



# Plano Diretor de Iluminação Pública

PDIP - Município da Maia



Maio | 2021

## Índice

1.	INTRODUÇÃO .....	5
1.1.	ENQUADRAMENTO .....	5
1.2.	IMPLEMENTAÇÃO .....	5
1.3.	CRITÉRIOS .....	6
1.4.	OBJETIVOS.....	6
2.	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO .....	8
2.1.	COMPONENTE TERRITORIAL E HISTÓRICA.....	8
2.1.1.	TERRITÓRIO.....	8
2.1.2.	DEMOGRAFIA.....	9
2.1.3.	HISTÓRIA E MEMÓRIA .....	10
3.	COMPONENTE HUMANA, AMBIENTAL E NORMATIVA .....	15
3.1.	COMPONENTE HUMANA E AMBIENTAL .....	15
3.1.1.	POLUIÇÃO LUMINOSA .....	15
3.1.2.	TEMPERATURA DE COR.....	19
3.1.3.	ÍNDICE DE RESTITUIÇÃO DE COR.....	22
3.1.4.	CORROSÃO ATMOSFÉRICA.....	22
3.2.	COMPONENTE NORMATIVA .....	25
3.2.1.	CLASSIFICAÇÃO DE VIAS.....	26
3.3.	COMPONENTE TÉCNICA.....	33
3.3.2.	REGULAÇÃO DE FLUXO .....	37
3.3.3.	TELEGESTÃO.....	38
4.	ÁREA DE INTERVENÇÃO.....	42
4.1.	DIFERENCIAÇÃO DAS HIERARQUIAS VIÁRIAS DE ACORDO COM PDM .....	42
4.1.1.	VIAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS.....	43
4.1.2.	VIAS DISTRIBUIDORAS SECUNDÁRIAS.....	44
4.1.3.	ARTÉRIAS LOCAIS .....	45
4.2.	DIFERENCIAÇÃO DAS ÁREAS DE ACORDO COM O PDM .....	46
4.2.1.	ESPAÇOS CENTRAIS .....	46
4.2.2.	ESPAÇOS RESIDENCIAIS.....	47
4.2.3.	ESPAÇO DE USO ESPECIAL.....	47
4.2.4.	ESPAÇO DE ATIVIDADES ECONÓMICAS.....	48
4.2.5.	ESPAÇOS VERDES .....	48
4.2.6.	ESPAÇOS AGRÍCOLAS, FLORESTAIS E ESPAÇOS DESTINADOS A EQUIPAMENTOS.....	49
4.2.7.	ÁREAS HISTÓRICAS.....	49
4.2.8.	ÁREAS COM INTERESSE URBANÍSTICO E ARQUITETÓNICO.....	50
4.2.9.	ÁREAS DE UTILIZAÇÃO NOTURNA ESPECIAL .....	50

5.	PLANO DE AÇÃO .....	52
5.1.2.	REGULAÇÃO DE FLUXO .....	53
5.2.	MAPEAMENTO DE TEMPERATURAS COR .....	55
5.3.	TIPIFICAÇÃO DAS LUMINÁRIAS .....	56
5.4.	REDUÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA .....	56
5.5.	CONTROLO DA CORROSÃO ATMOSFÉRICA .....	57
5.6.	INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA TELEGESTÃO .....	58
5.7.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS LUMINÁRIAS .....	60
5.8.	BOAS PRÁTICAS .....	61
5.8.1.	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE LUZ .....	61
5.8.2.	PASSADEIRAS .....	62
5.8.3.	ROTUNDAS .....	62
5.8.4.	ARBORIZAÇÃO .....	64
5.8.5.	CICLOVIAS .....	65
5.8.6.	ÁREAS VERDES .....	66
5.8.7.	PROJETOS DE ARQUITETO .....	67
5.8.8.	TIPOS DE SUPORTE .....	67
5.8.9.	INUNDAÇÕES .....	70
5.9.	MANUTENÇÃO .....	71
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	75
6.1.	DOCUMENTAÇÃO .....	75
7.	GLOSSÁRIO .....	78
8.	BIBLIOGRAFIA .....	80
	ANEXO - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA .....	82
	ANEXO – LUMINÁRIAS COM PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (MARÍTIMA) .....	125
	ANEXO – LEGENDA DO MAPA DE QUALIFICAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DA MAIA .....	128
	ANEXO - TÉCNICO .....	129
	ANEXO - FOLHA DE REGISTO .....	132

MAIN

# 1. INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. ENQUADRAMENTO

Um Plano Diretor de Iluminação Pública (PDIP) é um instrumento de gestão, moderno e eficaz, que facilita o desenvolvimento orgânico e sustentado da infraestrutura de Iluminação Pública (IP), contribuindo para a melhor racionalização dos custos de investimento e manutenção e para a minimização quer dos impactos ambientais quer do consumo energético. Deve ser concebido de uma forma dinâmica, sendo capaz de acompanhar o ordenamento do território e o seu crescimento e mudança, proporcionando a viabilidade de se realizar intervenções na rede ao longo dos anos.

O PDIP deve enquadrar a utilização da luz como instrumento de orientação e de mobilidade, individualizando percursos e ambiências específicas, nomeadamente através da hierarquização dos níveis de iluminação e uso de temperaturas de cor diferenciadas. Nesse sentido, o PDIP tem como objetivo fornecer diretrizes para as intervenções na IP do Município da Maia, tanto na modernização como na ampliação, cumprindo com as necessidades básicas de iluminar de maneira eficaz, com baixo consumo energético e com qualidade estética promovendo o Município, enquadrando as principais diretrizes fornecidas pelos documentos normativos existentes a nível europeu.

Este documento servirá de suporte a qualquer processo de intervenção na iluminação pública do Município da Maia, como por exemplo, gabinetes de projetos, empreiteiros, gabinetes de arquitetura, entre outros, que, independentemente do respetivo âmbito, deverá respeitar, obrigatoriamente, todas as disposições previstas neste PDIP.

### 1.2. IMPLEMENTAÇÃO

A implementação do PDIP deverá articular e complementar as diretrizes do Plano Diretor Municipal de Maia<sup>1</sup> (PDM), respondendo numa perspetiva luminotécnica às solicitações sociais, ambientais, económicas, culturais e arquitetónicas municipais.

Entre os principais aspetos analisados nesta abordagem destacam-se os seguintes:

- Mapeamento das principais áreas do território, identificando os seus usos, ocupações predominantes e características individuais;
- Mobilidade urbana noturna, reconhecendo os principais traçados utilizados para o deslocamento nos seus diversos modos: pedonal, motorizado ou outros modos de mobilidade ativa;
- Reconhecimento de zonas sensíveis que necessitam de maiores cuidados nos níveis de iluminação, aumentando o sentimento de segurança;
- Locais históricos e turísticos, evidenciando as atrações que compõem a memória do Município e potencializando o seu carácter económico;
- Delimitação de áreas que carecem de maior cuidado a nível de proteção contra corrosão atmosférica.

---

<sup>1</sup> PDM Revisto a 22 de dezembro de 2017

### 1.3. CRITÉRIOS

As soluções luminotécnicas do PDIP são muito mais abrangentes que a simples função de iluminar as vias para a circulação em segurança de peões, ciclistas e automobilistas. Os critérios para as soluções luminotécnicas serão definidos a partir da interpretação do espaço, classificação das áreas e da hierarquização das vias no Município, relevando-se:

- Níveis de luminância/iluminância e de uniformidade para cada via de acordo com as suas características;
- Temperatura de cor e índice de restituição de cor em função da atividade ou área a ser iluminada, sendo distintas para vias, parques ou praças;
- Poluição luminosa, fornecendo preceitos para um maior controlo luminoso nos novos equipamentos a instalar;
- Efeitos nas atividades humanas, adequando a iluminação à atividade existente em cada área para estimular dinâmicas económicas, turísticas ou recreativas.
- Corrosão atmosférica, sugerindo medidas para redução dos seus efeitos nefastos nos equipamentos de iluminação.

### 1.4. OBJETIVOS

A IP constitui uma infraestrutura primária das cidades, mas desenvolve-se com frequência de uma forma desordenada e heterogénea, respondendo a meras solicitações pontuais e condicionada por normas e métricas com o único propósito de proporcionar níveis mínimos de iluminação.

Visando colmatar a ausência de uma estratégia delineada tendo em conta a globalidade do território, na sua diversidade e articulação, o PDIP apresenta como principais objetivos:

- Contribuir para uma maior valorização e coesão territorial, na perspetiva de uma interpretação do espaço como um todo;
- Promover uma visão integrada e coerente da infraestrutura de IP em todo o território, sem prejuízo da identidade da cidade;
- Definir diretrizes e parâmetros para futuros projetos de intervenção na rede de IP, tanto de modernização como de ampliação;
- Tipificar as áreas e as vias, procurando valorizar a identidade própria de cada uma encontrando linhas de coerência na diversidade de soluções técnicas existentes;
- Reduzir de forma sustentada a fatura energética, resultante do acompanhamento das tecnologias de iluminação mais eficientes;
- Otimizar a gestão da rede, numa perspetiva de redução da iluminação a partir da introdução de níveis de iluminação;
- Melhorar a qualidade de vida dos residentes e visitantes, revitalizando a atividade urbana durante o período noturno.

## **2.**

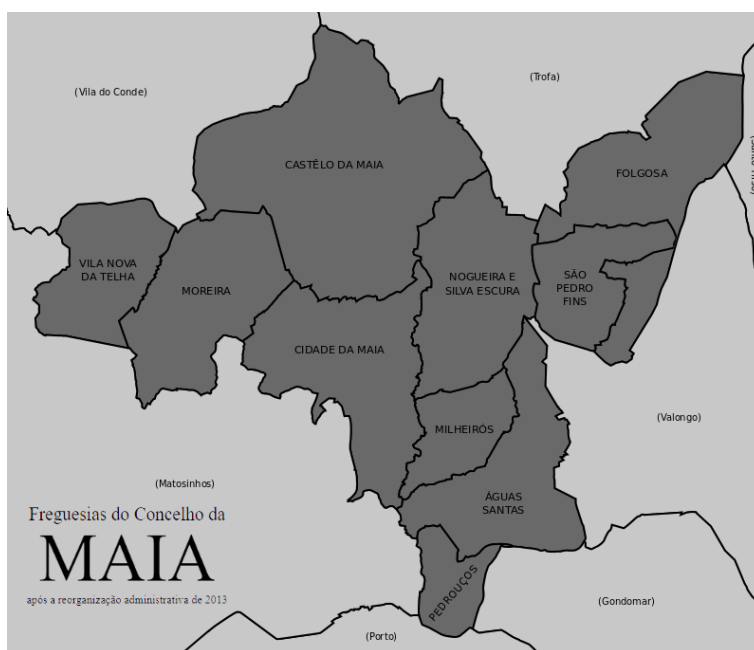
# **CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO**

## 2. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

### 2.1. COMPONENTE TERRITORIAL E HISTÓRICA

#### 2.1.1. TERRITÓRIO

O Município da Maia localiza-se no norte de Portugal, no distrito do Porto, e é densamente urbanizado, verificando-se uma forte implantação industrial. Apresenta uma área geográfica de cerca de 82,99 km<sup>2</sup> e 138.971 habitantes<sup>2</sup>. É o décimo-oitavo Município mais populoso de Portugal, e está dividido em 10 freguesias, conforme ilustrado na *Erro! A origem da referência não foi encontrada.*



**Figura 1 - Delimitação Geográfica do Município da Maia [1]**

É limitado a noroeste pelo Município de Vila do Conde, a nordeste por Santo Tirso, a este por Valongo, a sudeste por Gondomar, a sul pelo Porto e a Sudoeste por Matosinhos, partilhando com este último uma das mais importantes portas de entrada económica no Grande Porto, o Aeroporto Internacional Francisco Sá Carneiro.

Neste Município é possível observar uma dualidade resultante da interseção do seu passado histórico com uma nova era de desenvolvimento. Por um lado, verificam-se fortes identidades individuais de cada área municipal, resultantes das raízes culturais, históricas e religiosas milenares, com foco nas zonas rurais, onde predomina a agricultura. Por outro lado, este é um dos Municípios mais tecnologicamente avançados do país, tendo um papel importante na indústria e na inovação de novas tecnologias, constituindo um caso exemplar de desenvolvimento económico e ambiental [1].

<sup>2</sup> Dados referentes a 2019

O Município da Maia dispõe de um profundo património histórico e cultural, onde se observa uma mistura de estilos visíveis na arquitetura, que incluem:

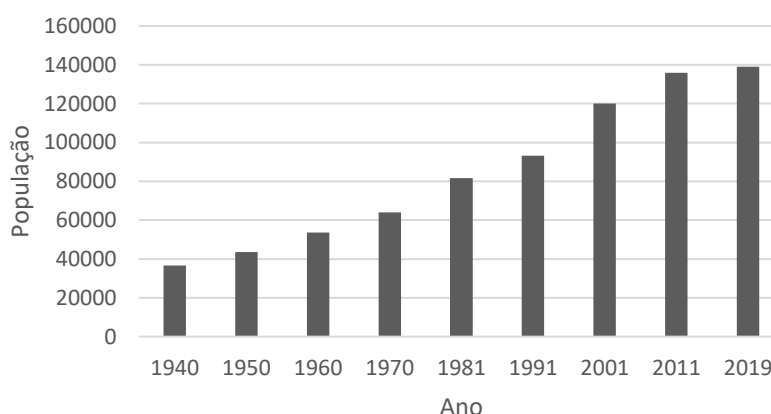
- O **Estilo Maneirista** - distinguido no Mosteiro do Divino Salvador de Moreira, onde se encontra a relíquia do Santo Lenho de Moreira, um fragmento da Cruz de Cristo chegado ao mosteiro antes de 1085;
- O **Estilo Românico** - presente na Igreja de Nossa Senhora do Ó de Águas Santas, concluída no ano de 1218, que compõe uma peça fundamental da história do Município;
- O **Estilo Moderno** - observável nas Pirâmides da Maia, concebidas pelo Arq. Pais de Figueiredo e pelo escultor Zulmiro de Carvalho, servindo de homenagem à Terra e à Gente da Maia.

É evidente o grande crescimento económico, nos últimos anos, do Município da Maia, tendo contribuído para o efeito o empenho dos seus habitantes e as suas boas acessibilidades, das quais se salienta o já referido aeroporto Francisco Sá Carneiro. Estes fatores possibilitaram ao Concelho desenvolver-se no ramo da indústria, sendo intitulado de um dos Municípios mais industrializados do distrito [2].

## 2.1.2. DEMOGRAFIA

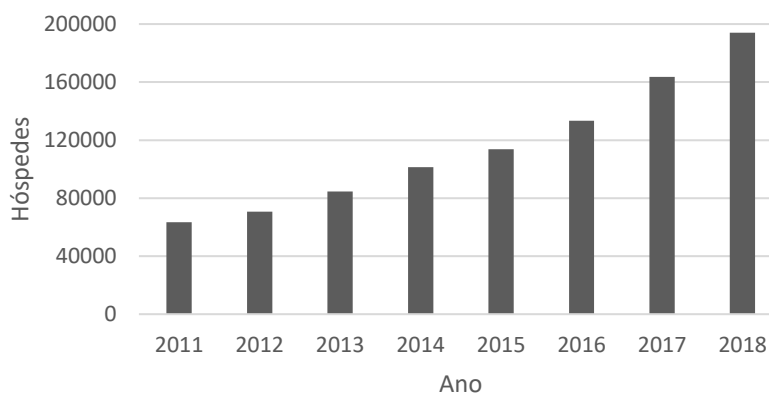
O número de habitantes no Município da Maia cresceu de forma consistente entre 1960 e 2019, ano em que se verificou um pico populacional de 138.971 residentes, como é observável na *Erro! A origem da referência não foi encontrada..* Em termos populacionais, as atuais freguesias da Cidade da Maia e de Águas Santas englobam metade de população do concelho, constituindo 29,7% e 20,3% da população municipal, respetivamente [3].

A população municipal é constituída por 47,41% membros do sexo masculino e por 52,56% de membros do sexo feminino. A esmagadora maioria possui nacionalidade portuguesa, sendo, no entanto, identificadas minorias com alguma expressão no concelho, nomeadamente de origem brasileira (0,50%) e origem ucraniana (0,21%) num total de 1,22% de população estrangeira com estatuto residente [1].



**Figura 2** - Demografia da População Residente no Município da Maia entre 1940 e 2019 [3]

Para além do aumento da população, observou-se nos últimos anos um grande incremento da atividade turística na Maia, ilustrado pelo número de estadias de turistas em estabelecimentos hoteleiros, conforme representado na **Figura 3**.



**Figura 3** - Evolução do Número de Turistas na Maia entre 2011 e 2018 [3]

Por análise dos dados apresentados observa-se que o número de hóspedes subiu 306% entre 2011 e 2018, resultado da dinâmica social, cultural e económica do Município, bem como da sua visibilidade e imagem, que gradualmente contribuem para atrair população e turistas, fomentando a procura das suas inúmeras atrações durante períodos mais prolongados [3].

A Iluminação Pública dispõe de um papel determinante e fundamental à qualidade de vida nos centros urbanos, proporcionando todas as condições necessárias para que a vida da cidade, quer para os munícipes como para os turistas, possa continuar mesmo depois do anoitecer.

### 2.1.3. HISTÓRIA E MEMÓRIA

A primeira instância de iluminação pública de que há registo consistiu na importação de seis candeeiros de arco voltaico de Paris pela família real, que foram instalados na esplanada da Cidadela de Cascais, em setembro de 1878, na comemoração do aniversário do Príncipe D. Carlos. Estas lâmpadas eram do tipo Jablochhoff, e eram iguais às que nessa época iluminavam a praça do Teatro da Ópera, em Paris. Um ano depois, em 1879, as lâmpadas Jablochhoff foram utilizadas na iluminação do Chiado, em Lisboa, alimentando o interesse da população por esta inovação tecnológica, no entanto, estas lâmpadas tiveram uma aplicação muito curta, devido aos elevados custos associados à sua manutenção. Só em outubro de 1887 se conseguiu finalmente ultrapassar os obstáculos à instalação de uma rede de iluminação pública, com a assinatura de um contrato entre a Câmara Municipal de Lisboa e a empresa belga S.A. *d'Eclairage du centre*, válido durante 30 anos, que tinha como objetivo o fornecimento de gás à cidade. Ainda nesse mesmo ano, esta empresa instalou em Belém uma fábrica de gás, expandiu a rede de canalizações e colocou milhares de candeeiros na cidade, dando início a uma verdadeira expansão no campo da iluminação pública e preparando o território para a imposição da eletricidade [4]–[6].



**Figura 4 - Centro da Maia<sup>3</sup> [7]**

A realidade da iluminação pública no resto do país era muito diferente, sendo esta uma tecnologia completamente desconhecida para a maior parte da população portuguesa. Em 1892 era publicado no Diário do Governo o primeiro regulamento para a concessão de licenças de estabelecimento de linhas elétricas, impulsionando assim o surgimento dos primeiros projetos para a iluminação total de uma cidade. Nas décadas seguintes a eletricidade foi-se estendendo pelo país, quer por iniciativa empresarial, quer por iniciativa das cidades e vilas, até que eventualmente Portugal fica completamente iluminado através da distribuição de eletricidade. No ano de 1965 é finalmente apagado o último candeeiro a gás, o que marca o fim da iluminação deste tipo em Portugal. Após o 25 de Abril de 1974, o país termina finalmente o processo de eletrificação do país. A constituição da EDP - Eletricidade de Portugal, em junho de 1976, marcou o início de uma nova era na gestão e desenvolvimento da IP, enquadrada nas regras dos respetivos contratos de concessão. Como empresa estatal, ficou encarregue da eletrificação de todo o país, da modernização e extensão da rede de distribuição elétrica, do planeamento e construção do parque electroprodutor nacional, e do estabelecimento de um tarifário único para todos os clientes. Por volta da década de 1980, a rede de distribuição da EDP cobria 97% do território de Portugal continental e assegurava 80% do fornecimento de energia elétrica em baixa tensão, o que demonstra a sua importância para a expansão e gestão da rede de iluminação pública [4]–[6].



**Figura 5 –Iluminação Antiga na Maia<sup>4</sup> [7]**

Atualmente a existência de um sistema de iluminação pública é tido como garantido. Sendo este um símbolo de desenvolvimento e urbanização, é importante que estes sejam corretamente planeados, dimensionados e geridos.

