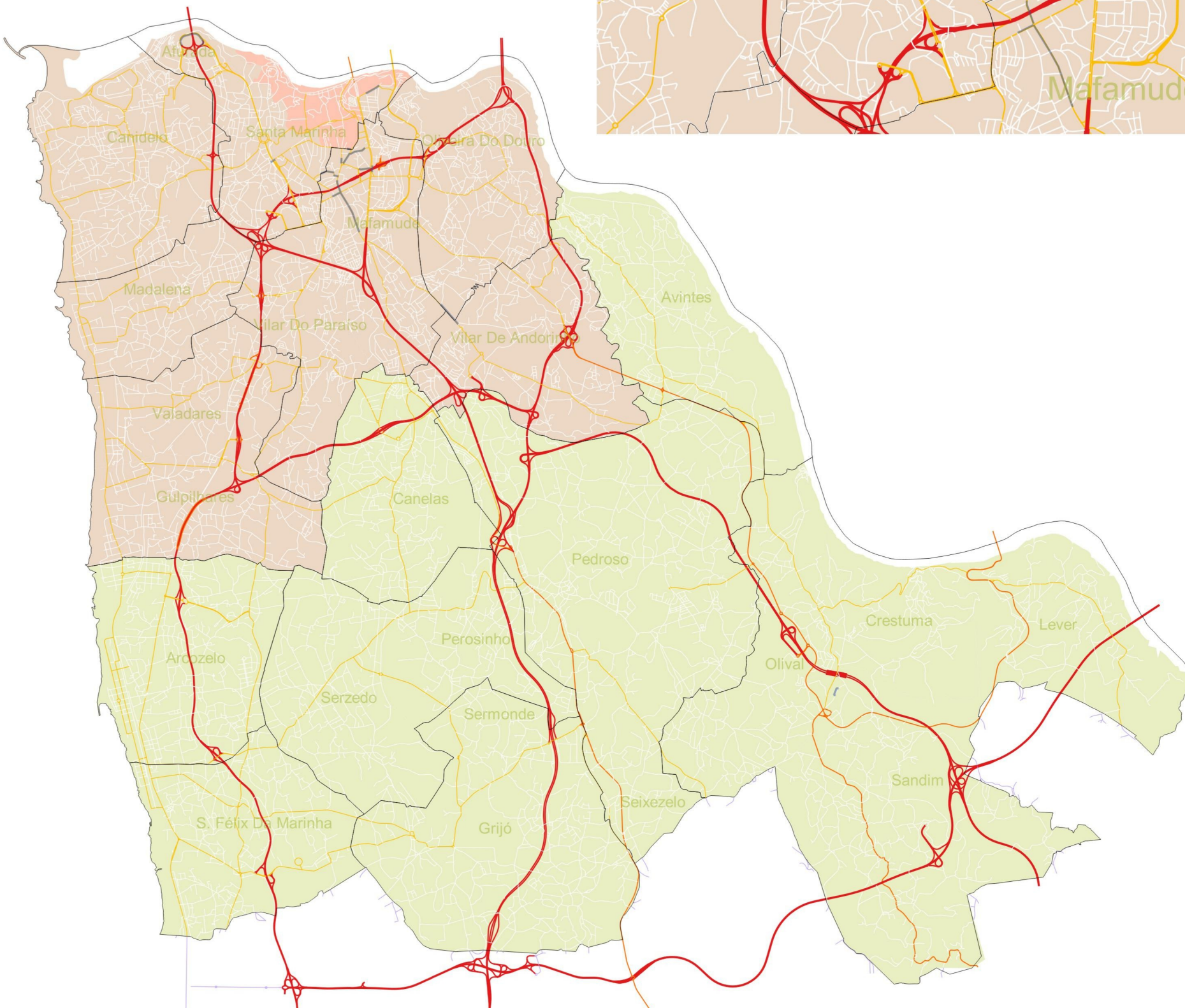
Zonas

— Zona Histórica

— Zona Periférica

— Zona Centro

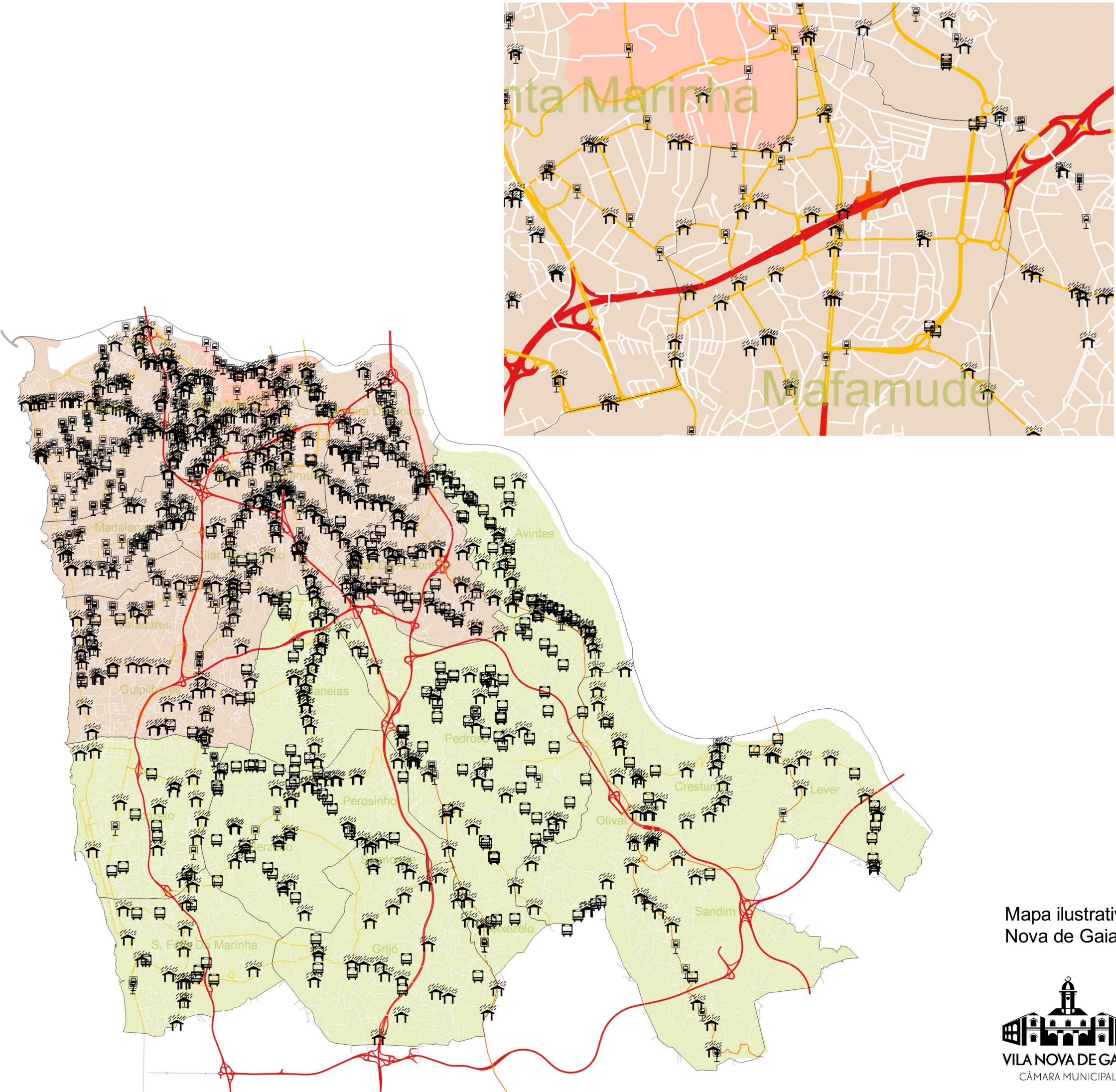
0 500 1000 m



Mapa dos Corredores BUS do Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)



Legenda

Freguesias

- Limite Freguesias Atual
- Nome Freguesias

Paragens

- 🏠 abrigo
- 🚏 outro
- 🚏 poste

Vias

Eixo de Via

- 4 eixos de via auto-estradas nacionais
- 4 eixos de via estradas nacionais
- 4 eixos de via eventualmente sem designação
- 4 eixos de via municipais
- 4 eixos de via municipais principais
- 4 eixos de via outros concelhos

Zonas

- Zona Histórica
- Zona Periférica
- Zona Centro

0 250 500 m

N

Mapa ilustrativo das Paragens presentes no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
 Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
 Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

■ Parques de Estacionamento

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

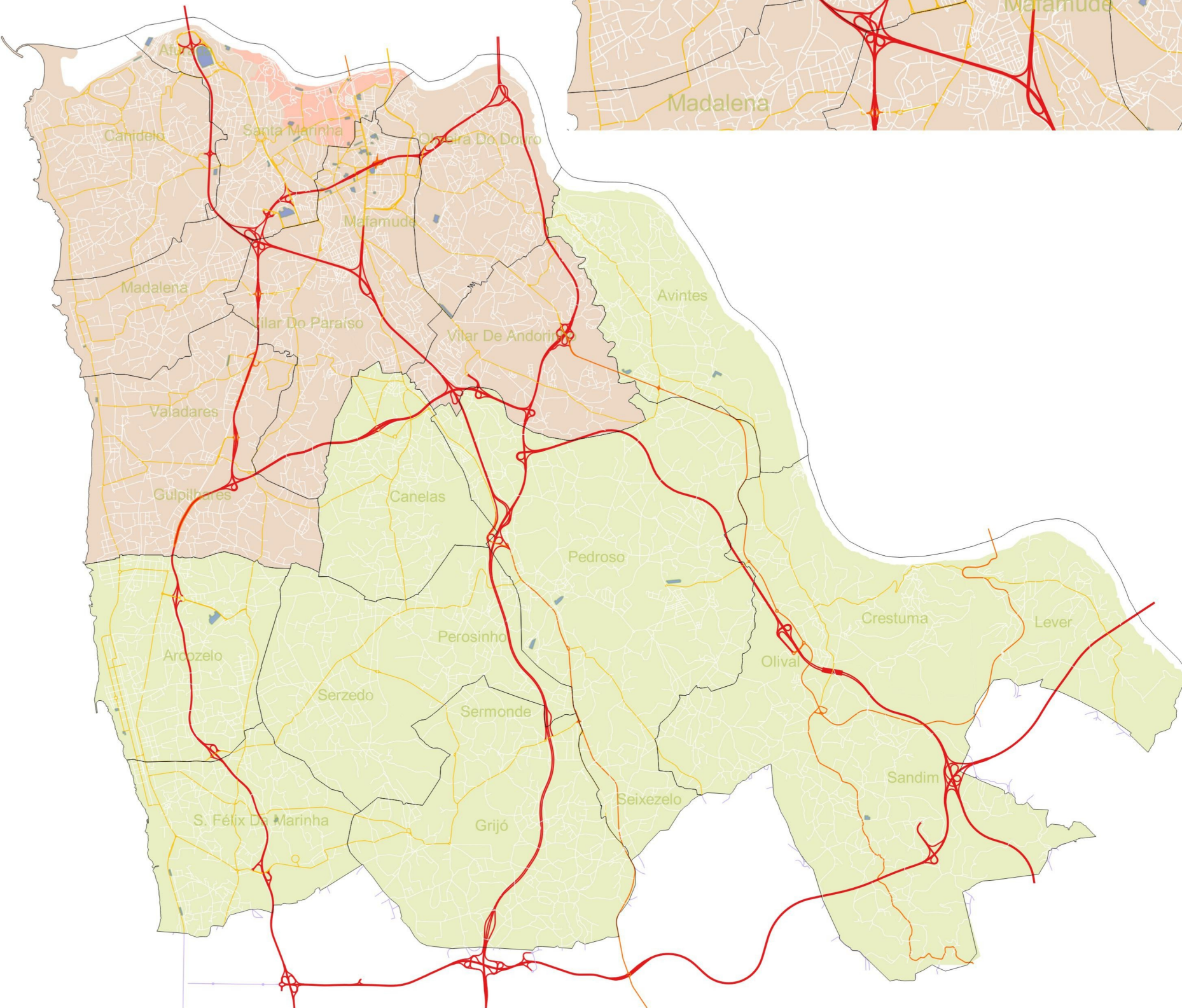
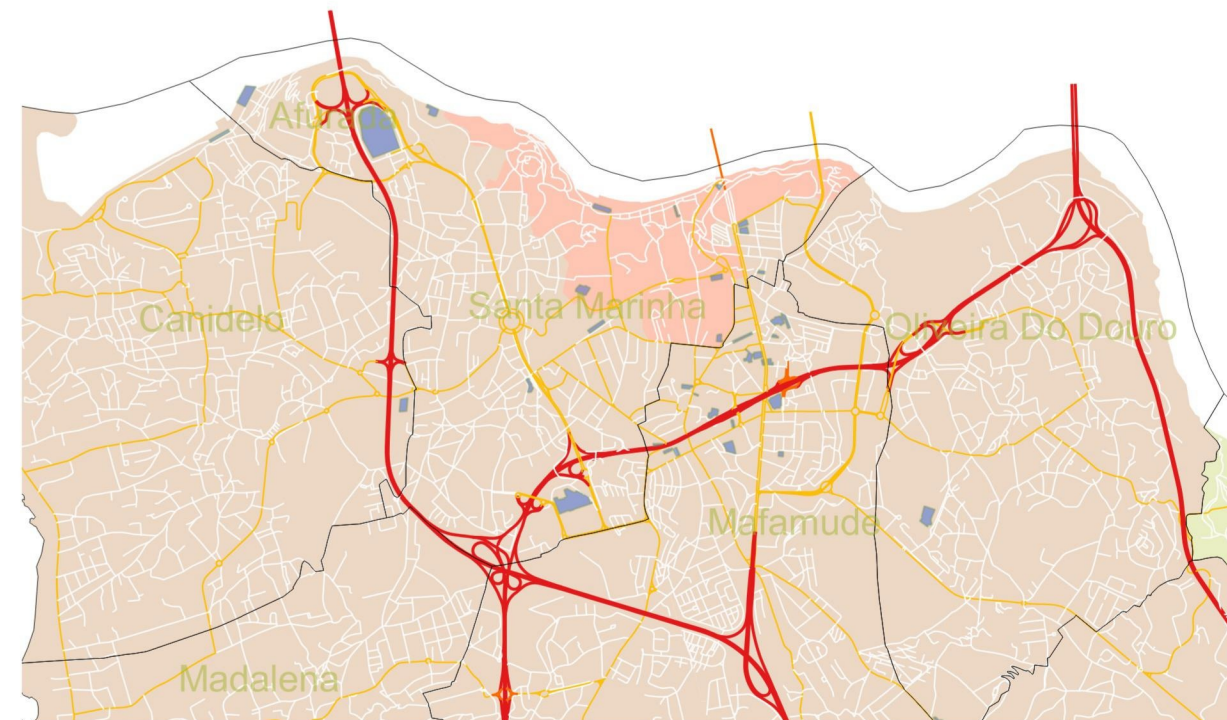
Zonas

■ Zona Histórica

■ Zona Periférica

■ Zona Centro

0 750 1500 m



Mapa dos Parques de Estacionamento presnetes no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

■ Passagens de Peões

Vias

Eixo de Via

■ 4 eixos de via auto-estradas nacionais

■ 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

■ 4 eixos de via municipais principais

■ 4 eixos de via outros concelhos

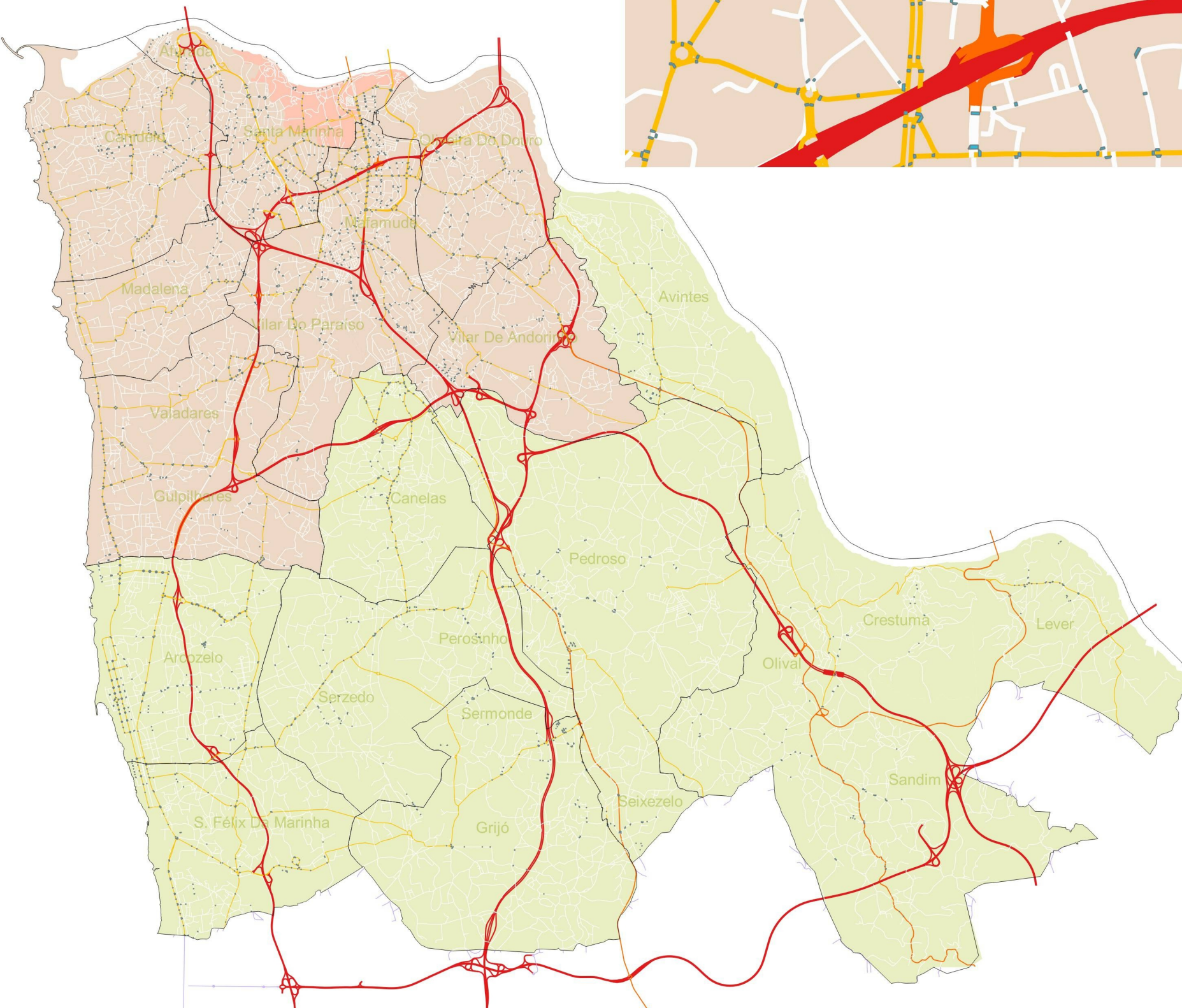
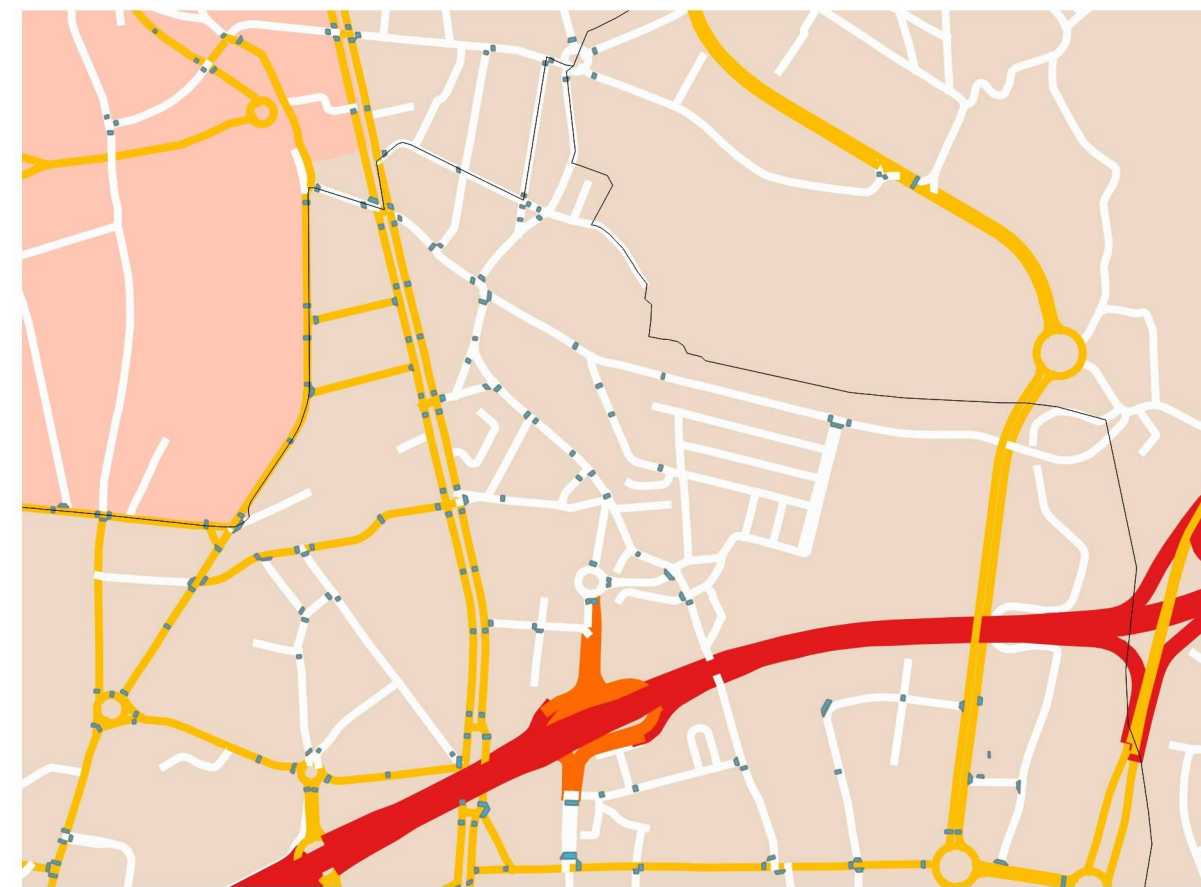
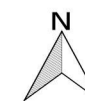
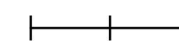
Zonas