<sup>3</sup> Imagem de Arquivo

<sup>4</sup> Imagens de Arquivo

## Componente Social

A iluminação pública desempenha um papel social fulcral na vida das comunidades. Além de estar diretamente ligada à segurança pública no tráfego, a iluminação pública embeleza áreas urbanas, destaca e valoriza monumentos, previne criminalidade, facilita a hierarquia viária, orienta percursos e permite fazer um melhor aproveitamento das áreas de lazer. De entre estes distinguem-se as áreas de preservação histórica, convivência, locomoção e reunião, onde existe interesse em que a interação entre pessoas continue durante o período noturno.

A imagem da cidade é o resultado de um processo de causa e efeito entre o observador e os elementos observados, tendo a iluminação pública o papel fulcral de proporcionar condições favoráveis à vida noturna. Na **Figura 6** são apresentados registos fotográficos do centro da Cidade da Maia, onde é frequente a existência de eventos sociais e comunitários que resultam num elevado movimento noturno.



**Figura 6** – Eventos Sociais no centro da Maia [8][9]

A crescente procura da vida noturna na Maia em termos de locais com dinâmicas recreativas e turísticas, zonas de lazer e de eventos, resultado do aumento do turismo nesta zona, obriga a que a IP presente nessas áreas seja capaz de oferecer uma resposta diferenciada, quer seja pela proposta de medidas que incentivem e estimulem a procura, quer seja pelo dimensionamento da iluminação tendo em conta o potencial ajuntamento de multidões. O papel de iluminar de forma a apenas transmitir segurança, que até então a IP tinha, foi abandonado para ser abraçado um papel mais relevante que corresponde à transformação das ruas, trazendo cor e vida aos meios urbanos.

A valorização das ruas e/ou zonas é conseguida através do planeamento e projeção da iluminação, devendo esta ter em consideração os principais marcos históricos e arquitetónicos do Município. Atendendo às características específicas que os locais mencionados abaixo apresentam, podendo surgir outros, é de salientar a importância de estes virem a ser alvo da elaboração de projetos de iluminação pública próprios e personalizados, com especificações distintas que realcem as suas características, devendo ter aprovação prévia da Autarquia:

- ***Centro da Cidade da Maia e Envolvente do Fórum Maia e Câmara Municipal da Maia;***
- ***Áreas públicas com significativa carga habitacional;***
- ***Centros Urbanos das dez freguesias do Concelho;***
- ***Espaços públicos associados à restauração, equipamentos culturais, desportivos e escolares no período de inverno;***
- ***Zona desportiva da Maia;***
- ***Monte de Santo Ovídeo;***
- ***Parque dos Moutidos;***
- ***Parque dos Maninhos;***
- ***ISMAI.***

- **Zona do Castelo da Maia;**
- **Centro de Águas Santas.**



**Figura 7** – Fórum Maia, Maia<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Fonte: Google Earth

**3.**

**COMPONENTE HUMANA,  
AMBIENTAL E NORMATIVA**

### 3. COMPONENTE HUMANA, AMBIENTAL E NORMATIVA

#### 3.1. COMPONENTE HUMANA E AMBIENTAL

Os principais objetivos da Iluminação Pública são providenciar uma boa visibilidade na superfície das vias, de forma a detetar facilmente obstáculos existentes, e promover o bem-estar e a segurança dos cidadãos. Contudo, existem alguns fatores que comprometem o bom funcionamento dos equipamentos, pondo em causa a eficácia da iluminação e, consequentemente, o bem-estar e a segurança de residentes e visitantes, entre eles:

- **Poluição luminosa** (que resulta da utilização de níveis de iluminação demasiado elevados e de uma má orientação das luminárias);
- **Temperatura de cor** desajustada (frequentemente de valores superiores a 4.000 K);
- **Índice de restituição de cor** inadequado (baixo em situações em que deveria ser elevado);
- **Corrosão atmosférica** (degradação prematura dos equipamentos de iluminação).

Tecnologicamente, os equipamentos de iluminação avançaram consideravelmente nos últimos anos. Contudo, os problemas acima mencionados existem e devem ser considerados. Nesse sentido, de forma a minimizar os efeitos negativos destes fatores, é importante que sejam tomadas medidas ao nível da qualidade e construção de todos os equipamentos destinados à iluminação do Município da Maia.

##### 3.1.1. POLUIÇÃO LUMINOSA

A **poluição luminosa**, como outras formas de poluição, resulta da utilização inconsciente e distraída de recurso, estando associada à introdução de substâncias ou energia, de forma accidental ou intencional, no meio ambiente, com consequências negativas para os seres vivos. A **poluição luminosa** é o excesso de luz artificial emitida, refletida ou mal direcionada, normalmente, pelos grandes centros urbanos, incomodando e prejudicando pessoas e o ambiente em geral.

A poluição luminosa é um problema que se acentuou nos últimos anos, fruto do desenvolvimento tecnológico da sociedade (com destaque nos países mais desenvolvidos), e é frequentemente causada pelo incorreto dimensionamento da Iluminação Pública. No domínio da IP distinguem-se três classes de poluição luminosa [10]:

- **Luz emitida para o céu (sky glow):** é definida como o brilho do céu à noite resultante da radiação emitida diretamente para cima (ULOR) e da radiação refletidas pelas superfícies;
- **Luz intrusiva** – iluminação de locais indevidos, sendo esta definida como a luz emitida por uma instalação para fora dos limites da área ou propriedade que pretendia iluminar;
- **Brilho encadeante (glare):** consiste num parâmetro mensurável de forma objetiva, que provoca desconforto, distração ou redução da capacidade de observar informação essencial, e que está diretamente relacionado com a segurança rodoviária.

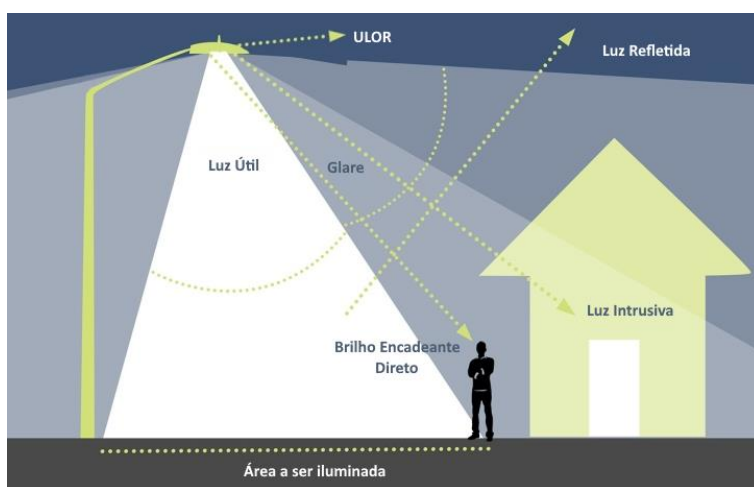
A poluição luminosa tem um conjunto de impactos hoje reconhecidos que podem ser divididos nas seguintes categorias:

- **Aumento do brilho difuso do céu noturno** (“clarão” que impede a visibilidade das estrelas);
- **Impactos nos ecossistemas** (fauna e flora);
- **Impactos na saúde.**

Entre as demais alterações provocadas no metabolismo do Ser Humano, a poluição luminosa, provoca alterações de ritmos e ciclos naturais em todos os seres vivos, nomeadamente o ciclo circadiano de pessoas e animais que vivem nos centros urbanos. Nesse sentido, de forma a minimizar os impactos referidos, anteriormente, impõe-se soluções específicas que procuram tornar tão reduzidos quanto possível estes impactos, tendo em consideração restrições técnicas, económicas, entre outras.

A luz emitida por um poste ou braço de iluminação deve iluminar estritamente a superfície para que foi dimensionado, sendo a reflexão no solo e edifícios uma das principais fontes de poluição luminosa. A **Figura 8** ilustra os efeitos indesejáveis das classes de poluição luminosa referidas, fruto de um mau projeto ou da incorreta orientação dos equipamentos de iluminação, entre eles [11]:

- **Reflexão no solo;**
- **Propagação da luz na horizontal ou para cima;**
- **Encandeamento;**
- **Luz intrusiva.**



**Figura 8** – Diferentes Componentes da Poluição Luminosa [12]

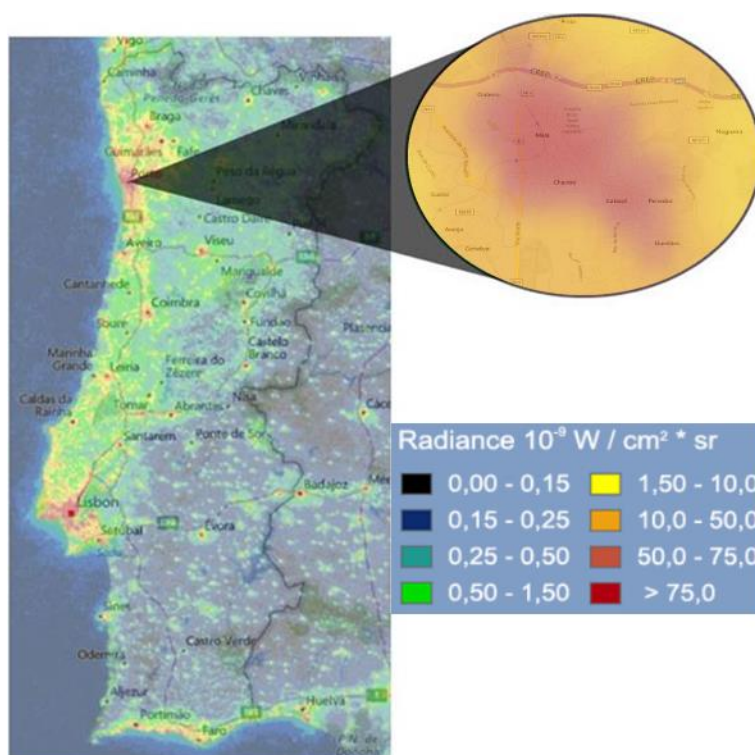
A poluição luminosa não se deve exclusivamente à má orientação da iluminação. Mesmo que uma luminária tenha um ULOR de 0%, se o seu fluxo for elevado, a contaminação luminosa faz-se de outras formas, nomeadamente através de [10]:

- **Reflexão da luz** nas superfícies em que esta incide (solo, edifícios, viaturas, outros), que resulta na sua propagação para cima, aumentando significativamente os níveis de luz na abóbada celeste (brilho difuso do céu);
- **Dispersão do cone de luz** na zona abaixo da luminária, cuja influência não é desprezável;
- **Encandeamento** provocado por um forte contraste entre a fonte luminosa e as imediações;
- **Luz intrusiva** com efeitos diretos em zonas desprotegidas que se situem num plano inferior ao das fontes de luz.

A luz emitida não tem limitações, e a sua propagação excessiva, ou mal orientada, facilmente ultrapassa os limites da cidade, alcançando regiões a dezenas ou até mesmo centenas de quilómetros, agravando a poluição luminosa nessas regiões. Consequentemente, será responsabilidade social de cada Município contribuir com a mínima quantidade de luz possível para os Municípios vizinhos. A iluminação de ruas em muitas cidades europeias ou norte-americanas não passa, normalmente, dos 10-20 lux enquanto que em Portugal é habitual verificarem-se valores duas, três ou mais vezes superiores a esses, consequentemente aumentando a relevância desta temática no nosso país [13].

Para além dos impactos ao nível do aumento do brilho difuso do céu noturno, a poluição luminosa tem também impactos nos ecossistemas (fauna e flora) e na saúde, a que o PDIP deve dar resposta. Para tal, impõe-se soluções específicas que, à luz do conhecimento científico atual e dos recursos disponíveis, os conseguem minimizar ou até eliminar completamente. Conjuntamente, é recomendada a avaliação prévia de cada situação específica, a monitorização contínua posteriormente à instalação do equipamento e a reavaliação periódica da iluminação face a impactos conhecidos ou prospetivos. Estas devem não só contemplar o consumo de energia e a segurança pública, como também a moderação da luz, contribuindo para que sejam cumpridas as metas impostas a nível europeu relativas às alterações climáticas.

Deve assim ser garantido um equilíbrio entre o bem-estar e os impactos, e mantido o consumo energético no mínimo permitido pelas restrições técnicas e económicas existentes. A utilização da tecnologia LED apenas será mais vantajosa se o consumo energético for efetivamente menor e se a sua utilização não resultar num agravamento dos impactos da poluição luminosa. Os elevados níveis de poluição luminosa no Município da Maia são observáveis na **Figura 9**.



**Figura 9** – Índices de Poluição Luminosa em Portugal e no Município da Maia<sup>6</sup> [14]

O olho humano é extremamente sensível a condições de baixa luminosidade e adapta-se sem dificuldade a condições de pouca luz, permitindo uma boa visão, no entanto, com o aumento da utilização de tecnologias de iluminação mais eficientes nos últimos anos, foi negligenciada a iluminação correta e moderada, sendo utilizados valores muito mais elevados do que os recomendáveis. Este excesso de iluminação não possibilita ao olho a passagem da condição fotópica (visão diurna) para a condição escotópica (visão noturna) ou mesmo mesópica (visão intermédia, como no crepúsculo) [10], representadas na

**Figura 10.**

<sup>6</sup> Light Pollution Map – Referente ao ano de 2019

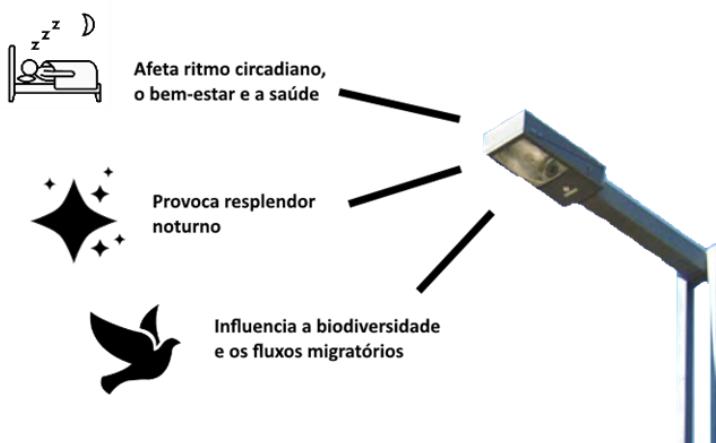


**Figura 10** – Diferentes Tipos de Visão [15]

A preocupação com os impactos a nível ambiental e humano resultantes da poluição luminosa agravou-se recentemente. Estudos realizados na área, demonstram que a utilização de luminárias com uma temperatura de cor elevada, habitualmente superior a 3000 K, é nefasta para a saúde humana, ecossistemas e ambiente. Contudo, quanto maior for a temperatura de cor da luminária, maior será a sua eficiência energética, sendo o equilíbrio entre as vantagens e desvantagens de altas temperaturas de cor um dos maiores desafios nesta área.

Os LEDs brancos têm uma maior projeção de luz, o que contribui para a poluição luminosa, e projetam uma luz que simula o dia, afetando assim animais como as aves migratórias, que se orientam com recurso à luz do dia. Para além das aves, também os insetos são afetados negativamente por este tipo de luminárias, tornando-se presas fáceis para os seus habituais predadores, por não distinguirem o período diurno do noturno.

Adicionalmente, este tipo de luz branca afeta o ciclo circadiano do ser humano, que consiste no relógio biológico que controla o sono e outras funções do organismo, e pode resultar em perturbação no sono. Quando comparado com outras luzes, a luz LED branca tem na sua composição um comprimento de onda azul muito pronunciado que afeta a produção de melatonina, a hormona do sono que é desencadeada à medida que escurece o dia. Por sua vez, a falta de sono propicia o aumento do risco de depressão, obesidade, diabetes e potencia o cancro de origem hormonal [16].



**Figura 11**– Problemas associados à Poluição Luminosa

Perante as questões levantadas no que diz respeito aos impactos da poluição luminosa, um dos grandes objetivos deste Plano Diretor de Iluminação Pública é acautelar que não sejam utilizados valores elevados de iluminação. Este documento prevê ainda um sistema adaptável e flexível, no que se refere à regulação de fluxo, para que esta seja facilmente realizável sem que haja necessidade de modificar integralmente todo o sistema de iluminação.

De uma forma geral, o presente documento pretende que a iluminação se efetue onde e quando estritamente necessária, com um nível de luz mínima que garanta a boa visibilidade e a sensação de conforto, sendo também pertinente a definição de regras específicas que não permitam que a iluminação arquitetural ou a iluminação de privados (comércio, indústria, particulares e outros) comprometa a iluminação do plano geral.

Situações particulares como o Natal, ou festas populares, onde os níveis de luz aumentam drasticamente, devem ser resolvidas com recurso à regulação de fluxo das luminárias, de forma a que a simbiose da iluminação pública com a luz festiva não ultrapasse os valores normais do resto do ano. Deste modo, não só a própria iluminação festiva é realçada, como também são minimizados os impactos negativos da sobre iluminação.

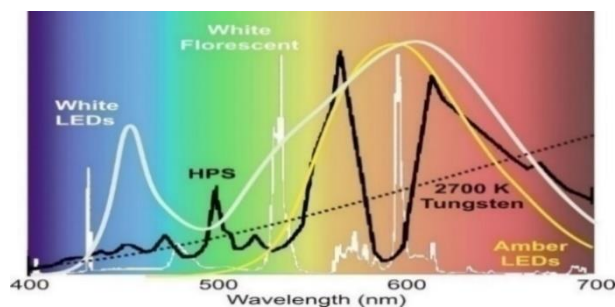
Os níveis de iluminação praticados, atualmente, são excessivos, e a sua diminuição é perfeitamente viável, e, até, recomendada, sem que seja afetada a sensação de conforto e segurança atualmente estabelecida. O motivo por que se tem frequentemente a sensação de que uma zona está pouco iluminada é a presença de zonas adjacentes sobre iluminadas. Quando sujeita a uma luz intensa, a pupila do olho humano contrai-se, pelo que o indivíduo que passe de uma rua sobre iluminada para uma rua com iluminação adequada terá a sensação momentânea desta última estar pouco iluminada. A solução passa por uma redução global da quantidade de luz, aliada a um aumento da uniformidade entre ruas, eliminando assim o contraste entre ruas com diferentes níveis de iluminação e mantendo a sensação de boa visibilidade.

### 3.1.2. TEMPERATURA DE COR

A cor não é algo intrínseco aos objetos, uma vez que estes não possuem cor isoladamente. A observação das cores como as conhecemos é possível devido ao nosso sistema neuronal ótico, que responde ao estímulo visual provocado pela reflexão da radiação nos objetos e meio ambiente, atribuindo uma cor a um determinado comprimento de onda na região do visível (380-760 nm).

A temperatura de cor, medida em Kelvin (K), relaciona-se com a tonalidade de cor emitida por uma fonte de luz. Quanto mais elevada for a sua temperatura mais fria ou azulada será a luz emitida. Por outro lado, quanto menor for a temperatura da fonte, maior será a impressão de luz quente ou avermelhada. O conceito de luz quente ou fria relaciona-se com a tonalidade de cor que uma fonte de luz apresenta ao ambiente, sendo esta uma característica da luz visível, determinada pela comparação da sua saturação cromática com a de um corpo negro radiante ideal. Surge assim uma das questões que mais tem suscitado preocupação na comunidade científica, que consiste na qualidade da luz, relativa à percentagem de cor azul no espectro da iluminação LED branca. Esta componente é a principal responsável pelo agravamento da poluição luminosa, impactando os ecossistemas e a observação do céu noturno, e pela potencial influência do ritmo circadiano do ser humano, impactos já mencionados na secção anterior.

Devido à sua pertinência, é apresentada na **Figura 12** uma comparação dos espectros do LED branco, vapor de sódio de alta pressão (HPS), fluorescente branca, incandescente de 2700 K e LED âmbar [17].



**Figura 12**– Espectros do LED Branco e Âmbar, Vapor de Sódio de Alta Pressão, Fluorescente Branca e Incandescente [17]

Nas imagens seguintes, **Figura 13**, é possível compreender a evolução da temperatura de cor na IP no Distrito do Porto entre 2012 e 2017, imagem à esquerda e à direita, respetivamente.



**Figura 13** – Evolução da Temperatura do Cor na Iluminação Pública

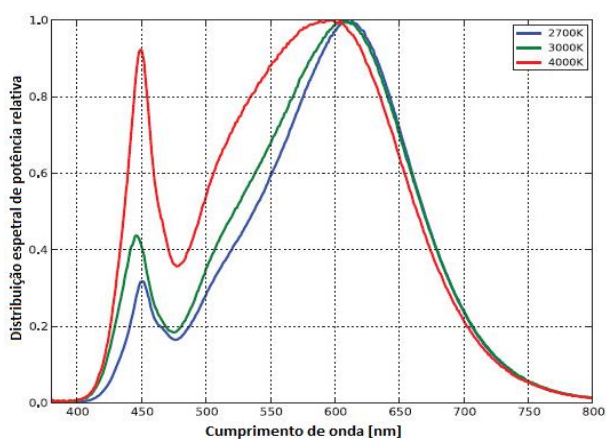
Assim, face aos impactos já conhecidos, tem-se verificado uma tendência global em optar-se por temperaturas de cor mais baixas. Esta mudança de paradigma deve-se às recomendações científicas atuais (incluindo, mas não se limitando, a *International Dark-Sky Association* e o *Green Public Procurement Criteria for Road Lighting and Traffic Signals* da União Europeia) em não se utilizar Temperaturas de Cor Correlacionadas (CCT) de valor superior a 3.000 K, e à insatisfação demonstrada pela comunidade relativamente à iluminação pública mais branca e “fria”, em oposição à iluminação tradicional mais avermelhada e “quente”. Assim, o valor da temperatura de cor instalado num local deve ser o menor possível, dentro das restrições técnicas ou económicas do momento.

Com estas questões em vista, o Plano Diretor de Iluminação Pública do Município da Maia procura incentivar a redução das temperaturas de cor dos equipamentos de iluminação pública e, simultaneamente, melhorar a eficiência da rede IP, garantindo o conforto e segurança dos cidadãos.



**Figura 14** – Um Exemplo de Contraste de Temperaturas de Cor no Distrito do Porto<sup>7</sup>

Pelas razões apresentadas até este ponto, a iluminação que seria de maior benefício para o ambiente seria a que utilizasse o menor valor de temperatura de cor, dentro das restrições técnicas ou económicas a que a rede IP está sujeita. Utilizando a tecnologia LED como exemplo, essa escolha passaria pela utilização de LED âmbar ou pc-âmbar, sendo esta uma variante tecnológica cuja temperatura de cor varia entre 2.200 K e 3.000 K, garantindo uma tonalidade avermelhada e “quente”. Importa salientar que a temperatura de cor, por si só, não permite avaliar a percentagem de azul presente no espectro da luz, podendo duas fontes LED de valores semelhantes conter percentagens azuis no espectro muito distintas. Apenas o conhecimento do espectro de cada fonte permite quantificar estas percentagens, o que nem sempre se torna fácil pois nem todos os fabricantes o fornecem. No entanto, é habitual que uma CCT baixa corresponda a uma menor quantidade de azul no espectro, como ilustrado na **Figura 15**, pelo que esta deverá ser a opção a considerar [18].



**Figura 15** – Espectro do LED para as Temperatura de Cor 2.700 K, 3.000 K e 4.000 K [18]

<sup>7</sup> Imagem captada por colaboradores da AdEPorto

### 3.1.3. ÍNDICE DE RESTITUIÇÃO DE COR

O índice de restituição de cor é uma expressão que representa, sob o aspeto de reprodução cromático, o grau de fidelidade com que as fontes de luz revelam a cor ou cores dos objetos iluminados, relativamente à aparência dessas cores quando iluminadas por uma fonte de luz ideal ou pela luz solar. Assim, o IRC indica a capacidade que uma fonte luminosa possui de restituir fielmente as cores de um objeto ou de uma superfície iluminada. Este índice varia entre 0 (nenhuma fidelidade) e 100 (máxima fidelidade), dependendo, principalmente, da composição espectral da luz emitida, e não da sua temperatura de cor. Assim sendo, quanto maior o IRC melhor o equilíbrio entre as cores e quanto maior a diferença na aparência de cor do objeto iluminado em relação ao padrão menor será o seu IRC [10].

A capacidade de restituição de cores de fontes de luz é quantificada em laboratório através de oito cores padrão especificadas. Relativamente à iluminação LED, é também relevante a restituição específica para a luz vermelha. Este valor denominado de R9 não está normalmente incluído no IRC clássico, embora o índice estendido inclua 14 cores padrão. Para iluminação LED, o IRC padrão e o valor R9 devem ser considerados em combinação.

Fontes de luz com a mesma temperatura de cor podem ser bastante diferentes em termos de representação das cores, quer das áreas quer dos objetos iluminados. As fontes de luz que fornecem um espectro completo de comprimentos de onda reproduzem qualquer tipo de cores dos objetos iluminados de uma maneira muito natural. As fontes de luz que emitem apenas cores selecionadas suportam apenas a reprodução dessas cores específicas. Na

**Figura 16** são exemplificados diferentes valores de IRC para um mesmo objeto.



**Figura 16** - Diferentes Índices de Restituição Cromática para um mesmo objeto a 2.700 K [19]

Na **Tabela 1** são apresentados os níveis típicos de restituição de cor para as diferentes tecnologias utilizadas na IP:

**Tabela 1** - Índice de Restituição de Cor para as Diferentes Tecnologias de Iluminação Pública [20]

Tecnologia	IRC
Sódio de Baixa Pressão	Monocromático
Sódio de Alta Pressão	20
Mercúrio de Alta Pressão	40 a 60
Iodetos Metálicos	70 a 95
LED	Superior a 70

### 3.1.4. CORROSÃO ATMOSFÉRICA

A corrosão consiste na deterioração de um material ou das suas propriedades devida à reação com o meio envolvente. Ocorre entre este meio e o material (metálico, cerâmico ou polimérico) uma reação irreversível, que resulta na deterioração do material ou na dissolução de um componente do meio. Entre os vários tipos de corrosão é sem dúvida a atmosférica a que tem mais impactos na economia de um país, uma vez que esta corresponde a mais de 50% dos custos da corrosão em geral [21].

A corrosão dos materiais impacta de forma negativa o meio ambiente, a economia e a segurança das pessoas e bens. Todavia, estes impactos não se encontram devidamente quantificados sectorialmente, tornando-se evidente a necessidade de se tomar medidas que tenham como objetivo reduzir, e se possível estancar tais prejuízos. O grau de risco e taxa de ocorrência dependem essencialmente dos seguintes parâmetros:

- **Humidade relativa** do local onde a estrutura se encontra instalada (interior ou exterior);
- **Risco de condensação**, que depende da humidade relativa, temperatura do material e velocidade com que o ar se desloca;
- **Concentração de poluentes corrosivos** (gases, sólidos ou líquidos como dióxido de enxofre, ácidos, alcalinos ou sais).

Devido às particularidades do projeto IP, torna-se imperativo que um Município se acautele contra a corrosão atmosférica, devido ao seu efeito sobre os apoios e as próprias luminárias. A corrosão pode comprometer a estanquicidade da luminária, originando falhas e/ou avarias. O desgaste prematuro das luminárias, devido à corrosão, implica investimentos elevados por parte do Município, nomeadamente, na manutenção destas luminárias, pinturas dos postes, substituição de peças danificadas ou na substituição integral da luminária. Nesse sentido, são identificadas, ao longo do documento normativo (PDIP), as zonas mais críticas e propostas medidas de prevenção, de modo a diminuir os gastos económicos associados a esta componente.

Um dos grandes desafios da iluminação pública no Município da Maia é o controlo da corrosão na zona industrial do Município, uma vez que os equipamentos de iluminação instalados neste local estão constantemente expostos a ambientes de grande poder de corrosão. Algumas das luminárias instaladas neste local estão representadas na **Figura 17**.

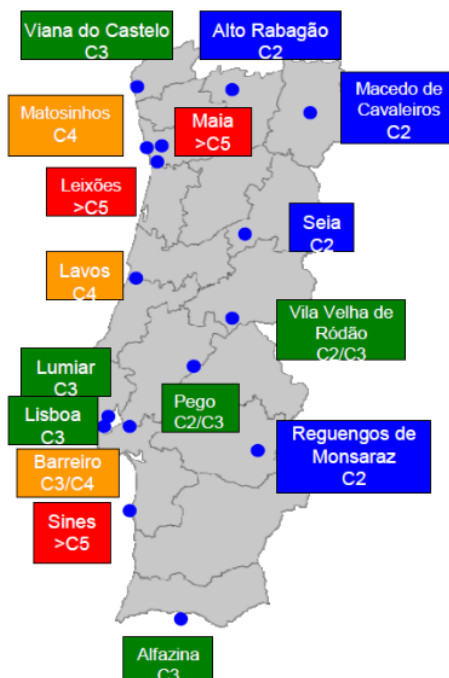


**Figura 17** – Luminárias presentes na zona industrial da Maia<sup>8</sup>

Devido à incidência da corrosão atmosférica, que incita um desgaste prematuro nos equipamentos e agrava os custos de manutenção, foi classificada a corrosividade das atmosferas em vários pontos do território nacional, como apresentado no mapa da **Figura**

<sup>8</sup> Fonte: Google Earth

**18.** O projeto que permitiu esta caracterização é denominado de Mapa Nacional de Corrosão Atmosférica e foi desenvolvido e coordenado pelo Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI) entre 1989 e 1995. A classificação da corrosividade da atmosfera foi realizada em termos de duração da exposição à humidade e aos contaminantes atmosféricos, segundo as normas ISO 9223 e 9226.



**Figura 18** - Classificação da Corrosividade Atmosférica no Território Nacional [22]

A **Tabela 2** descreve, de forma genérica, as diversas categorias de corrosividade atmosférica para o exterior:

**Tabela 2** - Caracterização das Categorias de Corrosividade Atmosférica Exterior [23]

Categorias de Corrosividade	Exposição Atmosférica Exterior
C1 - Muito baixa	Zonas secas e frias, ambientes com poluição baixa ( $\text{SO}_2 < 5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
C2 - Baixa	Zonas temperadas, ambientes com poluição baixa ( $\text{SO}_2 < 5\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
C3 - Média	Zonas temperadas, ambientes com poluição média ( $5\mu\text{g}/\text{m}^3 \leq \text{SO}_2 < 30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ou com alguma influência de cloretos
C4 - Alta	Zonas temperadas, ambientes com poluição alta ( $30\mu\text{g}/\text{m}^3 \leq \text{SO}_2 < 90\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ou com alta influência de cloretos
C5 - Muito alta	Zonas temperadas e subtropical, ambientes com níveis muito altos de poluição ( $90\mu\text{g}/\text{m}^3 \leq \text{SO}_2 < 250\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e/ou com muito alta influência de cloretos
CX - Extrema	Zonas subtropical e tropical, ambientes com níveis extremos de poluição ( $\text{SO}_2 \geq 250\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) e/ou com extrema influência de cloretos

Atendendo à descrição das diversas categorias de corrosividade atmosférica, o Município da Maia enquadra-se na categoria de corrosividade atmosférica **C5**, o que se justifica pela existência da zona industrial já referida.

Esta exposição aos contaminantes atmosféricos constitui um grande desafio para os equipamentos de iluminação (**Figura 19**), em termos da garantia de longevidade e conservação dos níveis de serviço, pelo que deve ser equacionada, neste tipo de equipamentos, uma proteção anticorrosiva (pintura - para aplicação exterior) adequada à categoria de corrosividade atmosférica.



**Figura 19** - Luminárias Sujeitas a uma Atmosfera Corrosiva na Zona Industrial da Maia<sup>9</sup>

No que se refere às luminárias existentes no Município da Maia, é pretendida uma proteção adicional, anti corrosão, devidamente testada segundo as condições de ensaio de acordo com a norma ISO 9227, avaliada segundo a norma ISO 4628, uma vez que se trata de um concelho com uma atmosfera com um elevado grau de corrosão.

A norma ISO 4628 atesta a qualidade da proteção anticorrosiva, relativamente ao nevoeiro salino, através das condições e ensaios de envelhecimento acelerado, segundo a norma ISO 9227, que avaliam a degradação das propriedades do revestimento superficial.

### 3.2. COMPONENTE NORMATIVA

De forma a uniformizar e harmonizar a temática da IP em território europeu, foi publicada a norma **EN 13201** que introduz e tipifica as classes de iluminação com o objetivo de regulamentar os requisitos luminotécnicos. No mesmo seguimento, a norma CIE 115:2010 estabelece recomendações utilizando um método simplificado, reduzindo o número de parâmetros necessários e clarificando alguns conceitos [24].

A nível nacional não existem documentos legais ou normativos com a definição dos parâmetros de iluminação indicados nas vias. Contudo, em setembro de 2012, foi publicado o **Documento de Referência para a Eficiência Energética na Iluminação Pública** (DREEIP), revisto numa 2.ª edição em 2018 por iniciativa da Secretaria do Estado da Energia [24].

Neste sentido, um projeto deve incluir os estudos luminotécnicos, bem como as fichas técnicas da totalidade dos equipamentos preconizados. As luminárias a instalar devem cumprir com as seguintes normas na sua redação mais atual:

#### **Segurança:**

- EN 60598-1 Luminárias - Requisitos gerais e ensaios;

---

<sup>9</sup> Fonte: Google Earth

- EN 60598-2-3 Luminárias - Requisitos particulares. Luminárias para iluminação pública;
- EN 60529 - Graus de proteção dos invólucros de equipamentos elétricos contra matérias estranhas, IP;
- EN 62262 - Graus de proteção dos invólucros de equipamentos elétricos contra impactos mecânicos externos, IK;
- EN 62471 - Segurança fotobiológica de lâmpadas e aparelhos que utilizam lâmpadas.

#### **Compatibilidade eletromagnética:**

- EN 61000-3-2 - Compatibilidade eletromagnética (CEM). Limites para as emissões de correntes harmônicas;
- EN 61000-3-3 - Compatibilidade eletromagnética (CEM). Limitação das variações de tensão;
- EN 55015 - Limites e métodos de medida das características relativas à perturbação radioelétrica dos equipamentos de iluminação e similares;
- EN 61547 - Equipamentos para iluminação de uso geral. Requisitos de imunidade CEM.

#### **Componentes das luminárias:**

- EN 62031 - Módulos LED para iluminação geral. Requisitos de segurança;
- EN 61347-1 - Dispositivos de controlo da lâmpada. Requisitos gerais e de segurança;
- EN 61347-2-13 - Dispositivos de controlo da lâmpada. Requisitos particulares para dispositivos de controlo eletrónicos alimentados com corrente contínua ou corrente alternada para módulos LED.

#### **Performance:**

- EN 62717 - Módulos leds para iluminação geral. Requisitos de performance;
- EN 62384 - Dispositivo de controlo eletrónico alimentados com corrente contínua ou corrente alternada para módulos LED. Requisitos de performance;
- EN 62722-1 - Performance da luminária. Requisitos gerais;
- EN 62722-2-1 - Performance da luminária. Requisitos particulares para luminárias LED;
- EN 13032-1 +A1 e EN 13032-4 - Ensaio fotométrico, matriz de intensidades luminosas e índice de reprodução cromática.

### **3.2.1. CLASSIFICAÇÃO DE VIAS**

Segundo a norma **EN 13201** a classe de iluminação é determinada por um conjunto de requisitos fotométricos que visam as necessidades visuais dos utilizadores, sendo estipulados três tipos de classificação:

- **Classe M** – destinada a vias com tráfego motorizado;
- **Classe C** – destinada a áreas de conflito, onde os veículos motorizados intersejam ou confluem com outros utilizadores como peões e ciclistas;
- **Classe P** – destinada a vias ocupadas maioritariamente por peões e ciclistas.

A

**Tabela 3**, que se segue, apresenta uma comparação genérica dos níveis de iluminação entre as diferentes classes: M, C e P [20]. Em toda a iluminação pública funcional, de acordo com o **DREEIP**, documento baseado na norma EN 13201, os níveis médios calculados não deverão ultrapassar os 120% nem ser inferiores a 95% dos níveis de referência correspondentes à respetiva classe, exceto quando se tratar de uma requalificação em que as características da rede não o permitam.

Em situações de impossibilidade de cumprimento destes preceitos, o projeto deverá incluir a respetiva justificação e os índices de desempenho deverão ser maximizados [24].

**Tabela 3** – Comparação Genérica dos Níveis Mínimos de Acordo com as Classes M, C e P [24]

Classe M	Luminância (cd/m <sup>2</sup> )	Classe C	Iluminância (lux)	Classe P	Iluminância (lux)
-	-	<b>C0</b>	50	-	-
<b>M1</b>	2	<b>C1</b>	30	-	-
<b>M2</b>	1,5	<b>C2</b>	20	-	-
<b>M3</b>	1	<b>C3</b>	15	<b>P1</b>	15
<b>M4</b>	0,75	<b>C4</b>	10	<b>P2</b>	10
<b>M5</b>	0,5	<b>C5</b>	7,5	<b>P3</b>	7,5
<b>M6</b>	0,3	-	-	<b>P4</b>	5
-	-	-	-	<b>P5</b>	3
-	-	-	-	<b>P6</b>	2

Para a definição do nível de cada classe de iluminação existem vários parâmetros a considerar, caracterizados na **Tabela 4** abaixo, com diferentes opções:

- Descritivo das opções para a **velocidade**;
- Descritivo das opções para o **volume de tráfego**;
- Descritivo das opções para a **densidade de cruzamentos**;
- Descritivo das opções para **iluminação ambiente**.

**Tabela 4** – Parâmetros para Definição da Classe da Via [20]

Velocidade (km/h)		
Muito alta		$v \geq 100$
Alta		$70 < v < 100$
Moderada		$40 < v \leq 70$
Baixa		$v \leq 40$
Muito baixa		Apenas pedestres
Volume de Tráfego		
	Autoestrada, múltiplas vias	Duas Vias
Alto	> 65% da capacidade máxima	> 45% da capacidade máxima
Moderado	35% a 65% da capacidade máxima	15% a 45% da capacidade máxima
Baixo	< 35% da capacidade máxima	< 15% da capacidade máxima
Densidade de Interseções		
	Interseções/km	Distância entre pontes, km
Alto	> 3	< 3
Moderado	$\leq 3$	$\geq 3$
Iluminação Ambiente		
Alta	Zonas com grande quantidade de iluminação decorativa, montras e outros sistemas de iluminação de exteriores	

Moderada	Zonas com contribuição de iluminação de sinaléticas e residencial
Baixa	Zonas onde a IP seja a única fonte de iluminação

Não havendo argumento definido para a seleção dos parâmetros nem limitação para os valores máximos a utilizar, compete ao projetista realizar uma avaliação baseada no bom senso de forma a garantir as melhores condições de iluminação para as vias, minimizando, simultaneamente, a poluição luminosa.

Dentro da seleção da classe de iluminação pode ainda ser definido o tipo de iluminação em função das características diferenciadas que a via pode apresentar ao longo do período noturno:

- **Iluminação Normal** - a classe selecionada é indicada como apropriada durante todas as horas de funcionamento da IP. Desta forma a iluminação caracteriza-se pelos critérios que apresentam maiores necessidades para respetiva via, como por exemplo as horas de pico de tráfego automóvel;
- **Iluminação Adaptativa** (regulação do fluxo luminoso) - a classe selecionada de uma via poderá variar sempre que os critérios da mesma se alterem ao longo das horas de funcionamento da IP. Desta forma a iluminação é adaptada segundo as alterações e necessidades verificadas na via, seja pelo volume de tráfego, estação do ano, fins-de-semana, entre outros.

### 3.2.1.1. CLASSIFICAÇÃO DE VIAS CLASSE M

A classe de iluminação **M** destina-se a vias com tráfego motorizado, como:

- Vias de circulação periféricas aos tecidos urbanos;
- Vias de acesso;
- Estradas secundárias;
- Estradas municipais;
- Vias dentro do perímetro urbano de tráfego misto, onde interagem peões e veículos não motorizados, mas com predominância de veículos motorizados.

A **Tabela 5** apresenta as opções possíveis, de acordo com os parâmetros e respetivas ponderações, para a classe de via M. A seleção pode ser obtida tendo em consideração uma iluminação normal (dimensiona-se para o pior caso e mantém-se durante todo o período de funcionamento), ou uma iluminação adaptativa (regula-se o fluxo luminoso ao longo do período de funcionamento).