■ Zona Histórica

■ Zona Periférica

■ Zona Centro

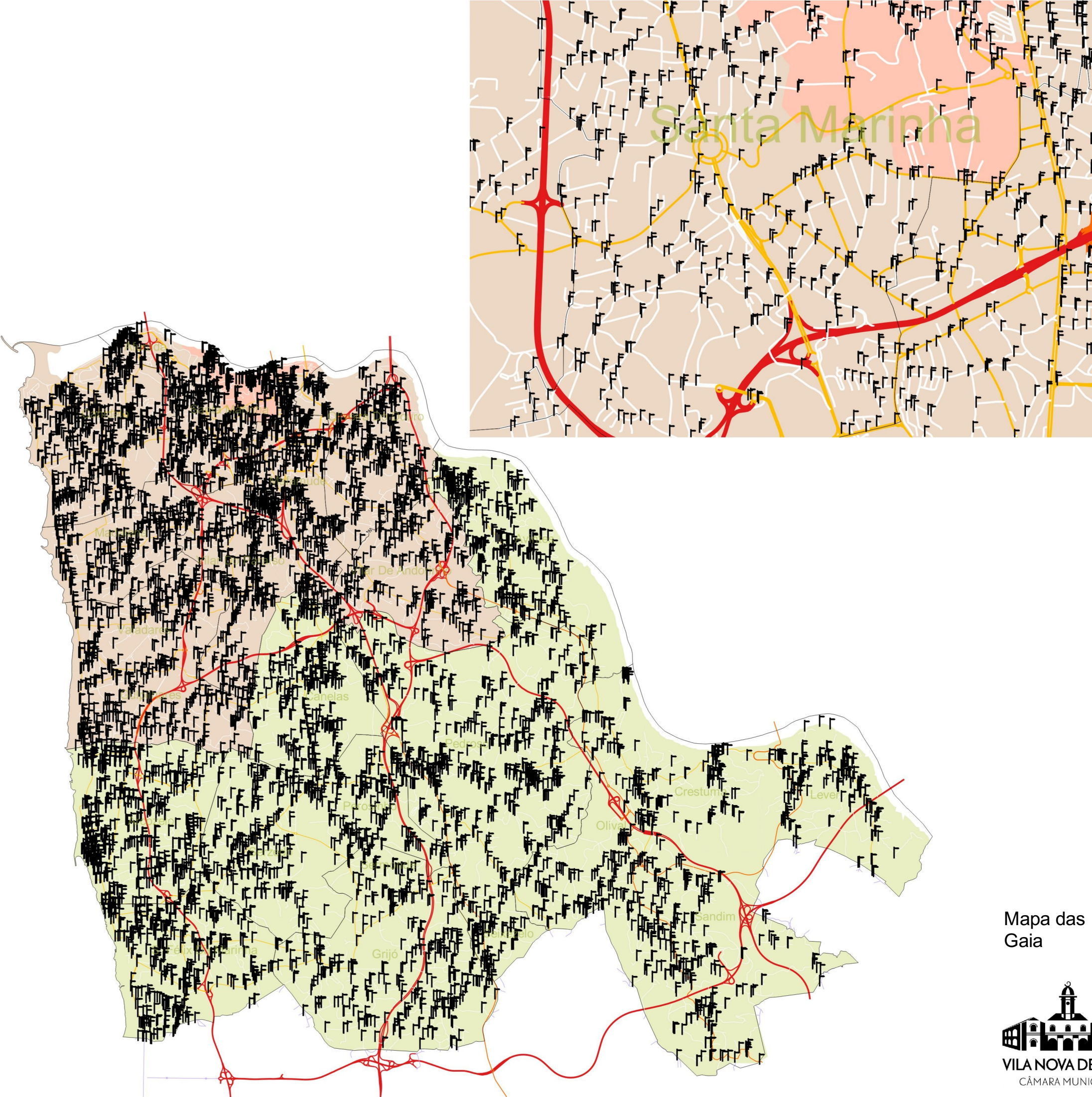
0 100 200 m



Mapa das Passagens de Peões no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)



Legenda

Freguesias

- Limite Freguesias Atual
- Nome Freguesias
- └ Placas Toponímicas

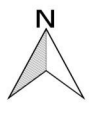
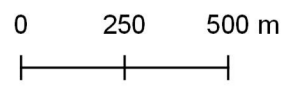
Vias

Eixo de Via

- 4 eixos de via auto-estradas nacionais
- 4 eixos de via estradas nacionais
- 4 eixos de via eventualmente sem designação
- 4 eixos de via municipais
- 4 eixos de via municipais principais
- 4 eixos de via outros concelhos

Zonas

- Zona Histórica
- Zona Periférica
- Zona Centro



Mapa das Placas Toponímicas do Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
 Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
 Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

● Travessias Pedonais

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

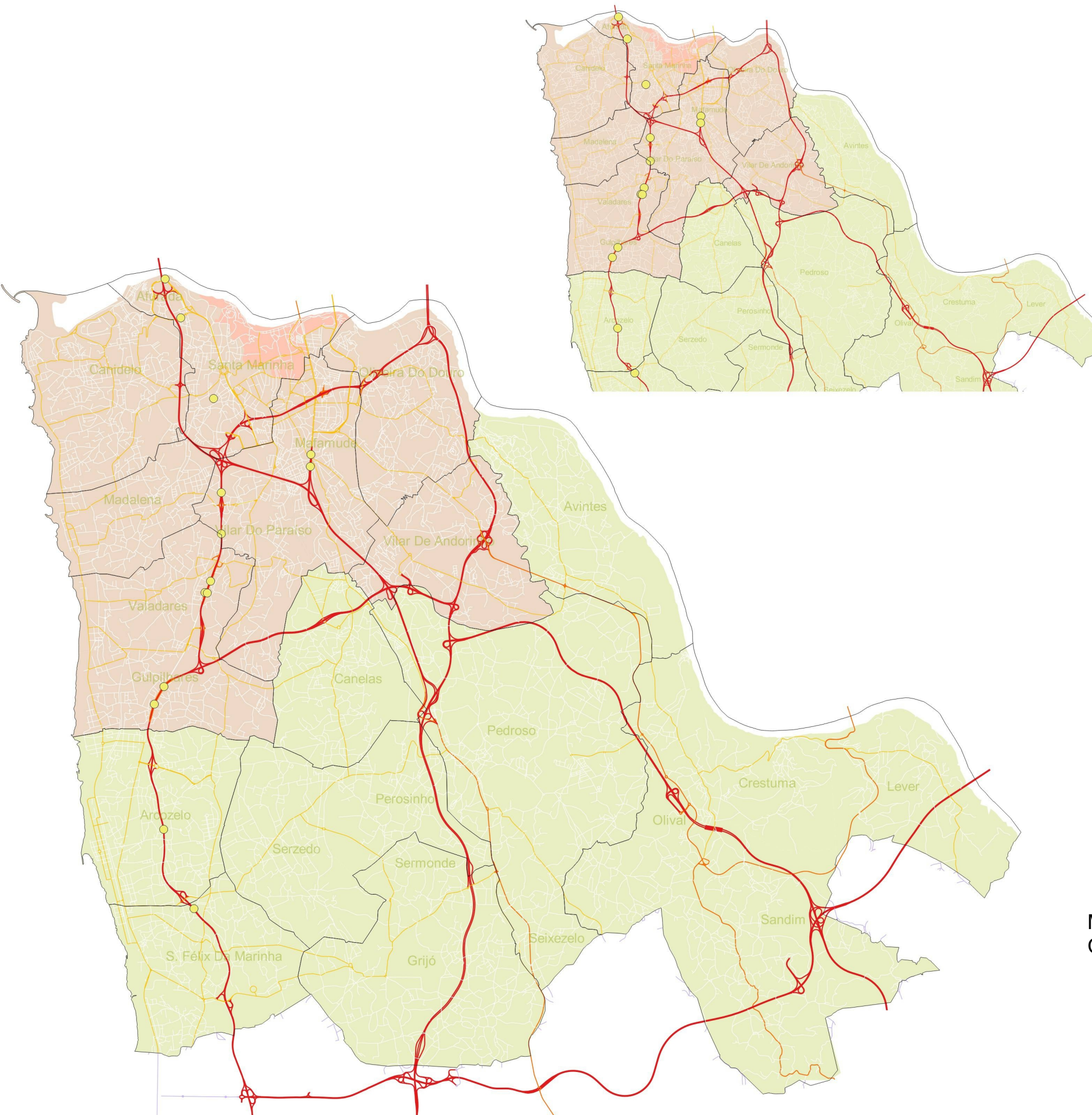
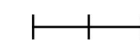
Zonas