Para a determinação da classe da via utiliza-se a fórmula:

$$M = 6 - \text{Soma dos Valores Ponderados}$$

A seleção dos valores de ponderação produzirá classes entre 1 e 6, de acordo com as seguintes regras:

- Se a soma dos valores de ponderados for inferior a 0, será adotado o valor 0;
- Se o resultado M for inferior ou igual a 0, deverá ser adotada a classe de iluminação M1.

Os níveis de referência a cumprir para as classes M, nomeadamente a luminância média (**L<sub>med</sub>**), uniformidade global (**U<sub>o</sub>**), uniformidade longitudinal (**U<sub>L</sub>**), encandeamento perturbador (**TI**) e iluminação envolvente (**R<sub>EI</sub>**) apresentam-se na **Tabela 6**.

**Tabela 5** - Parâmetros para Classificação de Vias da Classe M [20]

Parâmetro	Opções	Ponderação	Seleção			
			On-0:00	0:00-2:00	2:00-6:00	6:00 - Off
Velocidade	Muito Alta	2				
	Alta	1				
	Moderada	-1				
	Baixa	-2				
Volume de Tráfego	Alto	1				
	Moderado	0				
	Baixo	-1				
Composição de Tráfego	Misto, com grande percentagem de não motorizado	2				
	Misto	1				
	Apenas Motorizado	0				
Separação de Vias	Não	1				
	Sim	0				
Densidade de Interseções	Alta	1				
	Moderada	0				
Veículos Estacionados	Sim	1				
	Não	0				
Iluminação Ambiente	Alta	1				
	Moderada	0				
	Baixa	-1				
Tarefas de Navegação	Muito difíceis	2				
	Difíceis	1				
	Fáceis	0				
		Soma dos valores ponderados				
		<b>Classe da Via</b>				

**Tabela 6** - Requisitos Fotométricos para a Classe M [24]

Classe Iluminação	Seca		Molhada		TI	R <sub>EI</sub>
	L <sub>med</sub>	U <sub>o</sub>	U <sub>L</sub>	U <sub>ow</sub>		
M1	2	0,4	0,7	0,15	10	0,35
M2	1,5	0,4	0,7	0,15	10	0,35
M3	1	0,4	0,6	0,15	15	0,3
M4	0,75	0,4	0,6	0,15	15	0,3
M5	0,5	0,35	0,4	0,15	15	0,3

A cada classe estão associados diversos índices que definem a sua subclasse, devendo a classificação ser dada para o pior cenário. Assim, caso se opte pela iluminação adaptativa, todos os parâmetros referentes à classificação mais alta (pior cenário) se devem manter (**U<sub>o</sub>**, **U<sub>L</sub>**, **TI** e **R<sub>EI</sub>**) à exceção da luminância média que pode ser diminuída ao longo da noite (**L<sub>med</sub>**).

### 3.2.1.2. CLASSIFICAÇÃO DE VIAS CLASSE C

A classe de iluminação **C** corresponde a áreas de conflito, ou seja, locais onde vias de circulação automóvel intersejam espaços frequentados por pedestres, ciclistas ou outros utilizadores, como cruzamentos, rotundas e locais com elevada taxa de acidentes. Estas áreas devem ter uma classificação com um nível superior relativamente à via de maior classe que converge para essa mesma zona - Exemplo: se a via adjacente possuir uma classificação M3 a área de conflito deverá ser equivalente a M2.

A **Tabela 7** indica as opções possíveis, atendendo aos parâmetros e à respetiva ponderação, para as classes C, considerando igualmente um perfil ilustrativo relativamente à iluminação adaptativa. Para determinação da classe da via utiliza-se a fórmula:

$$C = 6 - \text{Soma dos Valores Ponderados}$$

A seleção dos valores de ponderação produzirá classes entre 0 e 5, de acordo com as seguintes regras:

- Se a soma dos valores de ponderados for inferior ou igual a 0, será adotado o valor 1;
- Se o resultado C for inferior a 0, deverá ser adotada a classe de iluminação C0.

**Tabela 7** - Parâmetros para Classificação de Vias da Classe C [20]

Parâmetro	Opções	Ponderação	Seleção			
			On-0:00	0:00-2:00	2:00-6:00	6:00 - Off
Velocidade	Muito Alta	3				
	Alta	2				
	Moderada	0				
	Baixa	-1				
Volume de Tráfego	Alto	1				
	Moderado	0				
	Baixo	-1				
Composição de Tráfego	Misto, com grande percentagem de não motorizado	2				
	Misto	1				
	Apenas Motorizado	0				
Separação de Vias	Não	1				
	Sim	0				
Veículos Estacionados	Sim	1				
	Não	0				
Iluminação Ambiente	Alta	1				
	Moderada	0				
	Baixa	-1				
Tarefas de Navegação	Muito difíceis	2				
	Difíceis	1				
	Fáceis	0				
		Soma dos valores ponderados				
		<b>Classe da Via</b>				

Apesar da definição das zonas de conflito poder ser determinada tanto pelo critério da luminância como pelo da iluminância, podem existir zonas onde a complexidade e diversidade das ruas não permite um cálculo fiável das luminâncias, sendo necessário utilizar o critério da iluminância, comparando as classes obtidas pelos critérios de luminância e iluminância. Assim, quando a iluminância é usada como critério para a iluminação da área de conflito os níveis de referência a cumprir para as classes C são os que se apresentam na **Tabela 8**:

**Tabela 8** - Requisitos Fotométricos para a Classe C [24]

Classe Iluminação	Iluminância média E (lux)	Uniformidade Global Uo
C0	50	0,4
C1	30	0,4
C2	20	0,4
C3	15	0,4
C4	10	0,4
C5	7,5	0,4

### 3.2.1.3. CLASSIFICAÇÃO DE VIAS CLASSE P

As classes de iluminação **P** correspondem a vias predominantemente pedonais, com possibilidade de existirem veículos não motorizados, bem como a vias onde a velocidade de circulação de veículos motorizados é inferior ou igual a 40 km/h.

A **Tabela 9** indica as opções possíveis, atendendo aos parâmetros e a respetiva ponderação, para as classes P, exibindo um perfil horário ilustrativo para a questão da iluminação adaptativa.

Para determinação da classe da via utiliza-se a fórmula:

$$P = 6 - \text{Soma dos Valores Ponderados}$$

A seleção dos valores de ponderação produzirá classes entre 1 e 6, de acordo com as seguintes regras:

- Se a soma dos valores de ponderados for inferior a 0, será adotado o valor 0;
- Se o resultado P for igual a 0, deverá ser adotada a classe de iluminação P1.

Os níveis de referência a cumprir para as classes P apresentam-se na tabela 9.

**Tabela 9** - Parâmetros para Classificação de Vias da Classe P [20]

Parâmetro	Opções	Ponderação	Seleção		
			On-0:00	0:00-6:00	6:00 - Off
Velocidade	Baixa	1			
	Muito Baixa (andar a pé)	0			
Intensidade de Uso	Intensa	1			
	Normal	0			
	Calma	-1			
Composição de Tráfego	Pedestres, ciclistas e tráfego motorizado	2			
	Pedestres e tráfego motorizado	1			
	Pedestres e ciclistas	1			
	Apenas Pedestres	0			
	Apenas Ciclistas	0			
Veículos Estacionados	Sim	1			
	Não	0			
Iluminação Ambiente	Alta	1			
	Moderada	0			
	Baixa	-1			
Reconhecimento Facial	Necessário	Requerimentos Adicionais Sem requerimentos adicionais			
	Não Necessário				
		Soma dos valores ponderados			
<b>Classe da Via</b>					

**Tabela 10** - Requisitos Fotométricos para a Classe P [25]

Classe Iluminação	Iluminância Horizontal		Requisitos adicionais caso o reconhecimento facial	
	Média E (lux)	Mínima Emin (lux)	Evertical, min (lux)	Esemi-cilíndrico, min (lux)
P1	15	3	5	3
P2	10	2	3	2
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5	1	1,5	1
P5	3	0,6	1	0,6
P6	2	0,4	0,6	0,4

Para zonas onde o reconhecimento facial é essencial no desenvolvimento dos critérios de iluminação, tendo em conta particularidades como a percepção de segurança pessoal ou melhoramento da aparência local, podem ser adotados mais requisitos de forma a melhorar este aspeto em particular.

### 3.3. COMPONENTE TÉCNICA

#### 3.3.1.1. CARATERIZAÇÃO DO ATIVO

Da análise geral efetuada à infraestrutura de IP, atualmente em serviço, e da respetiva verificação no terreno das condições gerais de conservação dos Pontos de Iluminação Pública (PIPs), verifica-se a existência de um défice de manutenção preventiva e corretiva das instalações, e alguma obsolescência e precaridade de tipologias específicas do equipamento de iluminação, o que dificulta a gestão correta da infraestrutura da iluminação.

Devido ao referido, revela-se fulcral a existência de um documento que inclua uma listagem de todo o equipamento de iluminação e das suas respetivas características, possibilitando uma caracterização do ativo existente no território municipal.

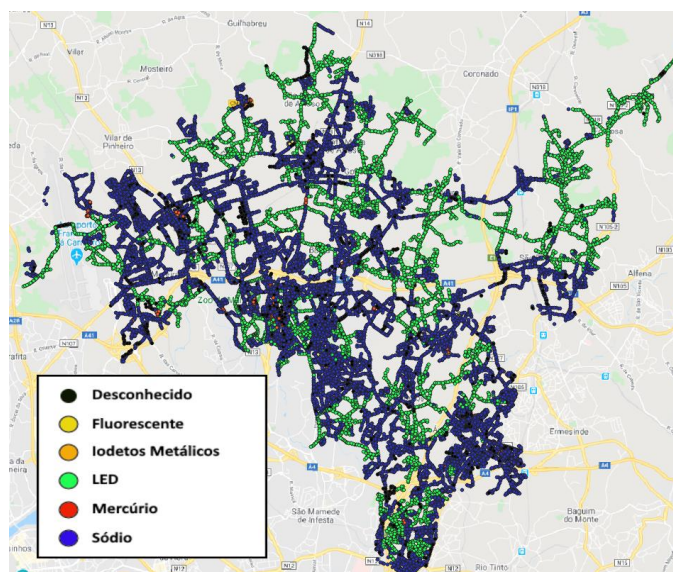
#### 3.3.1.2. CADASTRO

O cadastro revela-se uma ferramenta absolutamente essencial para uma gestão otimizada e proactiva da infraestrutura de IP e consequentemente, um suporte na definição de estratégias de atuação, devendo por isso ser mantido constantemente atualizado.

Como ponto de partida para o cadastro da rede de IP foi utilizada uma fonte de informação facultada pela E-Redes, entidade concessionária da rede de IP. Através de uma análise cuidada da mesma, foi possível aprimorar a informação com dados de localização geográfica e características técnicas dos equipamentos, permitindo a caracterização da componente técnica municipal da rede de iluminação pública do Município.

Para capacitar toda a extensão da infraestrutura de IP ao longo do território municipal existem cerca de 710 Postos de transformação (PTs) que providencia a iluminação do Município através de, aproximadamente 26 147 luminárias (24 483 PIP). A caracterização das luminárias instaladas quanto à tecnologia e dispersão pela área municipal apresenta a configuração da

**Figura 20.** O controlo da iluminação pública em todo o território municipal é assegurado por relógios astronómicos colocados em cada um dos PTs.



**Figura 20** – Distribuição Geográfica das Luminárias Instaladas por Tecnologia após Intervenções LED 2018/2019

O cadastro de IP apresenta-se como uma ferramenta de gestão integrada dos sistemas de IP, permitindo que as entidades gestoras estejam munidas de toda a informação pertinente do seu sistema de iluminação pública. **Para que tal seja possível é necessário definir a caracterização mínima que o cadastro do Município da Maia deve apresentar:**

**Identificação do Local:**

- Freguesia e Rua;
- Georreferenciação;

**Identificação da Luminária:**

- Tipologia (viária, jardim, decorativa, especial);
- Tipo de suporte;
- Altura de montagem;
- Fabricante e modelo;
- Tecnologia;
- Potência instalada;
- Eficiência;
- Temperatura de cor;
- Índice de Restituição Cromática;
- Balastro Ferromagnéticos;
- Balastros Eletrónicos;
- Balastros multinível;
- Tipo de driver;
- Socket de telegestão (quando instalado);
- Controlador de telegestão;
- Outro sensor (quando instalado);

**Perfis de funcionamento:**

- Identificar luminárias com perfil regulado;
- Identificar o tipo de perfil;
- Com ou sem telegestão;
- Posto de Transformação alimentador;

**Manutenção:**

- Data de instalação;
- A cargo do Município;
- A cargo da Concessionária;

**Outro.**

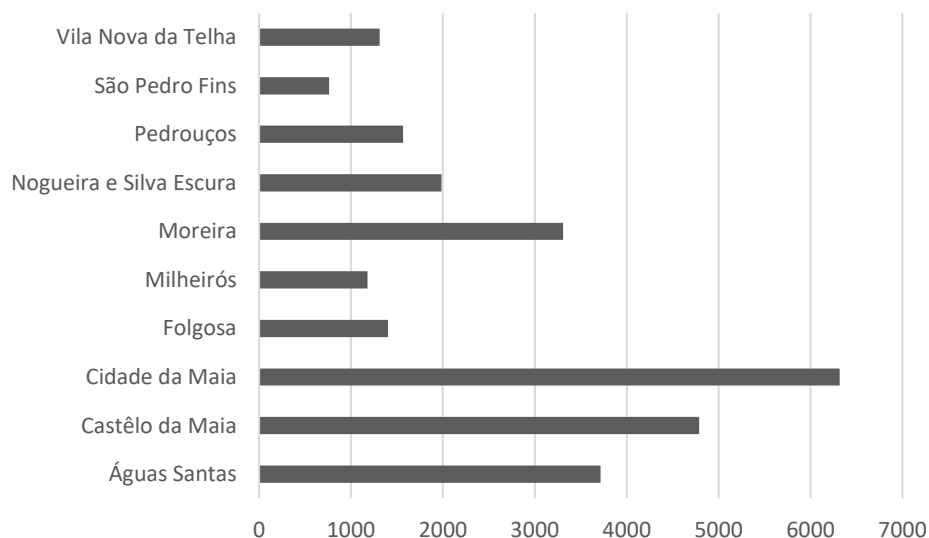
Como já referido o cadastro da IP tende a ser um documento dinâmico em constante atualização, pelo que deverá ser atualizado sempre que existir uma intervenção na rede.

### 3.3.1.3. DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

No que diz respeito à distribuição das luminárias pelas freguesias que constituem o Município da Maia, verifica-se uma repartição de forma bastante diferente (**Tabela 11**). As freguesias de Águas Santas, Castelo da Maia e Cidade da Maia representam aproximadamente **56%** de todas as luminárias instaladas no parque de iluminação pública deste Município. A comparação das quantidades de luminárias é ilustrada na **Figura 21**.

**Tabela 11** – Distribuição das Luminárias por Freguesia<sup>10</sup>

Freguesia	Qtd. Luminárias	Potência (W)	%W
Águas Santas	3.668	496.629	14,14%
Castelo da Maia	4.742	596.679	16,99 %
Cidade da Maia	6.280	998.021	28,42 %
Folgosa	1.372	104.394	2,97%
Milheirós	1.175	96.641	2,75%
Moreira	3.291	524.482	14,93 %
Nogueira e Silva Escura	1.979	216.765	6,17%
Pedrouços	1.575	209.197	5,96%
São Pedro Fins	758	69.555	1,98%
Vila Nova da Telha	1.307	199.621	5,68%
<b>Total</b>	<b>26.147</b>	<b>3.511.984</b>	<b>100 %</b>



**Figura 21** - Comparação das quantidades de luminárias no Município da Maia

<sup>10</sup> Informação presente no Cadastro do Município da Maia da E-Redes

Com base nas potências instaladas conhecidas (incluindo perdas no balastro), observa-se que as freguesias da Cidade da Maia e do Castelo da Maia representam aproximadamente **45%** de todo o consumo de energia na iluminação pública. Esta distribuição das potências relaciona-se com a distribuição de luminárias obtidas por freguesia, em que se observa uma maior quantidade de luminárias nas freguesias referidas.

### 3.3.1.4. TECNOLOGIAS

Em relação à tecnologia das lâmpadas instaladas, as lâmpadas de Vapor de Sódio cobrem maioritariamente as necessidades de iluminação do Município, com sensivelmente **69%**, face às percentagens reduzidas das restantes tecnologias. Com menor representatividade aparecem as lâmpadas LED com **30%**. A câmara da Maia reporta que em 2020 existe um total de 6837 luminárias LED instaladas no Município, que representam 25,48% do parque de iluminação pública, e tem planeada a substituição de mais 1300 luminárias para LED até 2021, representando um total de 30,21% de iluminação a LED no Município. As luminárias fluorescentes, de mercúrio e de iódetos metálicos constituem em conjunto menos de **2%** de todas as luminárias instaladas. Esta distribuição é apresentada na **Tabela 12**.

**Tabela 12** - Distribuição das Luminárias por Tecnologia Pré-Requalificação<sup>11</sup>

Tecnologia da luminária	Qtd. Luminárias	%
LED	7.825	29,93%
Sódio	18.039	68,99%
Iódetos metálicos	209	0,80%
Fluorescente	73	0,28%
Mercúrio	1	0,00%
<b>Total</b>	<b>26.147</b>	<b>100 %</b>

O Município da Maia irá, através de um Procedimento ECO.AP (com uma Empresa de Serviços Energéticos), fazer a substituição da maioria das luminárias menos eficientes, existentes no Município, por luminárias de tecnologia LED, tendo sido apresentada acima a análise de dados anteriores às intervenções previstas.

Os equipamentos de iluminação pública instalados no Município dividem-se em 3 grupos:

- **Colunas de IP** - consistem nos postes de iluminação tradicionais;
- **Braços de IP** - consistem na iluminação realizada através de braços sem recurso a postes para apoio;
- **Suspensão de IP** - consistem na iluminação realizada através de cabos de suspensão;

No total, são identificadas 14 370 colunas IP (que têm entre 1 e 9 braços), com um total de 15 972 lâmpadas, 10 124 braços IP (que têm 1 lâmpada por luminária), e ainda 45 luminárias montadas em suspensão. A potência total instalada é calculada para cada um destes grupos através das informações relativas às luminárias presentes no cadastro. Os valores

<sup>11</sup> Pré Requalificação – Quantidade de Luminárias por Tipologia – Levantamento realizado numa Fase anterior às intervenções previstas com base nas informações presentes no Cadastro cedido pela E-Redes

obtidos estão representados na **Tabela 13**. A potência total conhecida instalada no Município da Maia referente à iluminação pública é de cerca de **3,5 MW**, valor esse que seria certamente inferior mediante a utilização de uma maior quantidade de tecnologia LED.