■ Zona Histórica

■ Zona Periférica

■ Zona Centro

0 1 2 km



Mapa da localização das Travessias Pedonais presentes no Concelho de Vila Nova de Gaia



VILA NOVA DE GAIA
CÂMARA MUNICIPAL

Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

— Zonas Pedonais

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

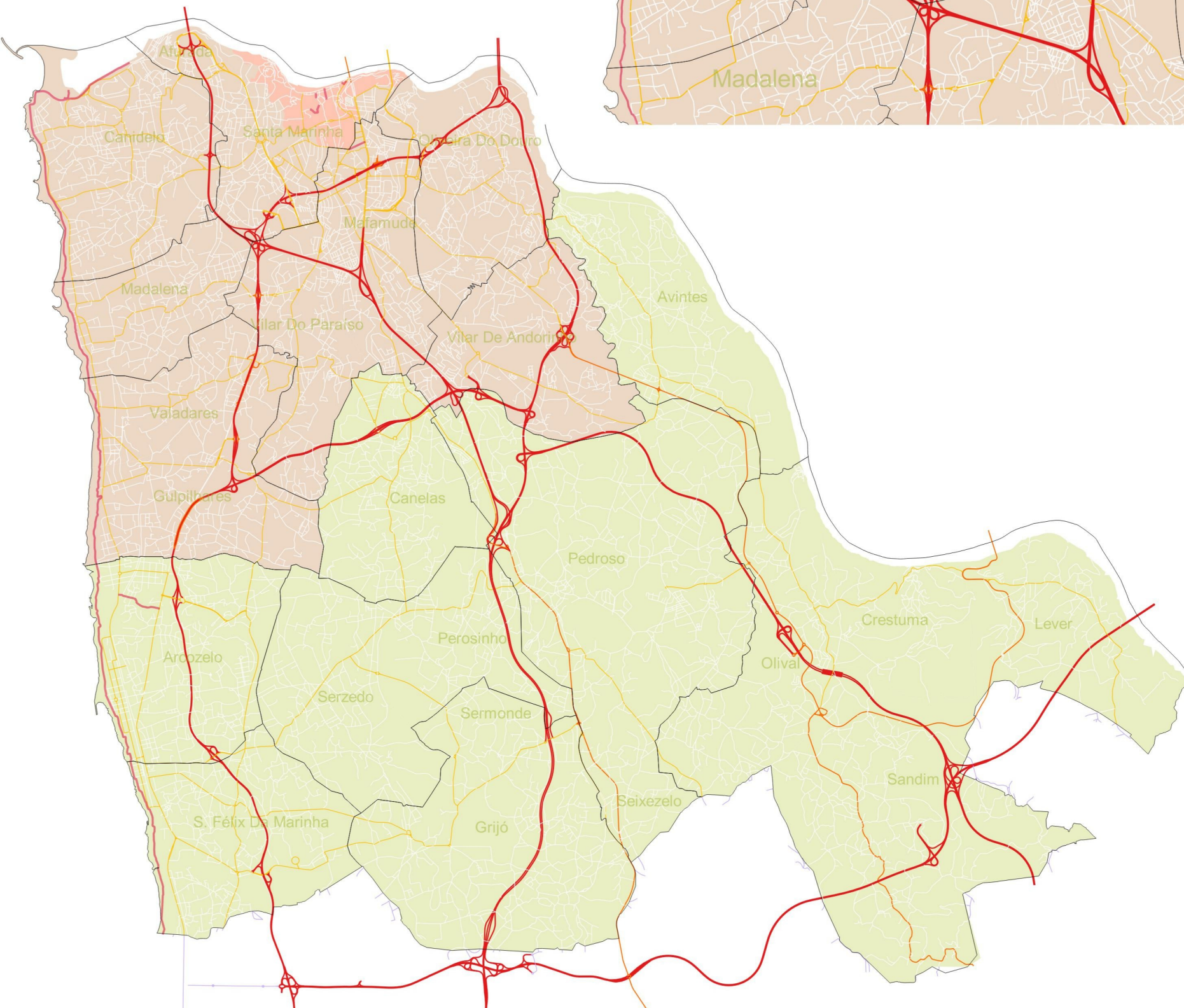
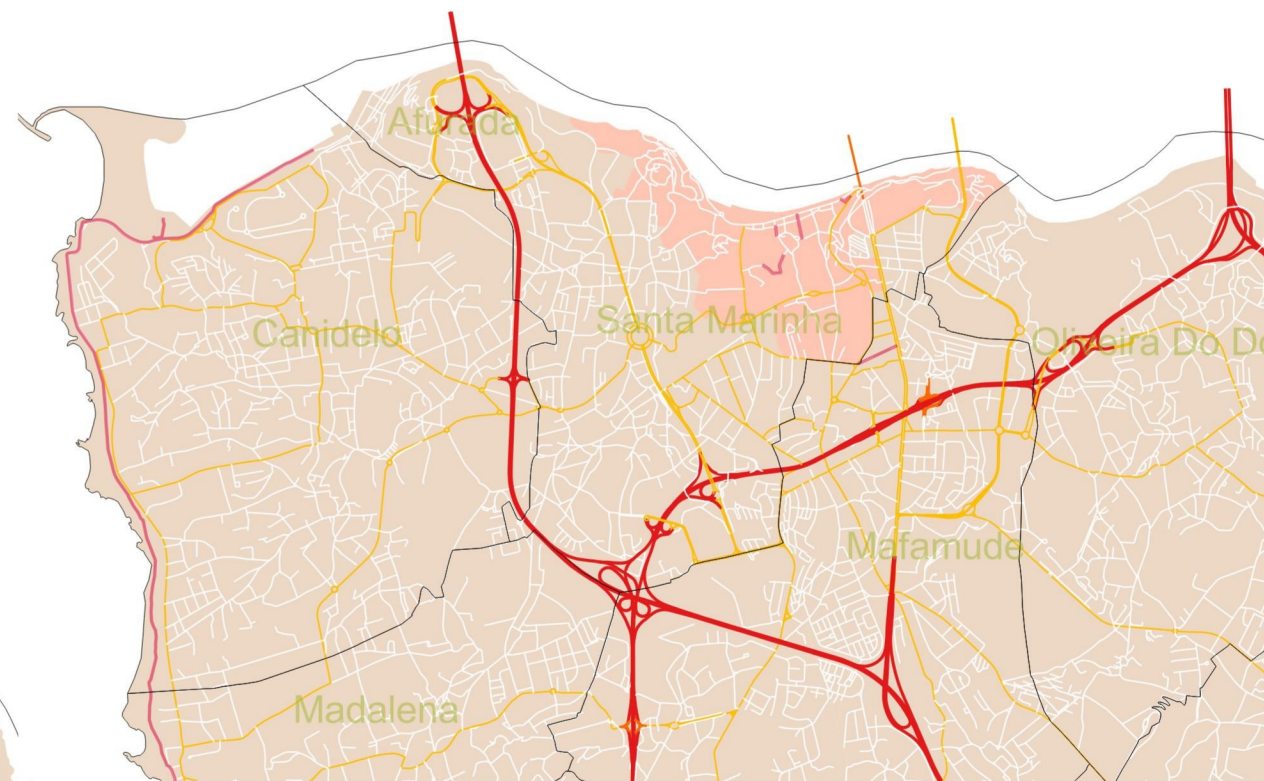
Zonas

— Zona Histórica

— Zona Periférica

— Zona Centro

0 750 1500 m



Mapa das Zonas Pedonais do Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

— Ciclovias

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

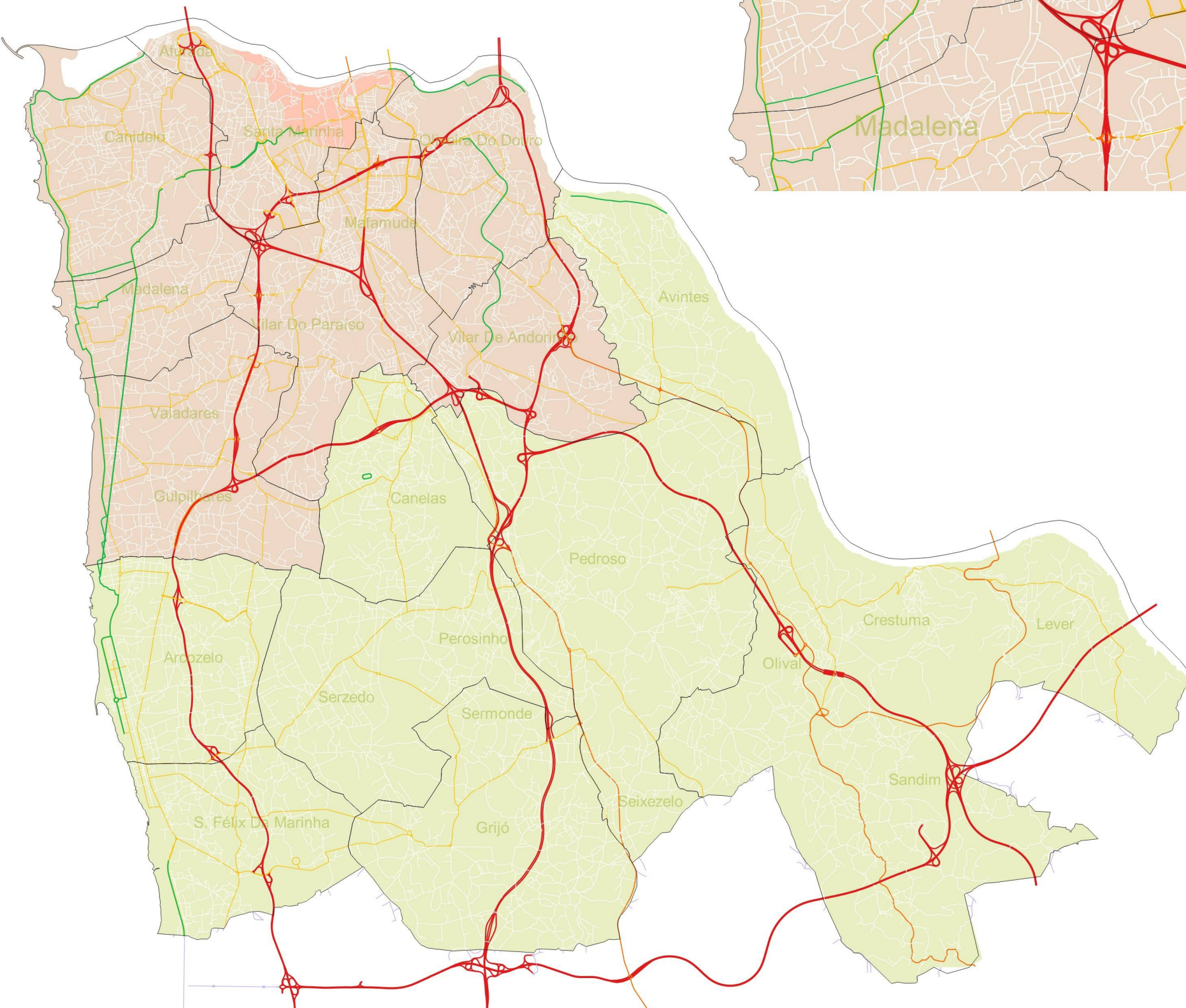
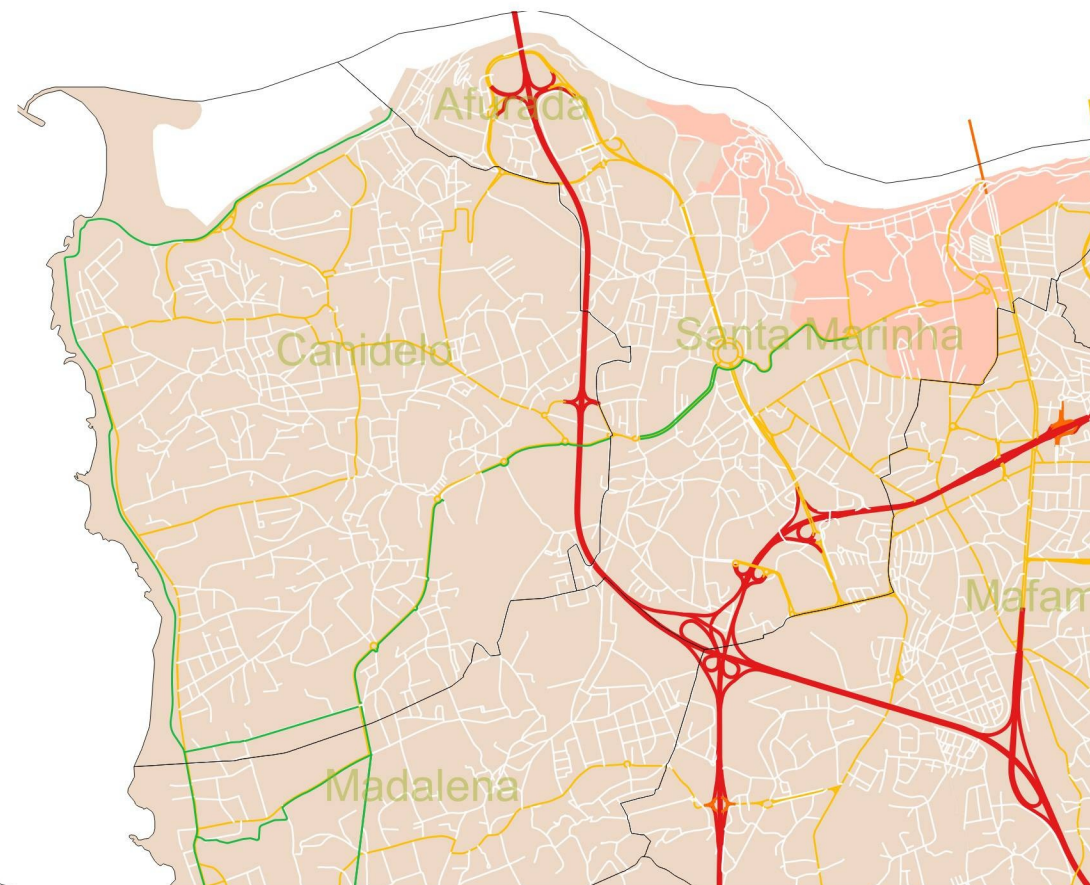
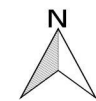
Zonas

— Zona Histórica

— Zona Periférica

— Zona Centro

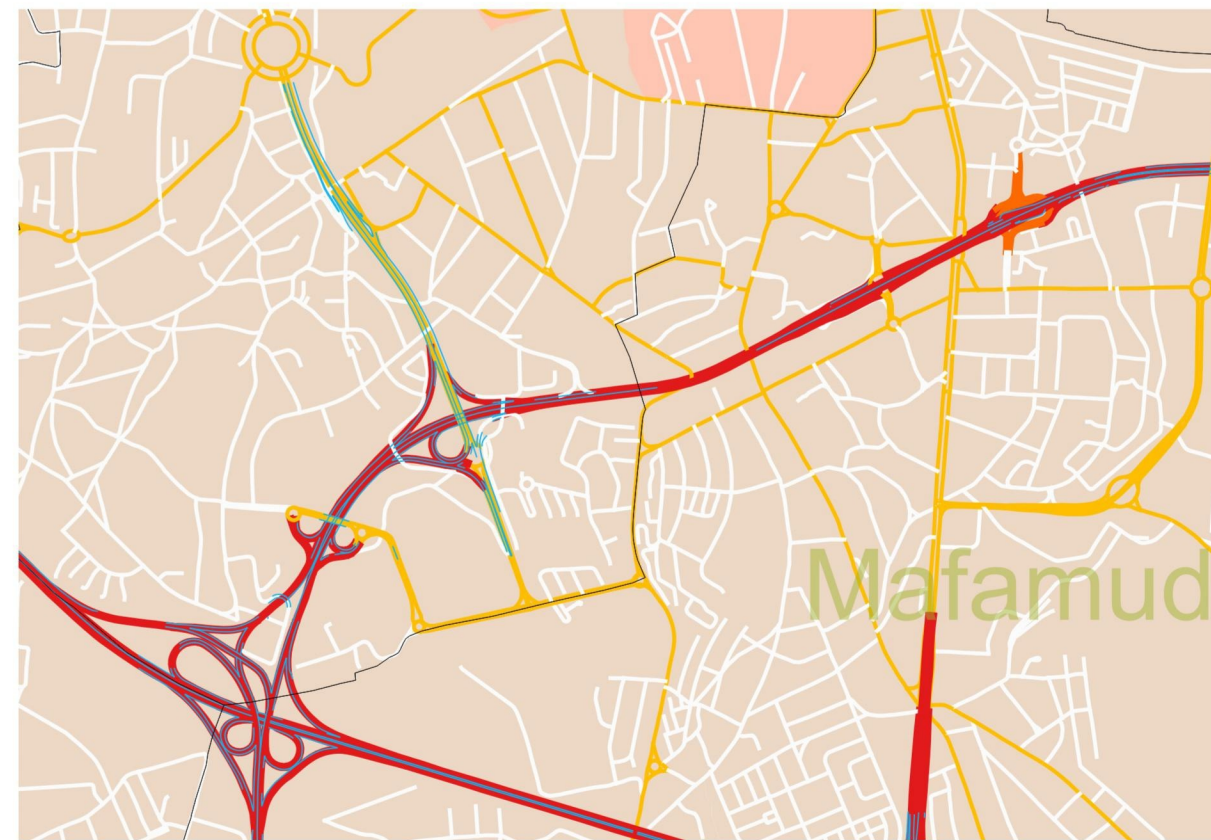
0 500 1000 m



Mapa da Rede de Ciclovias do Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)



Legenda

Freguesias

- Limite Freguesias Atual
- Nome Freguesias
- Sistemas de Retenção Rodoviária

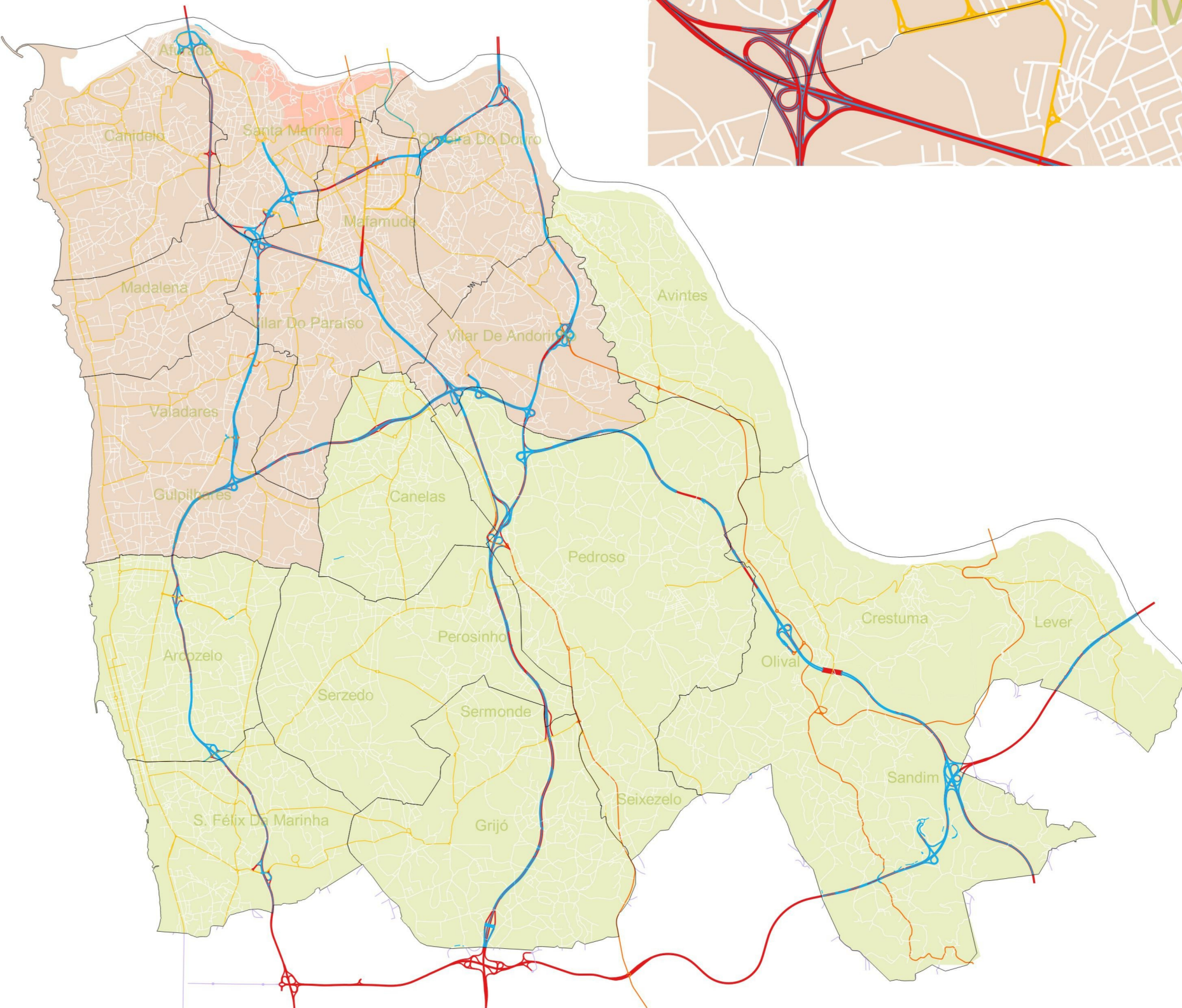
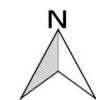
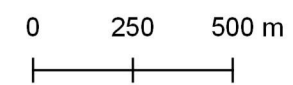
Vias