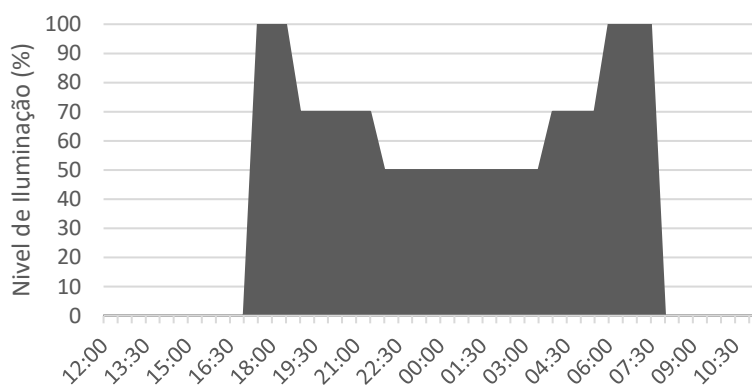
**Tabela 13** - Distribuição dos Tipos de Suporte<sup>12</sup>

Tipo de IP	Qtd. Luminárias	%	Potência (W)	%
Coluna IP	15.973	61,09%	2.609.016	74,29%
Braço IP	10.129	38,74%	897.568	25,56%
Suspensão IP	45	0,17%	5.400	0,15%
<b>Total</b>	<b>26.147</b>	<b>100,00%</b>	<b>3.511.984</b>	<b>100,00%</b>

### 3.3.2. REGULAÇÃO DE FLUXO

É habitual que o controlo dos sistemas de IP se efetue com recurso a aparelhos de controlo que apenas permitem ligar e desligar os circuitos, como é o exemplo dos sensores crepusculares e relógios astronómicos. Porém, a evolução das tecnologias da área da iluminação e o surgimento do LED tornou possível e rentável a gestão do nível luminoso dos sistemas IP através de equipamentos mais sofisticados. São exemplo disso as tecnologias de regulação de fluxo que, através de balastros/drivers multinível instalados na própria luminária, permitem controlar o processo de arranque/estabilização e promover uma maior eficiência energética. Para tal, esses equipamentos ajustam o nível de iluminação em função de períodos de menor tráfego ou atividade, processo esse que pode ser efetuado através da regulação por tensão, por corrente ou por variação de frequência. Desta forma, a implementação desta tecnologia permite:

- **Usar** a energia de forma mais racional;
- **Ajustar** o nível de iluminação aos normativos, em função do volume do tráfego;
- **Reduzir** a poluição luminosa;
- **Obter** uma grande versatilidade dos perfis, devido à possibilidade de (re)programação dos *drivers* em diversos níveis de funcionamento (Exemplo na **Figura 22**);



**Figura 22** – Perfil de Iluminação Adaptativa Ilustrativo

É essencial garantir que a aplicação destes sistemas, que podem estar ou não associados a um sistema de telegestão, possibilitem a iluminação adaptativa de forma a não conduzir

<sup>12</sup> Informação presente no cadastro cedido pela E-Redes

a uma redução que resulte num nível de iluminação inferior aos níveis mínimos da classe mais baixa atribuída à via. A utilização de regulação de fluxo deve, então, ajustar os níveis de iluminação aos normativos, em função do volume de tráfego. **Adicionalmente, a alteração do nível de iluminação deve ser impercetível ao utilizador, pelo que as transições entre as várias condições de operação devem ser lentas.**

Relativamente ao controlo dos balastros/drivers, com possibilidade de regulação de fluxo, existem genericamente três métodos:

- **Estático**, em que é utilizada uma programação fixa pré-definida;
- **Analógico**, em que se utiliza um sinal analógico de tensão contínua entre 1 e 10 V como sinal de entrada de controlo. O fluxo luminoso da lâmpada será proporcional ao valor dessa tensão de regulação;
- **Digital**, em que a regulação é feita através de um sinal digital produzido pelo sistema de controlo. Este método abre novas opções desde a transmissão isenta de erros até ao endereçamento individual de componentes. Atualmente, o protocolo de transmissão de dados mais utilizado é o *Digital Addressable Lighting Interface* (DALI).

Importa referir que os métodos analógico e digital são os mais adequados para integração em sistemas de telegestão e que os LEDs são especialmente adequados para estratégias baseadas na regulação, uma vez que podem diminuir suavemente o fluxo luminoso.

A rede IP nacional tem na sua maioria um funcionamento contínuo durante o período noturno, desde o seu ligar até ao seu desligar, pelo que a integração deste tipo de tecnologias resulta em poupança económicas e energéticas muito significativas, aliada à redução considerável das emissões de CO<sub>2</sub>. Atualmente, o protocolo de transmissão de dados mais utilizado é o *Digital Addressable Lighting Interface* (DALI).

### 3.3.3. TELEGESTÃO

A telegestão apresenta-se como a solução tecnológica de gestão do futuro, ao permitir a monitorização e controlo fácil e rápido de uma rede IP. Esta tecnologia consiste num conjunto de hardware e software acoplado às luminárias que as **permite monitorizar remotamente, ligar, desligar, regular o fluxo luminoso, programar, georreferenciar, mensurar vários parâmetros (tensão, corrente, fator de potência, consumos, temperatura, outros), gerir, entre outras funções. Têm ainda a capacidade de incorporar sensorização, como sensores de movimento, ruído, presença, velocidade, qualidade do ar, entre outros.** O seu funcionamento encontra-se ilustrado na

**Figura 23.**



**Figura 23** – Exemplo do Funcionamento da Telegestão [26]

Com a progressiva migração dos sistemas de IP para tecnologia LED, a utilização da telegestão é cada vez mais atrativa, garantindo um maior nível de eficiência e sustentabilidade. Na realidade, o uso de LEDs é fulcral para maximizar o potencial destes sistemas.

Pelo exposto, os sistemas de telegestão permitem alavancar a utilização racional de energia, melhorando o balanço entre a segurança e o conforto. **A implementação destes sistemas possibilita dar um salto qualitativo na área da IP, pois permitem:**

**Reduzir os custos de exploração:**

- Elimina a pesquisa diurna e noturna de avarias;
- Permite planejar trabalhos de manutenção;
- Reduz o tempo das intervenções;
- Gera automaticamente relatórios de avarias;
- Proporciona informação para programar manutenção preventiva.

**Usar a energia de forma mais racional e eficiente:**

- Supervisiona e regista os parâmetros elétricos da instalação;
- Monitoriza em tempo real e remotamente os consumos de energia;
- Centraliza o comando de toda a instalação;
- Programa níveis de iluminação em zonas distintas em função da utilização ou necessidades especiais, individualmente ou por grupos de luminárias;
- Quantifica o número de horas de funcionamento da luminária;
- Georreferencia e caracteriza a luminária.

**Melhorar a qualidade de serviço:**

- Diminui o número de pontos de luz inoperativos;
- Reduz o tempo de resposta às reclamações;
- Melhora a qualidade de iluminação;
- Envia alertas automáticos;
- Aumenta a perceção de segurança.

**Minimizar a poluição luminosa:**

- Diminui a quantidade de luz em períodos de menor atividade;
- Compensa a quantidade de luz total em ambientes festivos (exemplo época natalícia), mantendo o nível de iluminação semelhante aos dias normais;
- Viabiliza o desligamento quando possível ou necessário;
- Ajuste para valores que se adequem a eventuais impactos nos ecossistemas e saúde que venham a ser conhecidos com a investigação corrente e futura;
- Readaptação a novos valores decorrentes de futuras revisões de normas.

Num sistema interativo de controlo central, o computador principal recebe informação de todos os sensores e envia comandos para a rede inteligente de IP, através de uma plataforma online. Usualmente existe dois tipos de arquitetura para um sistema de telegestão, sendo que as principais características destes são:

**Gestão de grupo (Figura 24):**

- O controlador de segmento comunica com os controladores de luminária associados, segundo protocolos *Power Line Communication* (PLC) ou radiofrequência;
- A comunicação de controlo da operação é efetuada diretamente, via *Global System for Mobile* (GSM) ou *General Packet Radio Services* (GPRS), entre o sistema de gestão central e o controlador de segmento;
- A dimensão da fração de IP está limitada a um número de luminárias, dependendo da tecnologia.



**Figura 24** – Ilustração da Gestão de Grupo

**Gestão por ponto de luz (Figura 25):**

- Cada luminária comporta-se de forma independente, graças à sua própria unidade de controlo;
- A comunicação de controlo da operação é efetuada diretamente, via GSM ou GPRS, entre o sistema de gestão central e o controlador de luminária, o que implica que cada luminária também esteja equipada com essa tecnologia;
- Não existe limite na dimensão da rede.



**Figura 25** – Ilustração da Gestão por Ponto de Luz

Atualmente a arquitetura mais eficaz é a gestão por ponto de luz, sendo que os sistemas de telegestão continuam a sua evolução natural. Portanto será sempre necessário garantir que todos os equipamentos que constituem o sistema de telegestão sejam interoperáveis, intermutáveis e integráveis em plataformas de gestão standard. Importa ainda referir que a maximização do potencial dos sistemas de telegestão é alcançada com o uso da tecnologia LED.

## **4. ÁREA DE INTERVENÇÃO**

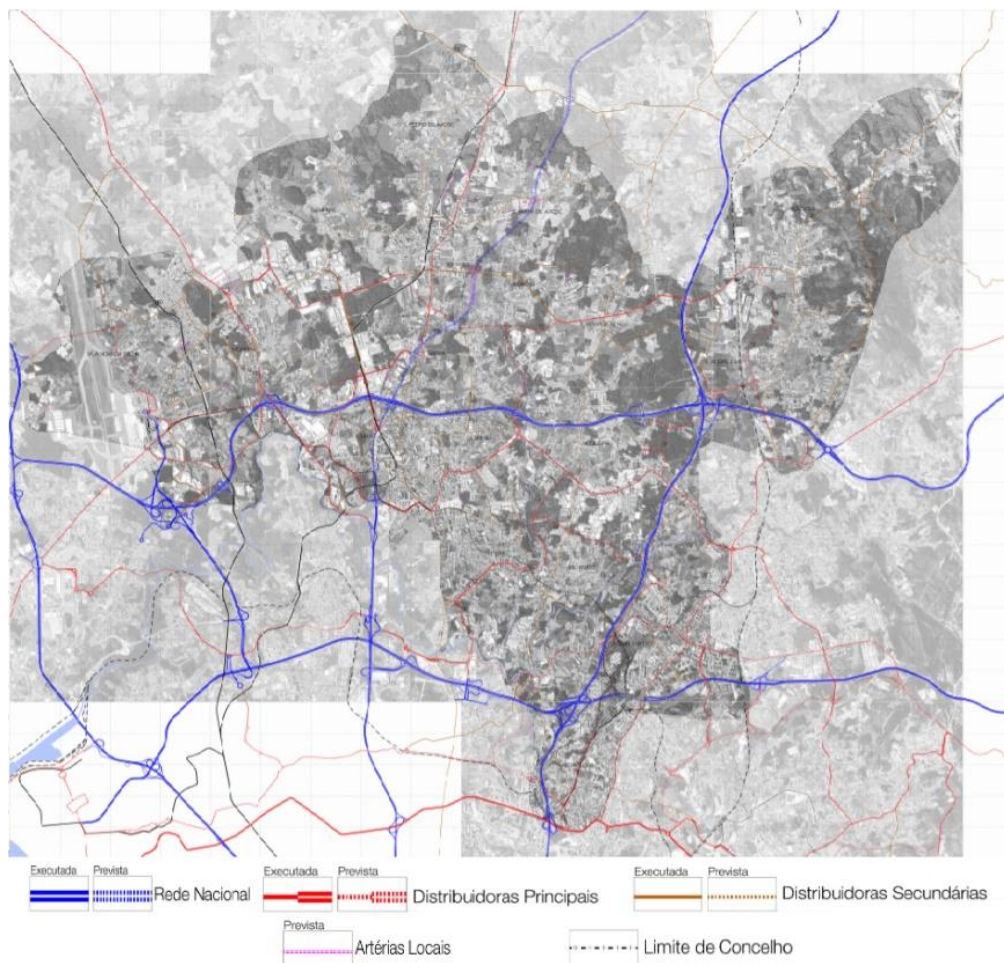
## 4. ÁREA DE INTERVENÇÃO

### 4.1. DIFERENCIAÇÃO DAS HIERARQUIAS VIÁRIAS DE ACORDO COM PDM

A rede viária da cidade é ordenada e hierarquizada de acordo com uma estratégia territorial de mobilidade. Segundo o PDM a rede rodoviária municipal é constituída por três níveis, a que correspondem as seguintes funções e níveis de serviço diferenciados, devendo ser alvo de processos de gestão apropriados:

- **Rede Nacional** – Constituída pela Rede Fundamental, constituída por Itinerários Principais, e pela Rede Complementar, constituída por Itinerários Complementares;
- **Vias Distribuidoras Principais** – Estabelecem a ligação entre os principais aglomerados da rede urbana e executam a conexão dos nós da rede nacional à rede municipal secundária. Integram esta rede viária as estradas nacionais e as principais avenidas municipais, como a N14 e a Avenida do Engenheiro José Afonso M.<sup>a</sup> de Figueiredo.
- **Vias Distribuidoras Secundárias** – Correspondem a eixos subsidiários e complementares da rede distribuidora principal, estabelecendo articulações viárias em extensão de acessibilidades criadas ou mantendo o caráter distribuidor dos antigos eixos nacionais adaptados à sua nova função de acessibilidade e ligação local. As características destes eixos preconizam uma sua maior integração no ambiente urbano construído face às distribuidoras principais, proporcionando um espaço canal com possibilidade de alargamento do perfil transversal, ainda que diretamente suportem ocupação construtiva. O perfil destas vias deve integrar, para além da faixa de rodagem, passeios com arborização em ambos os lados do arruamento e ciclovia sempre que possível. Integram esta rede viária as principais vias de mobilidade dentro do espaço urbano do Município, como a Avenida Padre Manuel Alves Rego e a Avenida de D. Manuel II.
- **Artérias Locais** – Correspondem aos arruamentos que estabelecem ligação da rede distribuidora aos prédios rurais ou urbanos que servem. Constituem espaço público de relação com o edificado marginante, podendo adotar soluções que condicionem o tráfego mecânico.

Atendendo à hierarquia da rede viária referida, é determinada de forma genérica a classe de iluminação para cada hierarquia de via [20], com a exceção das vias pertencentes à Rede Nacional. O mapa das hierarquias viárias é apresentado na **Figura 26**.



**Figura 26** – Carta de Hierarquia da Rede Rodoviária, Planta de Ordenamento<sup>13</sup>

#### 4.1.1. VIAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS

Esta rede integra as vias nacionais e municipais que estabelecem cobertura das zonas do Município de mais forte ocupação, das que fazem ligação aos nós da Rede Fundamental, das que estabelecem ligações secundárias aos concelhos vizinhos e, ainda, as que fazem a circundação das principais zonas do concelho. As vias pertencentes a esta hierarquia são caracterizadas, na sua generalidade, da seguinte forma:

- **Velocidade:** alta;
- **Volume de tráfego automóvel:** alto (principalmente em horas de ponta);
- **Composição de tráfego:** exclusivamente motorizado;
- **Separação de vias:** por norma existe;
- **Densidade de interseções:** alta;
- **Veículos estacionados:** inexistentes;
- **Iluminação ambiente:** moderada;
- **Tarefas de navegação:** considerada difícil.

<sup>13</sup> De acordo com o PDM Dezembro de 2017

**Tabela 14** - Classificação Genérica das Vias Distribuidoras Principais

Parâmetro	Opções	Ponderação	Seleção
Velocidade	Muito Alta	2	1
	Alta	1	
	Moderada	-1	
	Baixa	-2	
Volume de Tráfego	Alto	1	1
	Moderado	0	
	Baixo	-1	
Composição de Tráfego	Misto, com grande percentagem de não motorizado	2	0
	Misto	1	
	Apenas Motorizado	0	
Separação de Vias	Não	1	0
	Sim	0	
Densidade de Interseções	Alta	1	1
	Moderada	0	
Veículos Estacionados	Sim	1	0
	Não	0	
Iluminação Ambiente	Alta	1	0
	Moderada	0	
	Baixa	-1	
Tarefas de Navegação	Muito difíceis	2	1
	Difíceis	1	
	Fáceis	0	
		Soma dos valores ponderados	4
		<b>Classe da Via</b>	<b>M2</b>

Atendendo às considerações tomadas, para esta tipologia, foi determinada uma classe de via **M2**.

#### 4.1.2. VIAS DISTRIBUIDORAS SECUNDÁRIAS

Esta rede integra as principais vias de ligação entre as vias distribuidoras principais e as artérias locais, permitindo uma fácil navegação entre as mesmas. As vias pertencentes a esta hierarquia são caracterizadas, na sua generalidade, da seguinte forma:

- **Velocidade:** moderada;
- **Volume de tráfego automóvel:** Alto (principalmente em horas de ponta);
- **Composição de tráfego:** misto;
- **Separação de vias:** por norma não existe;
- **Densidade de interseções:** alta;
- **Veículos estacionados:** existência de veículos estacionados;
- **Iluminação ambiente:** moderada;
- **Tarefas de navegação:** considerada fácil.

**Tabela 15** - Classificação Genérica das Vias Distribuidoras Secundárias

Parâmetro	Opções	Ponderação	Seleção
Velocidade	Muito Alta	2	-1
	Alta	1	
	Moderada	-1	
	Baixa	-2	
Volume de Tráfego	Alto	1	0
	Moderado	0	
	Baixo	-1	
Composição de Tráfego	Misto, com grande percentagem de não motorizado	2	1
	Misto	1	
	Apenas Motorizado	0	
Separação de Vias	Não	1	1
	Sim	0	
Densidade de Interseções	Alta	1	1
	Moderada	0	
Veículos Estacionados	Sim	1	1
	Não	0	
Iluminação Ambiente	Alta	1	0
	Moderada	0	
	Baixa	-1	
Tarefas de Navegação	Muito difíceis	2	0
	Difíceis	1	
	Fáceis	0	
		Soma dos valores ponderados	3
		<b>Classe da Via</b>	<b>M3</b>

Atendendo à caracterização efetuada, para esta tipologia de via, foi calculada uma classificação de M3. Contudo, é aconselhável a verificação final de todas as opções tomadas, atendendo às características da via pelas divergências que possam surgir na avaliação dos critérios individuais.

#### 4.1.3. ARTÉRIAS LOCAIS

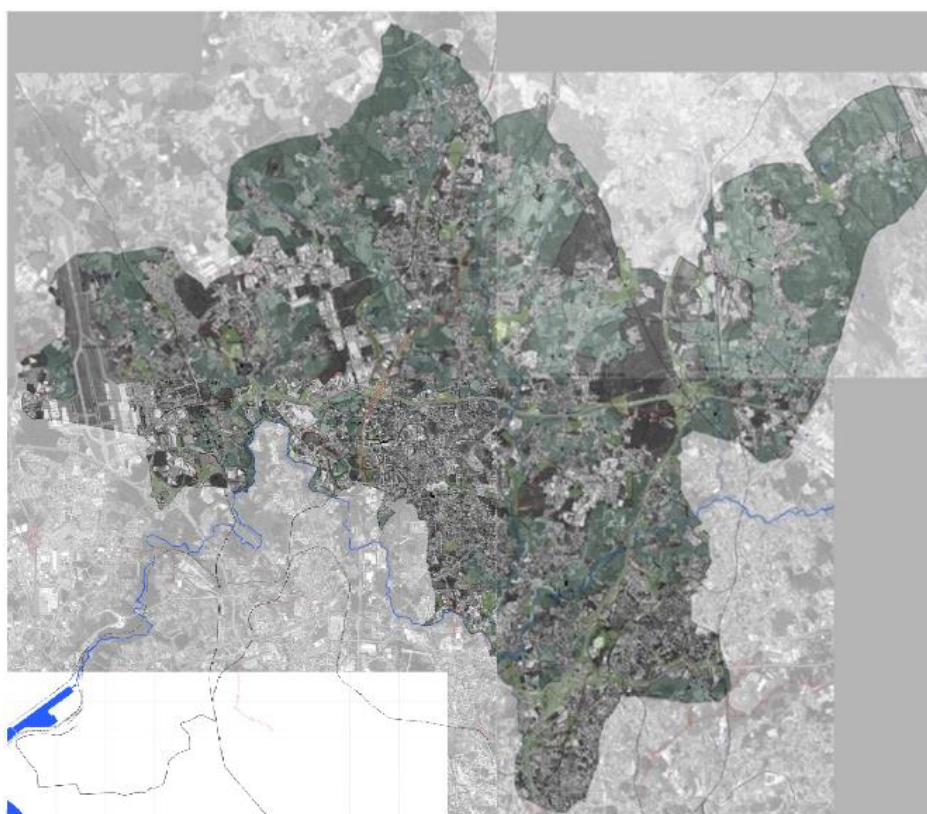
As artérias locais incluem todas as vias que não se enquadram nas duas tipologias anteriores. Este subtipo de rede tem como preocupação permitir a acessibilidade a áreas específicas do Município, sem pôr em causa a qualidade ambiental, a capacidade de carga e o respeito pelas vivências locais. Esta rede destina-se ainda a valorizar e a qualificar a estrutura urbana das malhas antigas ou de génese ilegal, através do modelo “rua partilhada” de pavimento único, prevalecendo a funcionalidade do peão sobre o automóvel e criando uma imagem de conforto, tranquilidade e qualidade habitacional.

Devido a ser uma hierarquia viária tão abrangente, não é possível definir uma classe de iluminação genérica, pelo que é recomendado que cada via seja analisada e classificada individualmente.