Eixo de Via

- 4 eixos de via auto-estradas nacionais
- 4 eixos de via estradas nacionais
- 4 eixos de via eventualmente sem designação
- 4 eixos de via municipais
- 4 eixos de via municipais principais
- 4 eixos de via outros concelhos

Zonas

- Zona Histórica
- Zona Periférica
- Zona Centro



Mapa dos Sistemas de Retenção Rodoviária presentes no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
 Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
 Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

Transportes Turísticos

— Carristour

— Douro Acima

— Douro Azul

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

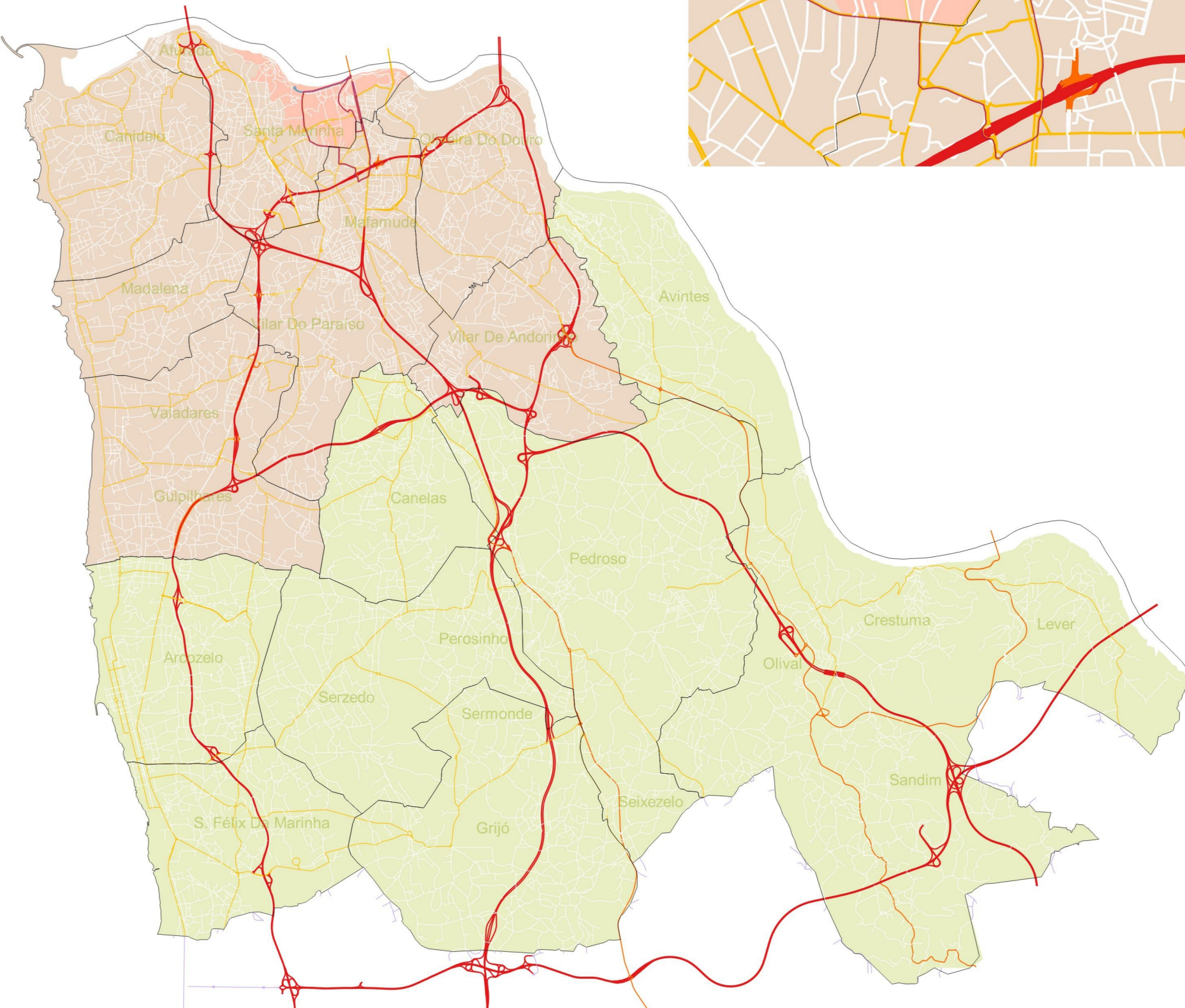
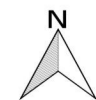
Zonas

— Zona Histórica

— Zona Periférica

— Zona Centro

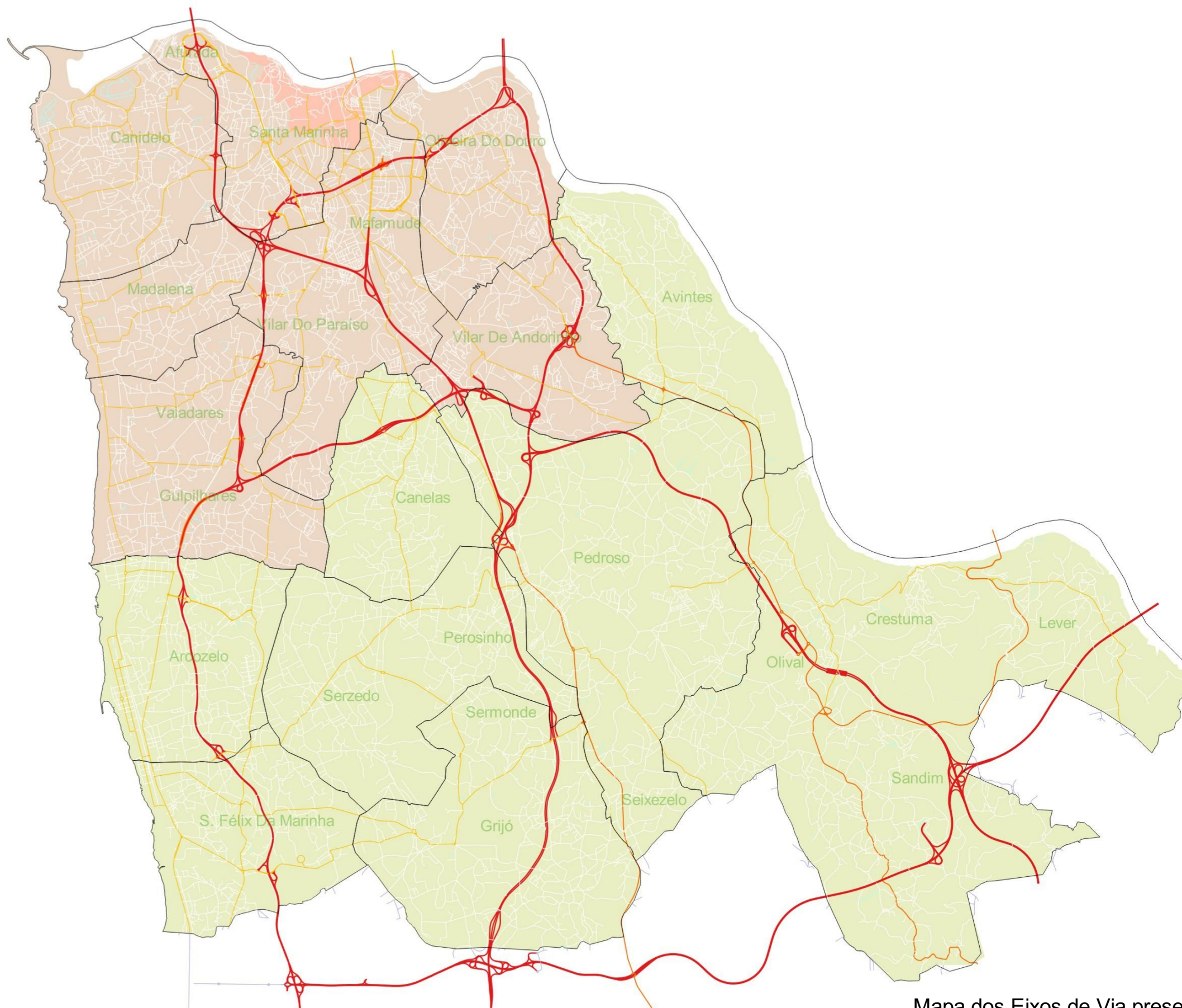
0 250 500 m



Mapa do percurso efetuado pelos Transportes Turísticos no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)



Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

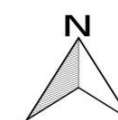
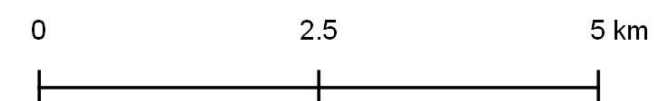
— 4 eixos de via outros concelhos