## 4.2. DIFERENCIAÇÃO DAS ÁREAS DE ACORDO COM O PDM

O perímetro urbano do Município da Maia compreende a totalidade do território municipal e, como tal, a área abrangida pelo PDM, classificando o solo urbano de acordo com as categorias exibidas no mapeamento da **Figura 27**:

- **Espaço Central;**
- **Espaço Residencial;**
- **Espaço de Uso Especial;**
- **Espaço de Atividades Económicas;**
- **Espaço Verde;**
- **Espaço Agrícola, Florestal e destinado a Equipamentos e outras Estruturas.**



**Figura 27** – Mapa de Qualificação do Solo do Município da Maia<sup>14</sup>.

Legenda do mapa no Anexo – Legenda do Mapa de Qualificação do Solo do Município da Maia

### 4.2.1. ESPAÇOS CENTRAIS

As áreas classificadas como **espaços centrais** correspondem aos espaços onde predominam as funções direcionais dos principais aglomerados urbanos. Nestas áreas pretende-se uma maior qualificação e disponibilização de espaço público e o incremento de funções comerciais e de serviços, sem prejuízo da indispensável manutenção da função habitacional.

<sup>14</sup> De acordo com o PDM Junho de 2019

O tráfego automóvel e a presença de pessoas são elevados pelas suas características mistas e de acesso a vias de maior intensidade. A existência de serviços comerciais noturnos como restaurantes e bares contribui para o aumento do tráfego.

Alguns exemplos destas áreas são o centro da Cidade da Maia e a envolvente do Fórum da Maia. A iluminação deve então procurar:

- **Garantir** uma boa uniformidade da iluminação com as malhas viárias de ligação existentes;
- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 3.000 K, permitindo destacar as zonas com maior peso de atividades comerciais;
- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*;
- **Permitir** que a luminária viária ilumine os passeios na mesma proporcionalidade, tendo o cuidado de evitar luz intrusiva;
- **Evidenciar** as passeadeiras, introduzindo iluminação focalizada, tendo o cuidado de não sobre iluminar;
- **Ajustar** o perfil de funcionamento ao tipo de utilização, com recurso a regulação de fluxo;
- **Adaptar** o projeto de IP a possíveis reestruturações futuras.

#### 4.2.2. ESPAÇOS RESIDENCIAIS

As áreas classificadas como **espaços residenciais** correspondem a áreas urbanizadas e predominantemente edificadas, destinadas às atividades residenciais e ainda aos usos comerciais, de serviços, turísticos e de equipamentos, incluindo as áreas verdes urbanas de utilização pública ou privada, admitindo-se usos industriais, de armazenagem ou outros desde que compatíveis com a função habitacional. Estão incluídas nos espaços residências as áreas de habitação coletiva e as áreas de habitação unifamiliar.

Correspondem a zonas em que o tipo de edifícios dominante é o de habitação familiar. São áreas pouco densas onde os espaços comerciais são normalmente escassos ou inexistentes, o tráfego automóvel noturno é normalmente reduzido e realizado a baixa velocidade, sendo que a presença de pessoas é igualmente reduzida. As vias têm dimensões reduzidas, normalmente com uma ou duas faixas.

As vias têm dimensões reduzidas, geralmente com uma ou duas faixas. É então importante que a iluminação nestas áreas procure:

- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 3.000 K;
- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*;
- **Possibilitar** que a iluminação viária ilumine os passeios na mesma proporcionalidade, tendo o cuidado de evitar a luz intrusiva;
- Ajustar o perfil de funcionamento ao tipo de utilização, com recurso a regulação de fluxo.

#### 4.2.3. ESPAÇO DE USO ESPECIAL

As áreas classificadas como **espaços de uso especial** incluem **áreas de equipamentos**, que correspondem a espaços vocacionados para a instalação de equipamentos de interesse coletivo, públicos, cooperativos ou privados, que pela sua dimensão ou nível de funções praticadas apresentam um caráter estruturante no ordenamento do território concelhio, e incluem **áreas de infraestruturas especiais**, que integram as infraestruturas de interesse público e com caráter estruturante no ordenamento e funcionalidade do território e destinam-se aos usos a que estão vinculados na Planta de Ordenamento – Qualificação do Solo. É então importante que a iluminação nestas áreas procure:

- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 3.000 K;

- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*;
- **Ajustar** sempre que possível o perfil de funcionamento ao tipo de utilização;
- **Dotar** zonas específicas com sistemas de telegestão por motivos de elevada afluência de pessoas.

#### 4.2.4. ESPAÇO DE ATIVIDADES ECONÓMICAS

As áreas classificadas como **espaços de atividades económicas** são áreas que, na proximidade dos nós de acesso à rede viária nacional e das grandes infraestruturas de mercadorias e transporte, oferecem condições para o desenvolvimento de polos de atividade económica, com especiais necessidades de afetação e organização do espaço urbano. Estas incluem **áreas de atividades terciárias** e **áreas de indústria e armazenagem**.

É frequente consistirem em zonas ocupadas por armazéns, serviços e comércio especializado. Um exemplo destes espaços é a zona industrial da Maia. Tendo em conta o referido, é importante garantir que a iluminação nestas áreas procure:

- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 3.000 K;
- **Privilegiar** a funcionalidade das luminárias a instalar, em detrimento dos requisitos estéticos, assegurando um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*;
- **Ajustar** o perfil de funcionamento ao tipo de utilização, com recurso a regulação de fluxo;
- **Focalizar** a iluminação da via, utilizando uma distribuição fotométrica e adequada.

#### 4.2.5. ESPAÇOS VERDES

As áreas classificadas como **espaços verdes** integram as áreas verdes de utilização pública existentes, fundamentais à valorização e qualificação ambiental e paisagística do solo urbano. São frequentemente áreas de utilização pública, como parques, praças e jardins com carácter estruturante do verde urbano. Incluem as **áreas verdes de utilização coletiva**, as **áreas verdes de proteção aos recursos naturais**, as **áreas verdes de enquadramento** e as **áreas verdes mistas**.

Alguns exemplos destas áreas são o Jardim das Pirâmides, o Parque Central da Maia e a cidade desportiva da Maia. São áreas normalmente dotadas de trilhos de utilização de peões e/ou ciclistas, pelo que estas devem procurar:

- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 2.700 K, preferencialmente inferior quando forem superadas as restrições técnicas e económicas;
- **Garantir** um índice de restituição de cor adequado;
- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Optar** por equipamentos no mínimo com cutoff;
- **Utilizar** luminárias mais robustas, capazes de aguentar impactos mais “fortes” (antivandalismo);
- **Ajustar** o perfil de funcionamento aos perfis das vias circundantes.

Relativamente ao surgimento de novos projetos de iluminação pública é necessário acautelar que o projetista efetue uma consulta prévia ao Município, de forma a avaliar a conveniência de incluir os seguintes parâmetros:

- Indicador de reconhecimento facial;
- Possibilidade de desligar a iluminação a partir de uma determinada hora ou de reduzir para valores inferiores.

Nestas áreas, qualquer intervenção deve obter o parecer prévio da Autarquia.

#### 4.2.6. ESPAÇOS AGRÍCOLAS, FLORESTAIS E ESPAÇOS DESTINADOS A EQUIPAMENTOS

Os espaços incluídos na classificação de **solo rural** incluem:

- **Espaços agrícolas** - que correspondem a áreas que, pelas suas características intrínsecas ou atividades desenvolvidas pelo homem, se adequam ao desenvolvimento de atividades agrícolas e pecuárias, constituindo espaços de expressão rústica a salvaguardar pela sua relevância na composição da paisagem concelhia.
- **Espaços florestais** - que correspondem a áreas de uso ou de vocação florestal dominante, destinados prioritariamente ao aproveitamento dos recursos florestais e à salvaguarda do seu valor ambiental e paisagístico, assegurando a permanência da estrutura verde e do papel que desempenha na promoção das atividades de recreio e lazer da população do concelho, a preservação do relevo natural e a diversidade ecológica.
- **Espaços destinados a equipamentos e a outras estruturas** - que correspondem a infraestruturas em solo rural de apoio às atividades urbanas e a espaços para instalação de unidades de produção e investigação das artes plásticas e da construção civil.

Os cuidados com a iluminação pública são semelhantes nos três espaços referidos, devendo esta procurar:

- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 2.700 K;
- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*;
- **Ajustar** o perfil de funcionamento ao tipo de utilização, com recurso a regulação de fluxo.

#### 4.2.7. ÁREAS HISTÓRICAS

As **áreas históricas** correspondem aos locais que integram o património histórico e cultural municipal, sendo fundamentais para a transmissão da memória e da identidade da sua comunidade. Constituem um recurso insubstituível para o desenvolvimento do território, pelo que devem ser identificadas. Este tipo de área não se encontra identificado no PDM, no entanto, estes são locais que carecem de cuidados especiais no que se refere ao tema da iluminação pública.

Estas áreas são caracterizadas por um tráfego automóvel baixo, eventualmente nulo em determinados locais, e por uma forte presença de pessoas, devido a moradores e ao aumento da procura e oferta turística no Município. Estes locais são ainda caracterizados pelos bares e restaurantes existentes. Como zona de maior romantismo e charme, atendendo ao seu aspeto histórico, a iluminação deve procurar:

- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 3.000 K;
- **Respeitar** o estilo dos candeeiros de iluminação existentes, devendo ser mantidos ou substituídos por semelhantes no caso de se encontrarem em mau estado de conservação;
- **Melhorar** a eficiência energética do mobiliário de iluminação tradicional através do *retrofit*, quando possível, e optar por um fluxo luminoso o mais baixo possível para reduzir a poluição luminosa;
- **Evitar** sempre que possível a propagação lateral ou superior de luz, quer através de *retrofit* como de ajuste adequado;
- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Ajustar** o perfil de funcionamento ao tipo de utilização;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*, sendo também admitidos equipamentos com *cutoff* para respeitar o estilo existente;

- **Preservar** a cor original nos candeeiros, colunas, braço e consolas.

Nestas áreas, qualquer intervenção deve obter o parecer prévio da Autarquia.

#### 4.2.8. ÁREAS COM INTERESSE URBANÍSTICO E ARQUITETÓNICO

As **áreas de interesse urbanístico e arquitetónico**, usualmente consideradas como de interesse turístico, são zonas com importância significativa para a história do Município onde reside um interesse natural na sua procura. Estas áreas não se encontram definidas no PDM, mas pelas suas características peculiares deverão ser consideradas em termos de iluminação.

São zonas tipicamente com tráfego automóvel noturno pouco denso, no entanto a procura por pedestres terá uma maior demanda. A iluminação destas áreas deve procurar:

- **Adotar** uma temperatura de cor inferior a 3.000 K em locais com edificações e monumentos históricos e, no máximo, de 3.000 K em locais com edificações modernas;
- **Adequar** a temperatura de cor em consonância com o tipo de iluminação cénica, sempre que esta existir;
- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Utilizar** um design de luminária adequado ao local, isto é, com características que se adaptem ao contexto, histórico ou moderno, em que serão instaladas;
- **Melhorar** a eficiência energética do mobiliário de iluminação tradicional através do *retrofit*, quando possível, e optar por um fluxo luminoso o mais baixo possível para reduzir a poluição luminosa;
- **Evitar** a propagação lateral ou superior de luz, quer através de retrofit como de ajuste adequado;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*, sendo também admitidos equipamentos com *cutoff* para respeitar o estilo existente;
- **Ajustar** o perfil de funcionamento à informação existente sobre a procura destas áreas.

Qualquer intervenção nestas áreas deve ter o parecer prévio da Autarquia.

#### 4.2.9. ÁREAS DE UTILIZAÇÃO NOTURNA ESPECIAL

As **áreas de utilização noturna especial** são locais procurados pelas pessoas por motivos de socialização ou outros, com o enfoque para a permanência durante as horas noturnas. Estas áreas, à semelhança das áreas de interesse urbanístico e arquitetónico, definidas acima, não se encontram definidas em PDM, no entanto, pelas suas características especiais deverão ser consideradas em termos de iluminação.

Nestes locais existem maioritariamente estabelecimentos como restaurantes, cafés, bares e estabelecimentos de diversão noturna. Pela elevada concentração de pessoas são locais onde pode existir necessidades especiais, devendo a iluminação procurar:

- **Harmonizar e uniformizar** a iluminação em todo o perímetro;
- **Adotar** uma temperatura de cor igual ou inferior a 3.000 K;
- **Garantir** um índice de restituição de cor adequado ao local;
- **Assegurar** um bom rendimento luminoso das luminárias;
- **Optar** por equipamentos com *full cutoff*.
- **Permitir** que a luminária viária ilumine os passeios na mesma proporcionalidade, evitando a luz intrusiva (janelas ou propriedades);



- **Ajustar** o perfil de funcionamento ao tipo de utilização, possibilitando a regulação de fluxo posteriormente ao horário de encerramento dos estabelecimentos de diversão;
- **Dotar** estas zonas com sistemas de telegestão ativos por motivos de elevada afluência de pessoas.

É pretendida uma uniformização contínua da iluminação em todo o espaço público municipal.

Qualquer intervenção nestas áreas deve ter a concordância prévia da Autarquia.

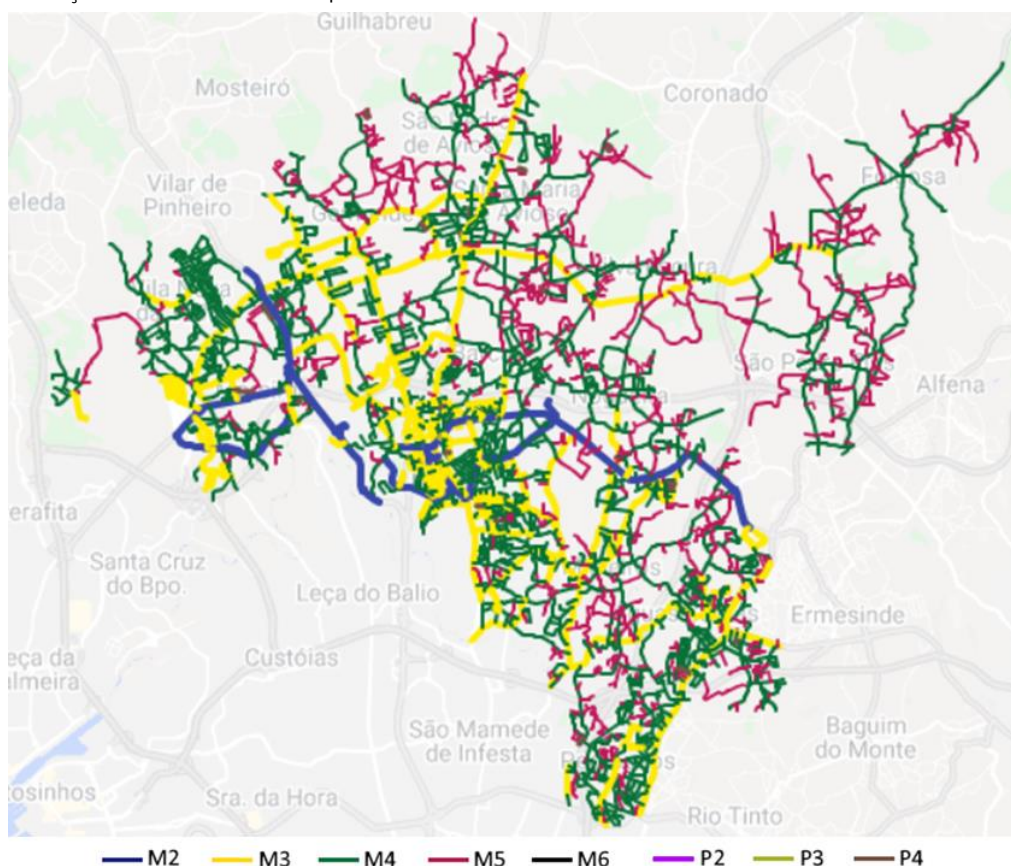
## 5. PLANO DE AÇÃO

O principal objetivo deste Plano Diretor de Iluminação Pública é fornecer diretrizes para as intervenções na rede de IP, tanto na modernização como na ampliação. Conscientes de que **poderão existir constrangimentos intrínsecos à infraestrutura existente, nomeadamente interdistâncias e alturas dos PIPs**, poderá não ser possível cumprir na íntegra a estratégia definida neste plano de ações. Contudo, dever-se-á cumprir a totalidade das indicações apresentadas e, em caso de não cumprimento, justificar convenientemente os incumprimentos.

### 5.1.1.1. MAPEAMENTO DE CLASSES DE ILUMINAÇÃO

No quadro das recomendações estabelecidas pela série de normas EN 13201, relativa às classes de iluminação, procedeu-se à classificação da totalidade das vias contidas no perímetro municipal com o intuito de harmonizar e uniformizar os requisitos luminotécnicos, como ilustrado na

**Figura 28.** A classificação integrada evita a criação de contrastes entre vias sobre iluminadas e outras bem iluminadas que, normalmente, provocam a sensação destas últimas estarem mal iluminadas e, consequentemente, uma escalada dos níveis de iluminação em todo o Município.



**Figura 28** – Mapeamento da Classificação Viária Referente ao Município da Maia

A análise individual à totalidade das vias permitiu determinar a respetiva classe de iluminação: **M1 a M6** para as vias motorizadas e mistas, e de **P2 a P4** para as vias pedonais. A cooperação entre a área de estudo da região, conhecimento da organização da rede viária, e a área normativa permitiu determinar a classe de iluminação de cada via existente no Município:

- Organização e hierarquia da rede viária do Município da Maia, segundo a classificação presente na versão mais atual do PDM (à data):
  - Vias Distribuidoras Principais: Classe M2
  - Vias Distribuidoras Secundárias: Classe M3
  - Artérias Locais: Classificação Individual
- Requisitos fotométricos, de acordo com a Norma EN 13201, geometria, tipo de utilização e ambiente da estrada:
  - Velocidade projetada ou limite de velocidade;
  - Volume de tráfego;
  - Composição do tráfego;
  - Separação das vias;
  - Densidade de interseções;
  - Veículos estacionados;
  - Iluminação ambiente;
  - Tarefas de navegação;
  - Reconhecimento facial (classe de iluminação P).

Alguns parâmetros, em particular o volume de trânsito, a composição do trânsito e a luminosidade ambiente, podem mudar durante o período noturno ou com a estação do ano, alterando assim a classe da via e possibilitando a iluminação adaptativa.

No Município da Maia verifica-se uma maior concentração de classificações de via **M2 e M3** na Cidade da Maia, o que se deve à elevada presença de pessoas, interseções e estacionamentos, e à alta iluminação ambiente verificada em alguns locais. Por outro lado, verifica-se que nas **zonas menos urbanizadas** do Município, como as freguesias de Folgosa, São Pedro Fins e Vila Nova da Telha, a classificação viária é predominantemente **M4 e M5**.

A classificação viária atribuída do ponto de vista integrado e global das vias, possibilita a desejável harmonização e uniformização dos requisitos luminotécnicos em todo o território, atendendo à hierarquia viária. A listagem com a classificação individualizada para a totalidade das vias pode ser consultada com maior detalhe no **Anexo – Classificação Viária**.

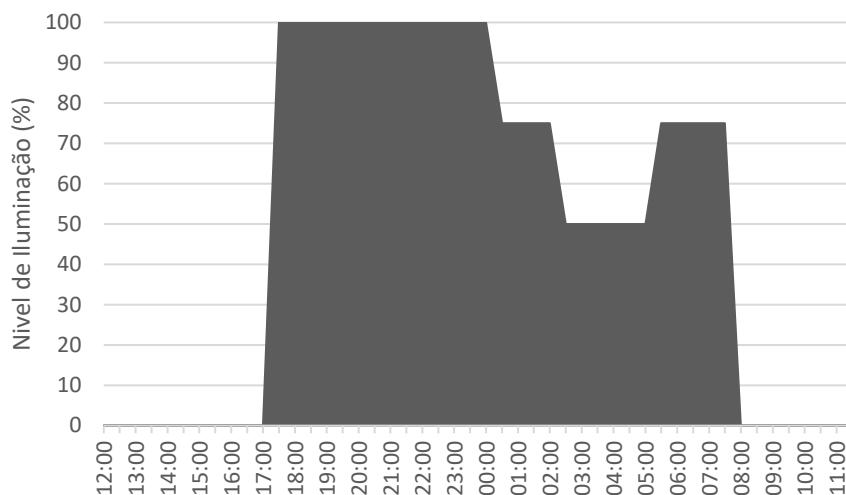
**A classificação viária está dependente das características da via. Nesse sentido, a classificação viária será afetada caso as características da via se alterem.**

### 5.1.2. REGULAÇÃO DE FLUXO

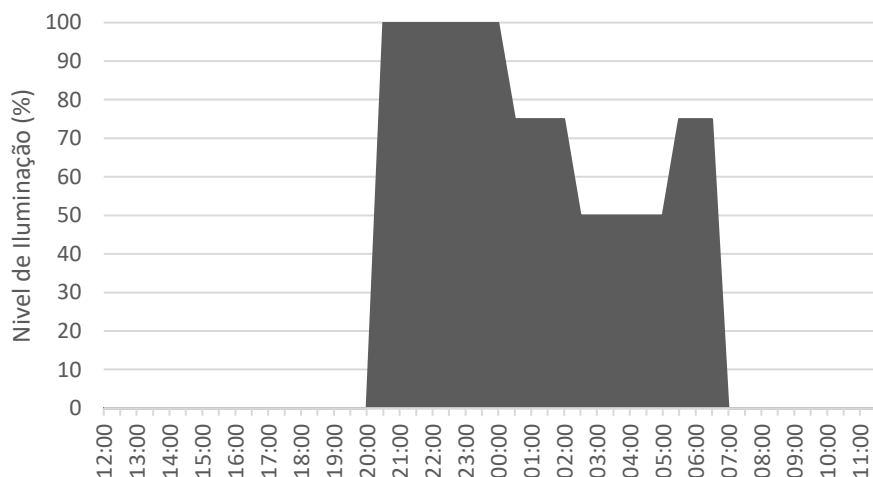
A classificação de uma via depende de parâmetros que variam ao longo da noite e das diferentes estações de ano, como o volume de trânsito, a sua composição e a luminosidade ambiente. Devido a isso, é recomendado um controlo ativo e consequente adaptação dos níveis de iluminação ao longo de todo o período de funcionamento destes equipamentos, com recurso a regulação de fluxo, o que permitirá obter poupanças energéticas significativas. Com base no tipo de gestão existem alguns sistemas de controlo de iluminação, tais como sistema autónomo, centralizado e dinâmico [17].

**Para o Município da Maia pretende-se um controlo autónomo da iluminação que, numa fase inicial, inclua os locais prioritários que mais beneficiam desta tecnologia:**

- Os drivers presentes nas luminárias devem vir pré-programados de fábrica com períodos fixos de funcionamento, cujo perfil de regulação deve ser definido pelo Município da Maia para o período de Inverno (**Figura 29**) e para o período de Verão (**Figura 30**), podendo este ser adaptado às diversas áreas do Município, tendo em consideração o local de instalação das luminárias a regular. Alertando para o facto de quando se opta pela aplicação destes sistemas, iluminação adaptativa, é importante garantir que os níveis de iluminação, durante todo o período de funcionamento, não sejam inferiores aos níveis mínimos da classe mais baixa atribuída à via.



**Figura 29** – Proposta de Perfil de Inverno para o Município da Maia



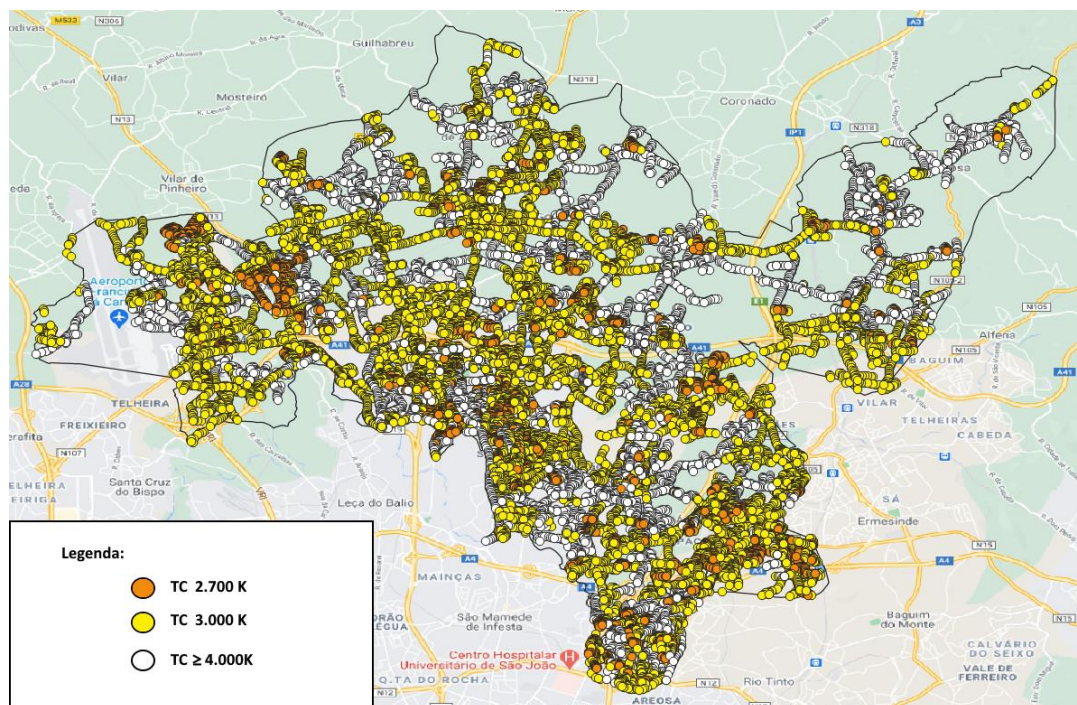
**Figura 30** – Proposta de Perfil de Versão para o Município da Maia

Assim, até à implantação e ativação de um sistema de telegestão, pretende-se que todas as luminárias a instalar no concelho disponham, numa primeira fase, **de ficha Zhaga**, capacitando numa segunda fase a telegestão da IP e os drivers presentes nessas luminárias (de tecnologia LED) deverão:

- Ter a capacidade de serem (re)programados para o mínimo de 5 níveis de funcionamento;
- Ser compatíveis com o controlador **Zhaga**.

## 5.2. MAPEAMENTO DE TEMPERATURAS COR

A definição de temperaturas de cor, com a tecnologia LED, assume particular relevância na iluminação do Município da Maia e na criação de ambientes específicos, contribuindo para a valorização do ambiente urbano. Decorrente da desejável coerência territorial segue-se o mapa, ilustrado na **Figura 31**, onde surgem identificados os intervalos de temperaturas de cor que, genericamente, distinguem a iluminação nas zonas verdes da iluminação nos arruamentos. Através da observação da figura referida, constatamos uma elevada quantidade de luminárias atualmente a 4.000 K, que correspondem na sua grande maioria a instalações prévias de luminárias LED.



**Figura 31** – Mapeamento da Temperatura de Cor no Município da Maia

Apesar da escala de fontes de luz destinada à iluminação em geral variar, normalmente, entre os 2.000 K e os 10.000 K, a aquisição de equipamentos de iluminação com temperaturas de cor superiores a 3.000 K deverá ficar interdita, estando comprovados diversos impactos negativos, principalmente, nos ecossistemas (locais ou não, dado o alcance da luz), no aumento do brilho do céu noturno e nas suspeitas crescentes de efeitos nefastos na saúde humana.

Nesse sentido, foram definidos os seguintes intervalos de cor para a iluminação no Município da Maia, com base nas áreas identificadas no PDM:

- **Temperatura de cor igual ou inferior a 2.700 K** – para as áreas verdes dentro do seio urbano que procuram preservar a fauna e a flora e em simultâneo estimular atividades ao ar livre e lúdicas, e para as áreas classificadas como espaços agrícolas, espaços florestais e espaços destinados a equipamentos, inseridos nas áreas rurais do Município;
- **Temperatura de cor igual ou inferior a 3.000 K** – para o território em geral, que inclui as restantes áreas do solo urbano, com o objetivo de se obter uma uniformização contínua em todo o espaço público.

Nas novas intervenções, a temperatura de cor deverá pertencer a um intervalo de valores, de magnitude igual a 200 K, relativamente ao valor base de temperatura atrás definido

para as diferentes áreas. A título de exemplo, a temperatura de cor numa área integrada no solo urbano deverá ter uma temperatura de cor de 3000 K  $\pm$  200 K.

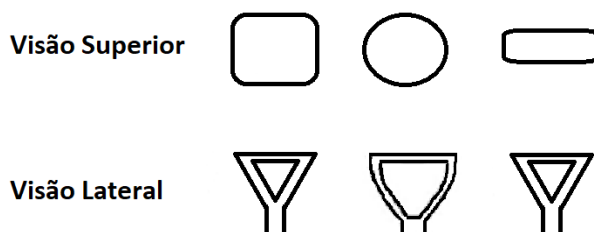
### 5.3. TIPIFICAÇÃO DAS LUMINÁRIAS

A iluminação artificial é um elemento essencial da paisagem citadina, que tem um impacto determinante na qualidade de vida no espaço público, não só no período noturno como também no período diurno. A presença física e design do mobiliário de iluminação instalado deve complementar a identidade urbana de um local e promover uma análise do contexto formal e histórico do território, articulando estes fatores com as propostas urbanísticas que o Município visa manter.

Por razões de coerência urbana, identidade, orientação e manutenção é indispensável promover uma análise do contexto formal e histórico do território, articulando-a com propostas urbanísticas que visam manter, no essencial, o design atual das instalações e, em particular, a forma das luminárias: quadrangular, retangular ou circular.

De forma a homogeneizar a traça dos equipamentos existentes e, dessa forma, promover a imagem do Município e facilitar a gestão, em termos técnicos e económicos, são tipificados os aparelhos de iluminação a instalar de acordo com a zona a requalificar:

- **Luminárias Viárias Tradicionais** – Estas luminárias estão instaladas em todo o Município da Maia, não existindo um local “específico” para a sua implantação. As luminárias desta tipologia devem apresentar a forma de um polígono retangular
- **Luminárias de Jardim** – Estas luminárias estão instaladas nas áreas verdes, de acordo com o PDM do Município, e em locais de escala pedonal. Contudo, é importante salientar que nesta tipologia podem surgir casos excecionais, já que a iluminação de jardins e/ou áreas verdes é um elemento de grande importância, devendo esta dialogar com o espaço. Nesse sentido, todas as luminárias a instalar em jardins no Município da Maia, que não cumpram com os arquétipos apresentados na **Figura 32** terão de solicitar uma de autorização prévia para instalação das mesmas nos jardins do Concelho. Os arquétipos que se seguem (**Figura 32**) representam as luminárias cuja instalação é permitida por parte do Município.



**Figura 32** - Arquétipo Luminária de Jardim

Deverá ainda e sempre haver uma exceção que permita num espaço singular e específico a aplicação de uma luminária de autor ou outra que reforce a singularidade e especificidade de um espaço público, que pode estar associado a um equipamento ou a um edifício de valor patrimonial, com o qual o espaço público se relaciona.

### 5.4. REDUÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA

Conforme referido acima, a poluição luminosa é provocada pelos excessos e utilização perniciososa da iluminação, devendo ser controlada e minimizada na medida do possível. Embora seja a iluminação pública a maior causadora de poluição luminosa, esta tem outras causas, tais como elementos urbanos que incluem painéis publicitários, reclames luminosos, montras, entre outros, que, à semelhança da IP, devem ser sujeitos a restrições que obriguem à utilização cuidada de luz.

A Autarquia pretende que aquando da substituição e / ou instalação de luminárias em novos projetos, sejam seguidas medidas de controlo da poluição luminosa, devendo estas luminárias serem dotadas de *full cutoff* (ULOR 0%). No seguimento do referido, é definido um conjunto de medidas adicionais com vista à efetiva limitação e redução da poluição luminosa proveniente da IP, sem que estas afetem os níveis de iluminação correspondentes à classificação atribuída a cada via de acordo com os normativos:

- Limitar superiormente a temperatura de cor da iluminação a **3.000 K**;
- Optar por **tecnologias com menor quantidade de azul no espectro**, dentro da mesma temperatura de cor;
- **Evitar a propagação lateral ou superior da luz** no mobiliário de iluminação tradicional recorrendo ao retrofit apropriado;
- Utilizar o conceito da **iluminação adaptativa**;
- **Controlar a quantidade de luz total**, através da regulação de fluxo luminoso, sempre que exista um acréscimo dos níveis de iluminação (exemplo época natalícia);
- Estabelecer uma **relação simbiótica entre a iluminação pública e a iluminação arquitetural**;
- Reduzir a emissão de fluxo luminoso para o hemisfério superior através de luminárias com sistemas *full cutoff* e excecionalmente com *cutoff* (
- **Figura 33**);
- Usar luminárias com fotometrias eficazes, dirigindo a luz somente para as áreas que devem ser iluminadas e minimizando o encadeamento e a luz intrusiva (
- **Figura 34**).



**Figura 33** - Tipos de Controlo Rácio de Saída do Fluxo Luminoso Ascendente (ULOR) [12]



**Figura 34** - Fotometrias Eficazes

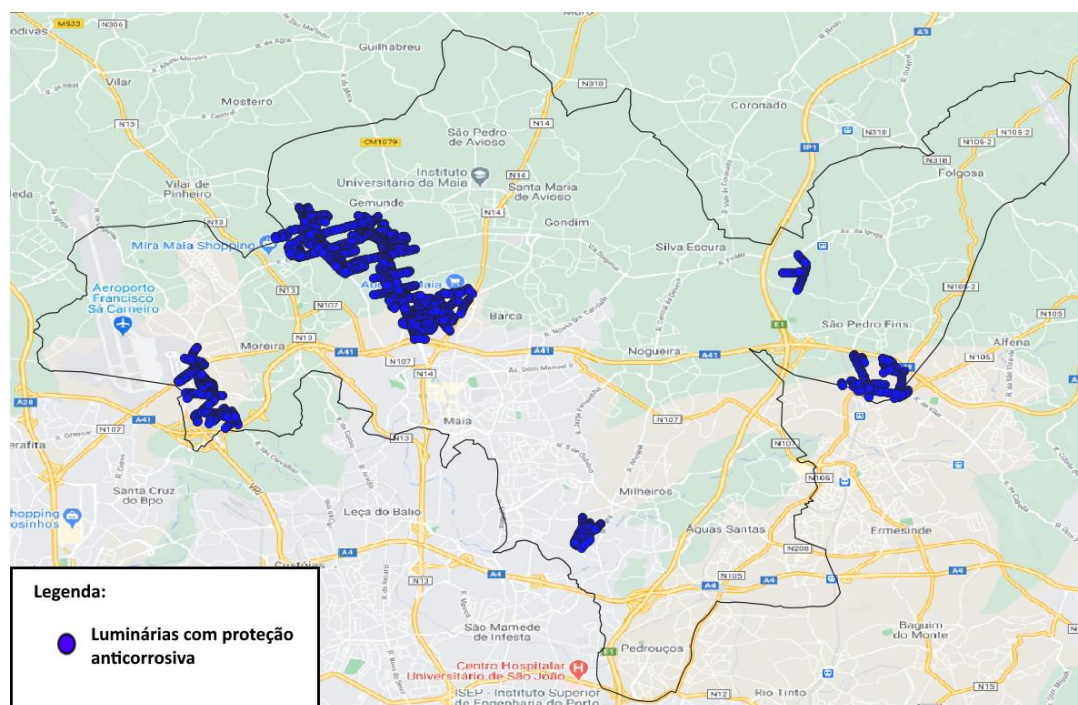
## 5.5. CONTROLO DA CORROSÃO ATMOSFÉRICA

A proximidade da IP às zonas costeiras e industriais revela-se um grande problema ao nível dos equipamentos de iluminação (colunas, braços e luminárias), já que estes estão constantemente expostos a um ambiente de elevado poder de corrosão. Para o Município da Maia é necessário ter-se especial atenção com as zonas industriais.

Para estas zonas específicas, com maior índice de corrosividade atmosférica, deve ser garantida, nos equipamentos de iluminação, uma proteção anticorrosiva (pintura) adequada. Nesse sentido, será importante garantir uma proteção anticorrosiva que garanta a longevidade dos equipamentos de iluminação instalados no Município da Maia, com destaque para a sua Zona Industrial. Estas luminárias devem deter uma proteção contra o nevoeiro salino devidamente testada segundo as condições de ensaio de acordo com a norma ISO 9227, através de ensaios de duração mínima de 750 horas que avaliam a degradação das propriedades do revestimento superficial, avaliada de acordo com a norma ISO 4628.

Na

**Figura 35** que se segue estão identificados os PIPs, que devem dispor de proteção contra a corrosão atmosférica. A listagem dos arruamentos onde se localizam estas luminárias está presente no **Anexo – Luminárias Com Proteção Anticorrosiva (Marítima).**



**Figura 35** - Distribuição Geográfica das Luminárias que devem dispor de Proteção Anticorrosiva

## 5.6. INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA TELEGESTÃO

As tecnologias referentes aos sistemas de controlo da rede IP têm vindo a sofrer fortes desenvolvimentos. Atualmente, destaca-se a telegestão como a ferramenta mais avançada ao nível do controlo e supervisão, permitindo a gestão individual de cada luminária.

Tendo em consideração que a classificação de uma via depende de parâmetros que variam ao longo da noite e das estações do ano (e.g. volume de trânsito, composição de trânsito, luminosidade ambiente) é recomendado um controlo ativo e consequente adaptação dos níveis de iluminação durante todo o período do funcionamento da IP, que pode ser

alcançado através da regulação de fluxo, controlada através de telegestão. O sistema de telegestão deve ser acompanhado de uma plataforma de gestão, acessível através de qualquer dispositivo com ligação à internet, sendo a definição de parâmetros e acessos indicada pelo Município.

Dentro dos sistemas de telegestão a arquitetura que se recomenda, por ser mais eficaz, é a **gestão por ponto de luz**. Para um correto funcionamento do sistema é fundamental existir um cadastro completo da rede de iluminação e garantir o cumprimento das especificações técnicas seguintes:

- Gestão ponto a ponto: *on-off* e *dimming*;
- Possibilidade de comunicação com drivers: DALI ou 1-10 V;
- Parametrização de perfis: por noite, por época e dias festivos;
- Georreferenciação dos pontos de iluminação;
- Informação do estado da rede: número de luminárias ligadas, desligadas e reguladas;
- Emissão automática de alertas sobre anomalias;
- Reportes: diários, semanais, mensais ou anuais;
- Controlo e comunicação de parâmetros elétricos por ponto de luz, tais como: tensão, intensidade de corrente, potência, fator de potência;
- Possibilidade de integrar e interagir com outros dispositivos, como sensores de temperatura, nível de ruído, qualidade do ar, tráfego, câmaras, entre outros.

Sendo a telegestão a porta de entrada para o conceito *Smart City* recomenda-se, para o Município da Maia, que:

- **Todas as luminárias a ser instaladas disponham de ficha Zhaga**, de forma a permitir, futuramente, acoplar o respetivo controlador, com a função de comandar o driver da fonte de luz e todos os sensores existentes na luminária.
- **Nas zonas sensíveis, as luminárias a instalar disponham do controlador Zhaga**, capacitando numa primeira fase a telegestão da IP e numa segunda fase servir de suporte a uma rede de big data.

No Município de Maia pretende-se numa fase inicial prever a implementação de telegestão e regulação de fluxo em locais identificados como sensíveis devido à elevada presença de pessoas ou à existência frequente de eventos sociais, dentro das quais se distinguem os seguintes:

- Pólo central da Cidade da Maia;
- Envolventes de Juntas de Freguesias;
- Zonas identificadas como industriais;
- Envolvente do Aeroporto Francisco Sá Carneiro;
- Vias principais definidas como prioritárias;
- Outros locais a definir posteriormente pelo Município da Maia.

## 5.7. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS LUMINÁRIAS

Este documento pretende melhorar a qualidade de iluminação a par da diminuição dos consumos energéticos, devendo por isso acompanhar a evolução tecnológica dos aparelhos de iluminação, bem como o conhecimento científico relativamente aos impactos da luz. Nesse sentido, de forma a manter sempre atualizadas as melhores práticas associadas às especificações das luminárias, o **Anexo - Técnico**, será revisto sempre que os preceitos abaixo expostos se considerem desajustados. Assim sendo, sem prejuízo das suas atualizações futuras, definem-se as especificações técnicas transversais exigidas para as luminárias a instalar num projeto novo ou de remodelação:

### Documentação mínima a apresentar:

- Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede;
- Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification;
- Declaração de conformidade CE;
- Relatório de fotometria emitido por laboratório acreditado segundo a norma EN 13032.