Zonas

— Zona Histórica

— Zona Periférica

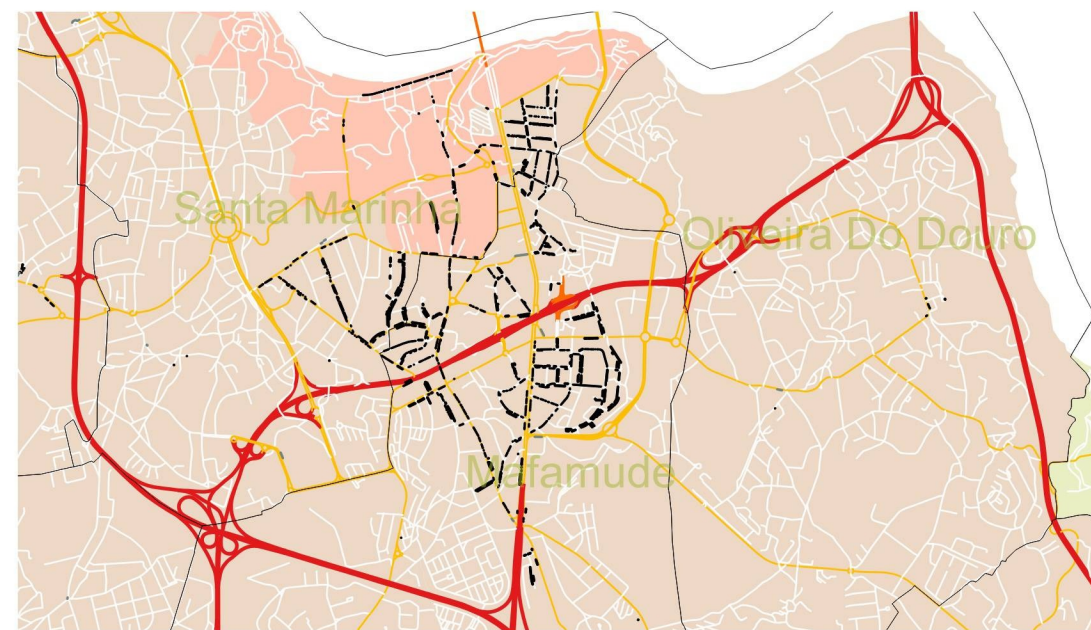
— Zona Centro



Mapa dos Eixos de Via presentes no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)



Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

Lugares de Estacionamento

■ Lugares verificados

□ Lugares por verificar

■ LMC

■ TÁXIS

Vias

Eixo de Via

■ 4 eixos de via auto-estradas nacionais

■ 4 eixos de via estradas nacionais

4 eixos de via eventualmente sem designação

4 eixos de via municipais

■ 4 eixos de via municipais principais

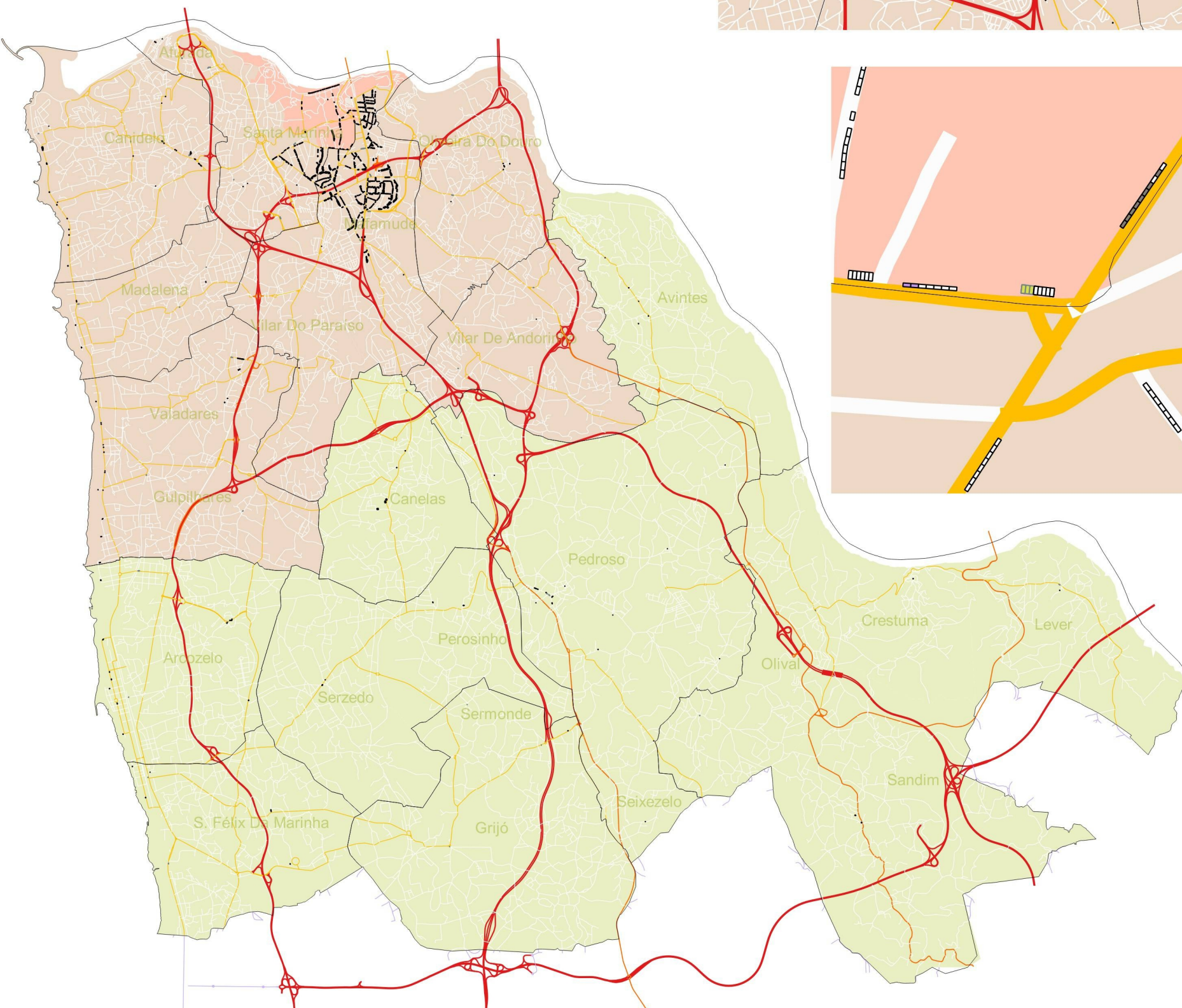
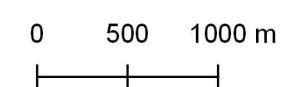
■ 4 eixos de via outros concelhos

Zonas

■ Zona Histórica

■ Zona Periférica

■ Zona Centro



Mapa dos Lugares de Estacionamento presentes no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

■ Portagens

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

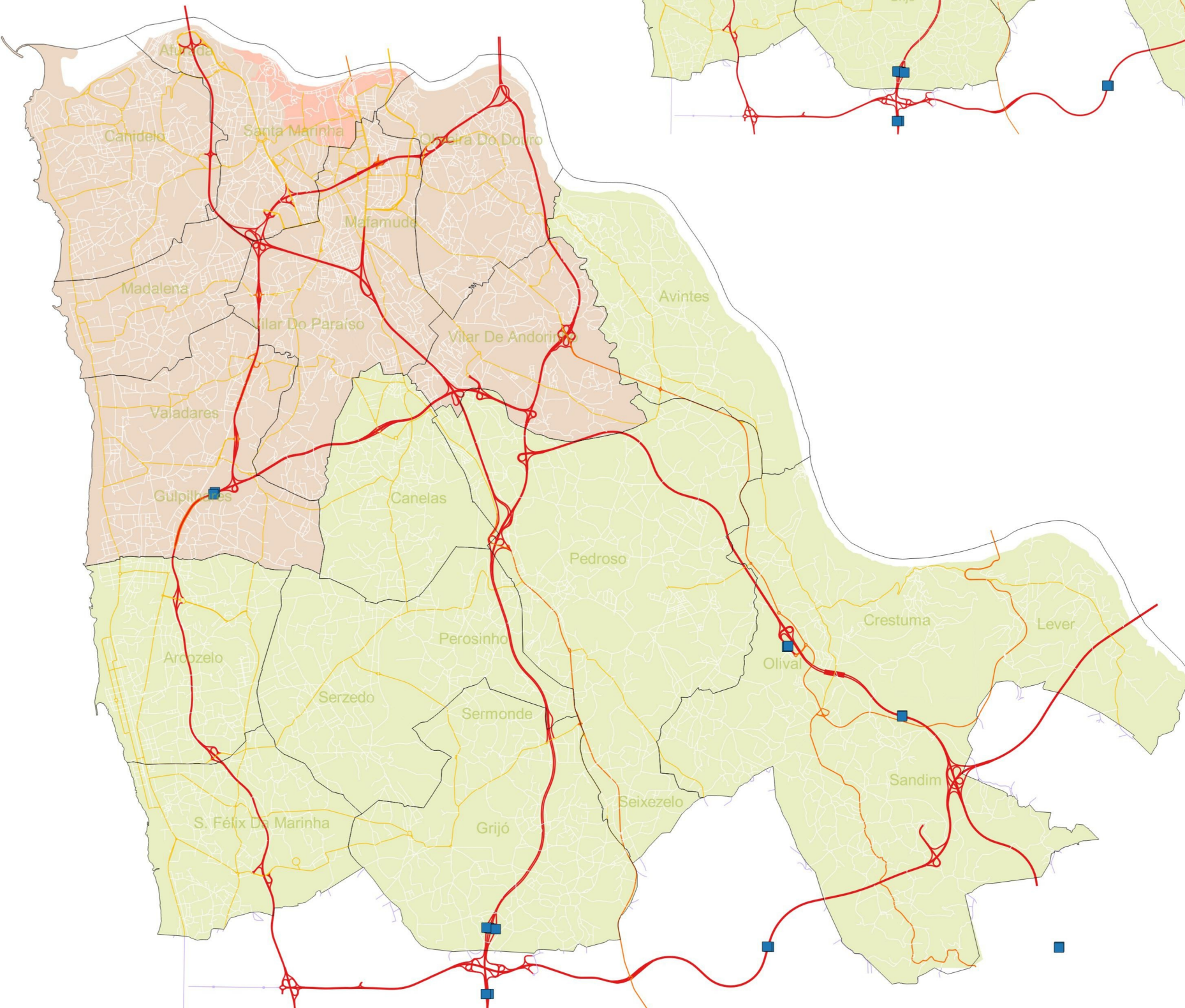
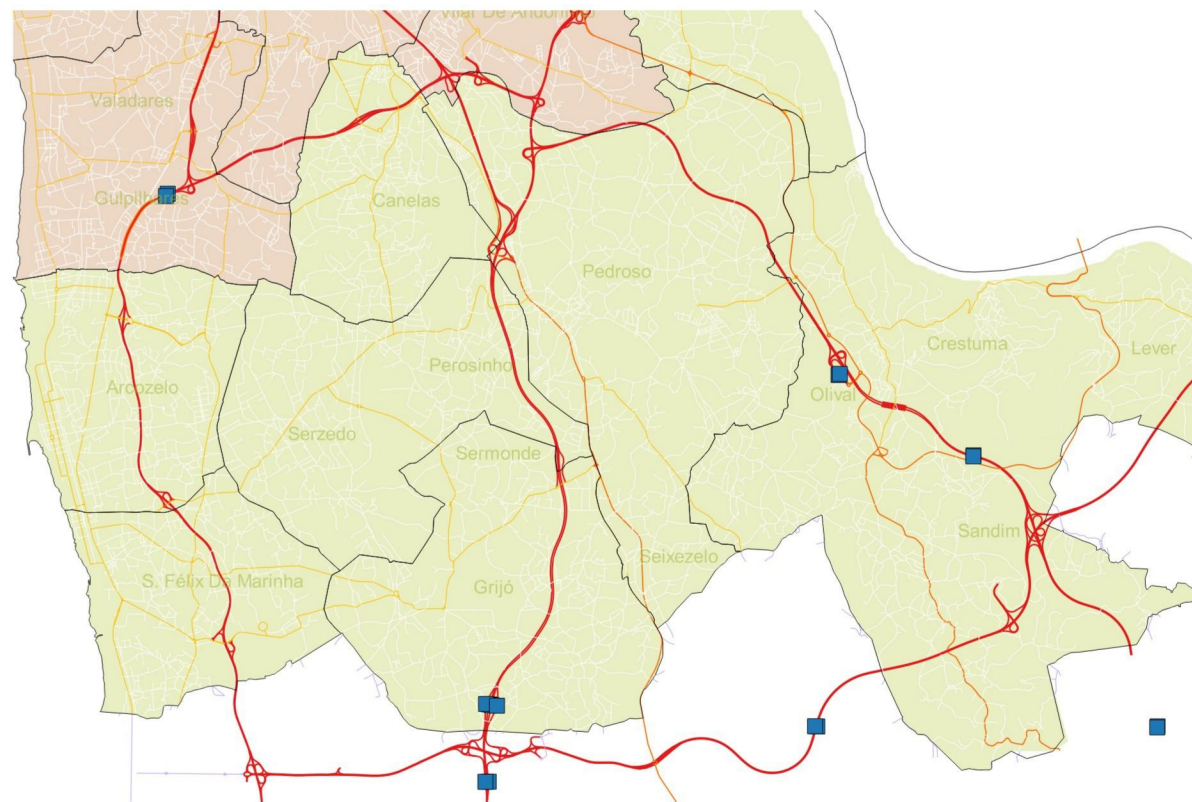
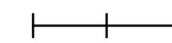
Zonas

■ Zona Histórica

■ Zona Periférica

■ Zona Centro

0 1 2 km



Mapa das Portagens presentes no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)

Legenda

Freguesias

— Limite Freguesias Atual

Nome Freguesias

● Praça de Táxis

Vias

Eixo de Via

— 4 eixos de via auto-estradas nacionais

— 4 eixos de via estradas nacionais

— 4 eixos de via eventualmente sem designação

— 4 eixos de via municipais

— 4 eixos de via municipais principais

— 4 eixos de via outros concelhos

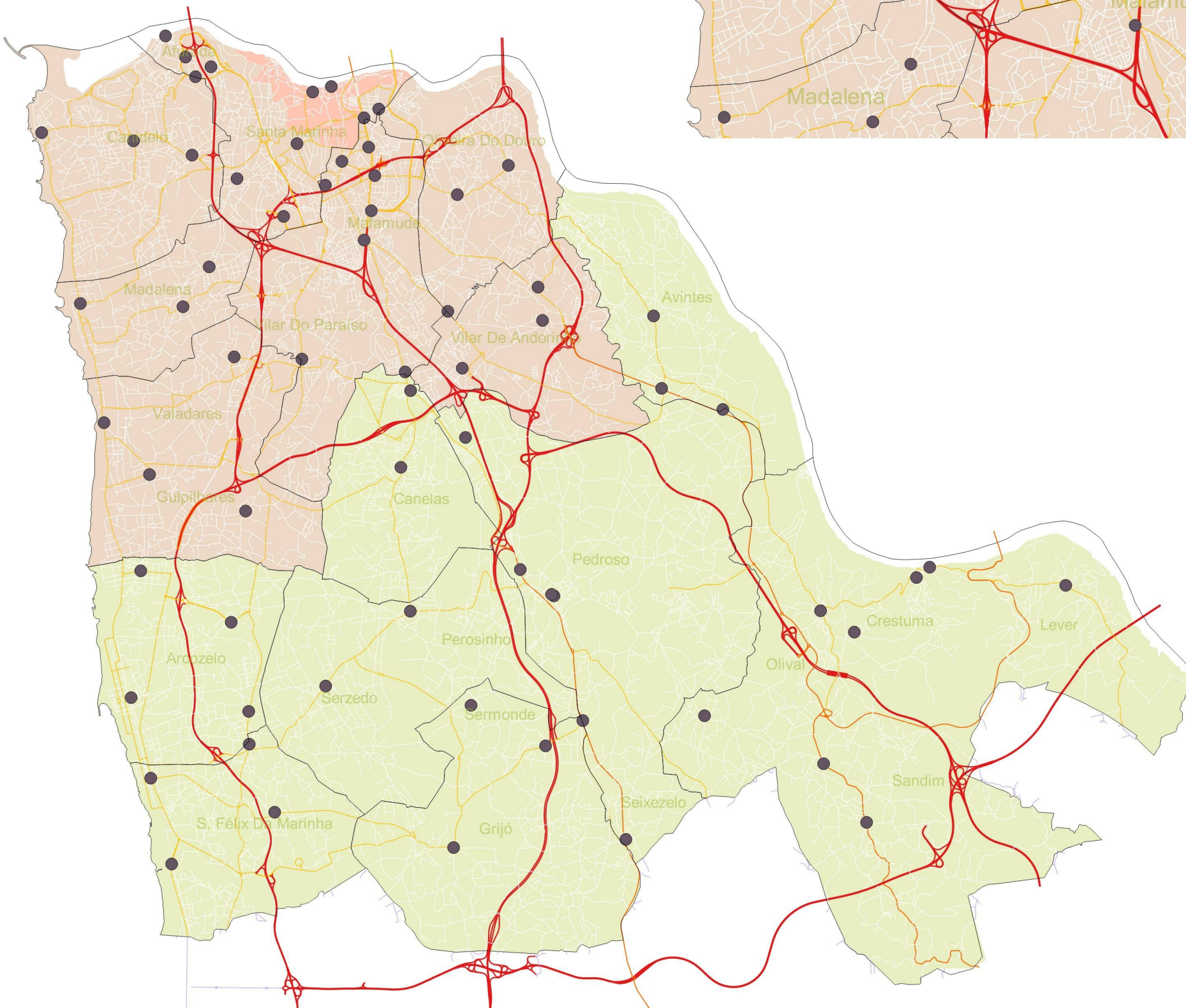
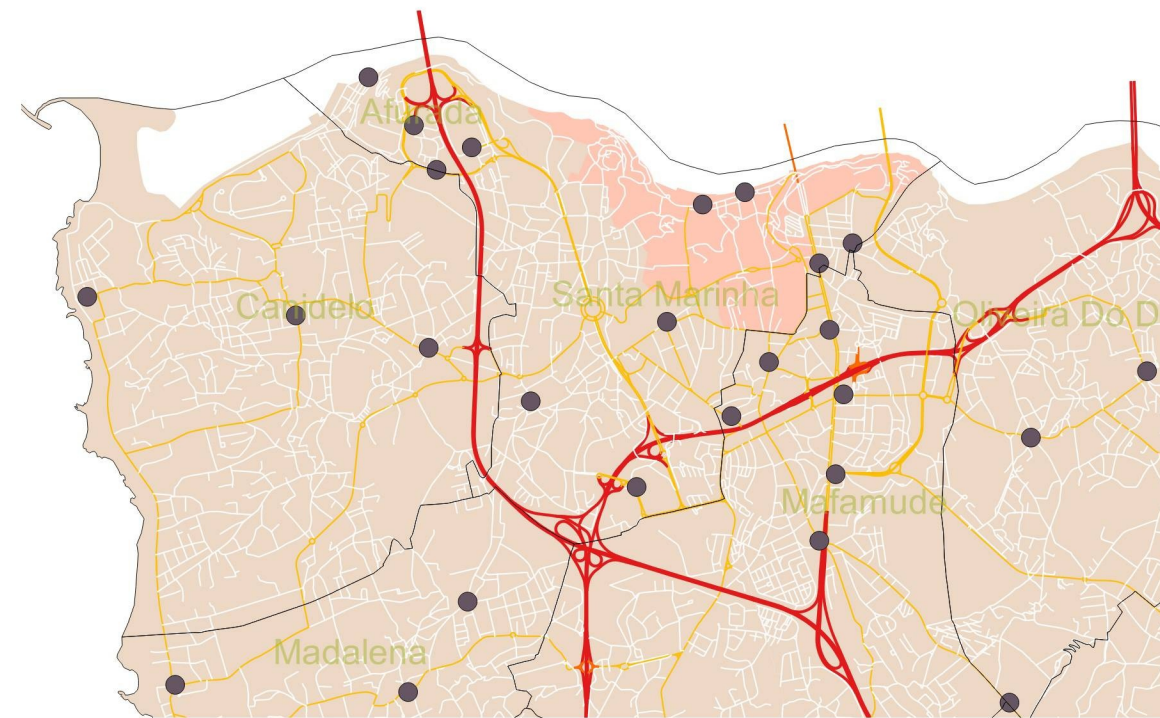
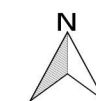
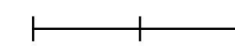
Zonas

— Zona Histórica

— Zona Periférica

— Zona Centro

0 750 1500 m



Mapa das Praças de Táxis presentes no Concelho de Vila Nova de Gaia



Município de Vila Nova de Gaia
Divisão Municipal de Infraestruturas e Espaços Públicos
Divisão de Mobilidade e Transporte (DMT)