### Características Mecânicas:

- Corpo integralmente constituído por liga de alumínio injetado de elevada resistência à corrosão;
- Índice de estanquicidade, IP, mínimo de 66;
- Índice de proteção mecânica, IK mínimo de 08;
- Pintura Ral a definir.

### Características Elétricas:

- Proteção contra sobretensões, SPD, mínima de **10 kV**;
- Fator de potência,  $\cos \phi$ , superior ou igual a **0,9**;
- Classe **I** de Isolamento;
- Driver compatível com controlador **Zhaga**;
- Equipada, no mínimo, com ficha **Zhaga**;
- Driver com possibilidade de programação para o mínimo de **5** níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado.

### Características Fotométricas:

- Temperatura de cor igual ou inferior a **3.000 K  $\pm$  200 K**;
- Índice de restituição de cor, IRC, superior ou igual a **80**;
- Vida útil superior ou igual a **L80B10@100.000** horas/25°C.

### Garantia:

- Prazo de garantia de fábrica mínimo de **12 anos**, devendo cobrir todos os componentes e a pintura;

### Proteção contra Corrosão:

- Proteção contra o nevoeiro salino, devidamente testada através de condições de ensaio com duração mínima de 750 horas para as luminárias presentes nas zonas industriais do Concelho da Maia, segundo a norma ISO 9227, avaliada de acordo com a normais ISO 4628.

#### Cadastro:

- As luminárias devem estar equipadas com uma etiqueta digital no seu interior (preferencialmente no compartimento dos acessórios para evitar o seu desgaste prematuro). Devem ainda ser entregues etiquetas adicionais (mínimo 2), de forma a colocar no lado interno da porta da coluna, no caso desta existir, para que se possa digitalizar sem necessidade de aceder à luminária. Esta etiqueta digital deverá poder ser registada através de uma aplicação para telemóvel ou tablet, permitindo:
  - Acesso à informação detalhada do produto, nomeadamente: marca, modelo, cor, fluxo do sistema, temperatura de cor, ótica/lente, número de LEDs, consumo do sistema e IRC;
  - Aquando da instalação, após digitalizar a etiqueta, o registo deverá guardar as coordenadas GPS (longitude e latitude), data de digitalização e informação detalhada do produto.
  - A informação deve ser acessível ao Município, com a possibilidade de exportação para um documento editável (tipo excel).

## 5.8. BOAS PRÁTICAS

A Iluminação da via pública é de primordial interesse estando a segurança dos condutores e peões na linha da frente das principais preocupações. Os aspetos da qualidade da iluminação são diversos, destacando-se a quantidade e a distribuição do número de pontos de luz, o brilho, a direção e a sua dinâmica. Com o objetivo de tornar a Iluminação Pública mais eficiente e segura, são apresentadas algumas recomendações a ter em consideração no momento da elaboração de um novo projeto ou de remodelação. Dentro destas, destaca-se o **profundo conhecimento do local de implementação**, de forma a **contornar eventuais condicionantes presentes na via**, tais como bocas de incêndio/hidrante, estacionamento, portões, acessos privados, mobiliário urbano, entre outras.

### 5.8.1. DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE LUZ

No que se refere à elaboração de novos projetos, ou projetos de requalificação de vias, que tenham a necessidade de reformular a rede de postes de iluminação pública, a distribuição dos mesmos deve seguir as regras que se seguem:

- **Unilateral:** Aconselhável na situação em que a largura da via ( $l$ )  $\leq$  altura da luminária ( $h$ );
- **Quincôncio/Alternada:** Aconselhável na situação,  $l \geq (1 \text{ a } 1,5) h$ ;
- **Bilateral:** Aconselhável na situação,  $l \geq 1,5$ ;
- **Bilateral com faixa central:** Aconselhável na situação,  $l \geq 1,5 h$ ;
- **Axial:** Colunas situadas na faixa central. Sugere-se nas situações em que  $l \geq 2,5 h$ ;
- **Curvas:** Em curvas, e, se a largura da estrada é menor que  $1,5 h$ , as luminárias serão instaladas na parte exterior da curva, colocando uma luminária no prolongamento dos eixos de circulação;
- **Rotunda com Diâmetro  $\geq 18 \text{ m}$ :** Aconselha-se a disposição das colunas nas margens da rotunda quando existe arvoredo, arbustos ou canteiros de flores;
- **Rotunda com Diâmetro  $< 18 \text{ m}$ :** Aconselha-se a disposição de uma coluna no meio da rotunda com braços triplos ou quádruplos quando não existe arvoredo;
- **Cruzamento/entroncamentos:** nos cruzamentos/entroncamentos e pequenos cul-de-sac há necessidade de reforço de iluminação pública pelo que tal situação deve ser atendida na elaboração do projeto.

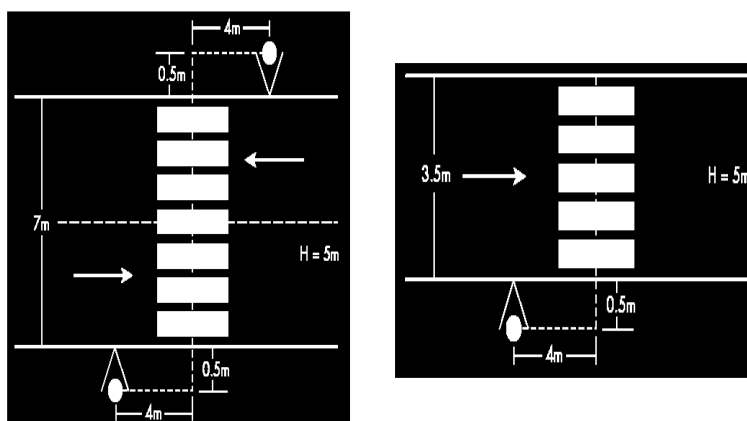
## 5.8.2. PASSADEIRAS

As passadeiras são zonas cujo objetivo é o de permitir o atravessamento das vias por parte dos peões. São zonas com maior risco de colisão entre veículos e pedestres, pelo que devem ser corretamente sinalizadas e iluminadas. A iluminação das passadeiras no Município da Maia deve ser tratada e analisada caso a caso.

A necessidade de se evidenciar os locais de travessia de via com uma sinalização e/ou iluminação adequada é algo que é do conhecimento dos Municípios, no entanto, quer seja por restrições económicas, técnicas ou outras, existem ainda muitos destes locais onde tal não se verifica. Estas zonas são as que apresentam um maior risco, devendo ser garantida a segurança dos peões nestas passagens durante o período noturno, o que pode ser alcançado com recurso a uma iluminação dedicada que privilegie o contraste positivo (peão iluminado contra um fundo escuro) [25].

Assim sendo, para que sejam respeitadas as boas práticas de projeto é necessário:

- Dotar a passadeira com um nível de iluminação que seja visível a uma distância que induza o condutor do veículo automóvel a uma condução mais defensiva;
- Optar por **luminárias com óticas assimétricas**, posicionadas de forma a que a orientação seja à direita ou à esquerda, conforme os sentidos do trânsito, observável na **Figura 36**, de forma a não provocar o encandeamento dos automobilistas;
- Instalar postes de iluminação cujas alturas estejam compreendidas entre os **5 e os 6 metros**, proporcionando a obtenção de um nível de iluminação vertical média, no eixo da passadeira, a uma altura de 1 metro superior a 40 lux.



**Figura 36** – Disposição dos Postes de Iluminação Dedicados às Passadeiras [25]

O Município da Maia pretende implementar postes IP junto a todas as passadeiras no território municipal. Adicionalmente, as passadeiras inteligentes podem ser propostas para locais em que se verifique pouca iluminação.

## 5.8.3. ROTUNDAS

As rotundas são áreas onde diversos fluxos de veículos se intersejam e onde é frequente a coexistência entre veículos motorizados e outros utilizadores da via pública, como peões e ciclistas, sendo por isso uma zona crítica. É consensualmente aceite que os índices de sinistralidade relacionados com o número de acidentes por invasão da ilha central ou perda do controlo do veículo no anel sofrem um aumento no período noturno. Prever a implantação de iluminação pública em todo o tipo de rotundas, particularmente em rotundas sujeitas a intensos fluxos de circulação, toma assim um papel preponderante na diminuição da sinistralidade noturna, pelo que deve ser sempre considerada obrigatória.

Como tal, os níveis de iluminação utilizados nestes locais devem ser cuidadosamente estudados, sendo estas áreas, na sua maioria, classificadas como zonas de conflito. Esta

classificação é também válida para vários cruzamentos, entroncamentos e outros tipos de interseções, pelo que os cuidados aqui referidos também se lhes aplicam. Deverá considerar-se como referência o nível de iluminação correspondente à via com classe mais alta ligada a estes locais, devendo a iluminação da rotunda ser dotada de um nível de iluminação igual ou no limite um nível superior (dependendo das necessidades e características do local), salvaguardando a visibilidade e segurança dos seus utilizadores. A iluminação nestes locais deverá ter em consideração [25]:

- **Posição dos passeios e lancis;**
- **Marcas e sinalizações da estrada;**
- **Movimentação dos veículos na vizinhança da área;**
- **Presença de pedestres, ciclistas e eventuais obstáculos.**

Nesse sentido, aquando do início da elaboração de um projeto de iluminação destinado a zonas de conflito, como são exemplo as rotundas apresentadas nas imagens presentes na **Figura 37**, é essencial ter em consideração as seguintes recomendações:

- Garantir que a totalidade dos ramos afluentes são providos de uma **iluminação correta e uniforme**;
- Verificar se os espaços adjacentes ou próximos da interseção não causam distúrbios ou distrações momentâneas na capacidade de visão do condutor;
- Dimensionar a iluminação de modo a melhorar a visibilidade não só dos condutores, mas também dos restantes utilizadores da via;
- **Aumentar o contraste de luminâncias** utilizando preferencialmente elementos com cores claras e refletoras;
- Os postes de iluminação pública não devem criar obstáculos físicos que agravem possíveis embates na sequência de eventuais perdas de controlo;

No caso particular do Município da Maia, distinguem-se algumas rotundas de ligação importantes e com elevado trânsito automóvel, como a rotunda do Lavrador e a rotunda das Portas da Maia. Estas encontram-se representadas na **Figura 37**.



**Figura 37** – Rotunda do Lavrador (Esq.) - Rotunda das Portas da Maia (Drt.)<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Fonte: Google Earth

#### 5.8.4. ARBORIZAÇÃO

A arborização apresenta um papel fundamental no ambiente urbano. Esta melhora o efeito estético das cidades, proporciona sombra aos veículos e aos pedestres, protege e direciona o vento, entre outras funções, pelo que não deve ser negligenciada. Contudo, é frequente a existência de vias urbanas edificadas, eletrificadas e arborizadas sem um correto planeamento, o que inevitavelmente resulta em conflitos entre a iluminação pública e a arborização urbana, como exemplificado na **Figura 38**.

Assim, nas vias em que se prevê a coexistência da iluminação pública e de arborização intensa, o projeto de IP deve adotar medidas de compatibilização. Algumas das possíveis soluções para uma convivência adequada entre a arborização e o sistema de iluminação são:

- Optar por uma disposição dos pontos de **iluminação unilateral oposta à colocação das árvores ou bilateral alternada entre ponto de iluminação e árvore**, minimizando os impactos na uniformidade da iluminação;
- Utilizar **braços que permitam um melhor posicionamento da luminária** de forma a evitar que a mesma seja envolvida pela folhagem das árvores;
- Usar **iluminação de segundo nível mais baixa** como complemento à iluminação dos passeios onde a arborização interfere com o sentimento de segurança dos pedestres (
- **Figura 39**).



**Figura 38** – Exemplos de Interferência da Arborização na Iluminação Pública do Município da Maia<sup>16</sup>



<sup>16</sup> Fonte: Google Earth

**Figura 39** – Interferência da Arborização da Iluminação Pública [27]

### 5.8.5. CICLOVIAS

Em diversas cidades do mundo, incluindo cidades portuguesas, têm sido adotadas medidas para incentivar e promover as deslocações de mobilidade ativa, contribuindo, assim, para uma maior sustentabilidade do sistema de transportes. Considerando a crescente importância das bicicletas (e trotinetes elétricas) como meio de deslocação ativa na cidade, a iluminação das ciclovias deve ser dimensionada de modo a aumentar os níveis de segurança dos seus utilizadores, com especial foco em locais em que existem cruzamentos com vias de trânsito de veículos motorizados. É nestas intersecções que os ciclistas estão expostos a maiores riscos de acidentes, pelo que é importante que a infraestrutura disponha de uma iluminação adequada, principalmente se apresentar uma elevada utilização noturna. Um exemplo a destacar de uma ciclovia no Município da Maia é o Eco-caminho, representado na **Figura 40**.

A falta de iluminação (ou uma iluminação deficiente) nestes percursos pode originar um sentimento de insegurança, por parte dos utilizadores. Por outro lado, uma iluminação correta e adequada permite minimizar o possível risco de assaltos, bem como o risco de conflitos ao longo da via e das intersecções. Adicionalmente, a iluminação permite que o ciclista siga de forma mais fácil o seu trajeto e veja mais claramente as condições do pavimento e os obstáculos com que se depara.

A iluminação pública da via revela-se fundamental, sendo importante adotar as seguintes medidas [28] [29]:

- Colocar os postes de iluminação fora do espaço de manobra das bicicletas, dando margem de segurança aos utilizadores;
- Escolher postes de iluminação com dimensões apropriadas para o tráfego de bicicletas;
- Instalar os postes de iluminação com espaçamentos mínimos de **3,5 vezes** a altura de montagem da luminária;
- Manter a iluminância média horizontal entre os 5 e os 22 lux, devendo ser adotados valores superiores em zonas de conflito (intersecções) ou zonas que apresentem problemas relacionados com a segurança.



**Figura 40** – Eco caminho, Maia [30]

Qualquer intervenção nestas áreas deve ter o parecer prévio da Autarquia.

### 5.8.6. ÁREAS VERDES

Para além de iluminar, os projetos de iluminação pública devem também contribuir para a valorização do espaço urbano. A iluminação de espaços verdes como jardins deve ser um elemento essencial no planeamento dos projetos de arquitetura paisagista, devendo esta dialogar com o projeto. Todas as áreas verdes, independentemente da sua dimensão, possuem características distintas, sendo a iluminação um complemento ao design destas áreas e um elemento que torna o espaço exterior esteticamente mais aprazível e atrativo, sendo isso fulcral para garantir a segurança do ambiente, bem como orientar a deslocação dos utilizadores do espaço (**Figura 41**).

Nos espaços verdes verificam-se frequentemente projetos específicos e personalizados, elaborados por arquitetos, tendo estes um papel fundamental para a valorização da arquitetura e da natureza. Existem vários tipos de iluminação de jardins/áreas verdes, podendo surgir, em casos excecionais, luminárias que não encaixem nos arquétipos apresentados no **Anexo – Técnico**, no entanto, estas têm de garantir todos os requisitos mínimos nele apresentado.

O conceito de jardim bem iluminado não está na quantidade de luz aplicada, mas na criatividade e qualidade do projeto, assim sendo, os equipamentos escolhidos:

- **Não devem** ofuscar o observador;
- **Não devem** provocar encandeamento aos automobilistas;
- **Devem** respeitar o espaço e a sua organização.



**Figura 41** – Jardim das Pirâmides, Município da Maia

Qualquer intervenção nestas áreas deve ter o parecer prévio da Autarquia.

### 5.8.7. PROJETOS DE ARQUITETO

O Município da Maia dispõe de elementos de iluminação pública com assinatura de arquiteto, nomeadamente o modelo Aura, projetadas pelo Arquiteto Álvaro Siza, representadas na **F**

**igura 42.** Estas localizam-se na Cidade da Maia, na Rua Dr. Carlos Pires Felgueiras, devendo ser mantida a estética das luminárias existentes salvo solicitação diferente por parte do Município.



**F**

**igura 42** - Luminárias Aura na Cidade da Maia

### 5.8.8. TIPOS DE SUPORTE

É importante haver uma otimização do espaçamento entre os apoios consoante a sua altura e a distribuição luminosa da luminária. A avaliação do local onde se irão colocar os apoios da IP é essencial, sendo necessário ter sempre em consideração todos os obstáculos existentes na via. De forma a dar resposta às condicionantes da via os suportes para as luminárias podem ser de três tipos [10]:

- **Postes ou Colunas** de iluminação;
- **Cabos de Suspensão**;
- **Braços em Fachadas** de edifícios.

#### 5.8.8.1. POSTES OU COLUNAS

Todos os suportes (Postes ou Colunas) adquiridos pelo Município da Maia deverão ser tronónicos galvanizados, devido à sua eficácia de integração no espaço público. Estes devem apresentar as seguintes características: [10]:

- **Boa** resistência a esforços resultantes da ação do vento e a choques mecânicos;
- **Boa** resistência às intempéries e à corrosão;
- **Fácil** manutenção;
- **Fácil** acesso à aparelhagem de proteção;

- **Não devem** ultrapassar a altura dos edifícios, especialmente nas zonas residenciais;
- Se as colunas incluírem braço este deve ser reto, 0° de inclinação, projeção horizontal de braço Standard, com ponta de diâmetro 60 mm:
  - A fixação dos braços de aço tubulares de IP e em colunas de aço direitas ou com braço deverá ocorrer dos seguintes modos:
    - Braços de aço tubulares em parede: Sempre que existirem pontos de luz em fachada, estes devem ser mantidos nos seus locais. A fixação de consolas deve ser executada com bucha química, de forma a garantir a impermeabilização/ estanquicidade dos pontos de fixação.
    - Braços de aço tubulares em postes de betão ou de madeira:
      - **Braços de IP sem patilhas:** com os sem patilhas: Fixação através de 2 abraçadeiras com espigão roscado;
      - **Braços de IP com patilhas:** através de 3 abraçadeiras de fivela em aço inox.
- Se as colunas não incluírem braço deverão apresentar uma ponta de 100\*60 mm;
- As colunas devem ter uma portinhola que alojará um quadro de coluna IP44 com corta fusível ou disjuntor de curva de disparo C;
- As colunas devem cumprir a norma EN 40-5;
- As colunas devem ser troncocónicas, salvo solicitação diferente por parte do Município fabricadas em chapa de aço S235, com espessura mínima de 3 mm, galvanizado por imersão a quente, e pintura RAL a definir pelo Município da Maia, com uma espessura média de filme seco de 170 microns, devendo obedecer à norma ISO 12944-6, para a classe de corrosividade até à C5-I e durabilidade elevada (H);
- A fixação pode ser feita por enterramento ou em flange, sendo que quando é feita a instalação em flange devem ser tomadas as seguintes providências:
  - Na fixação ao maciço, os pernos devem ser protegidos com copo apropriado para o efeito e todo o sistema de aperto deve ficar abaixo do nível do piso e tapado de modo a evitar danos aos utilizadores da via;
  - Os pormenores construtivos dos maciços devem prever uma solução de projeto que nivele o sistema de fixação com o pavimento e não permita que, em caso algum, os pernos de fixação possam ficar acima da cota do pavimento.

A escolha da altura do ponto de luz é um aspeto de elevada relevância, estando a escolha das luminárias dependente desta característica do poste, já que quanto mais baixa a altura do poste maior a probabilidade de vandalismo das suas luminárias e consequentemente dos custos de manutenção, obrigando à seleção de uma solução mais robusta (IK superior). Nesse sentido todos os suportes adquiridos (postes ou colunas) pelo Município **deverão** apresentar alturas úteis de **4, 6, 8, 10 ou 12 metros**:

- **Colunas de 4 ou 6 metros:** maioritariamente instaladas em zonas pedonais, áreas verdes e caminhos estreitos;
- **Colunas 8 metros:** instaladas, na sua generalidade, em vias estreitas ( $\leq 2$  vias);
- **Colunas de 10 ou 12 metros:** instaladas, normalmente, em vias largas ( $> 2$  vias).

#### 5.8.8.2. CABOS DE SUSPENSÃO

A montagem de luminárias em cabos de suspensão é feita em casos muito específicos, como é exemplo a Avenida Lidador da Maia (**Figura 43**). Este modo de instalação de luminárias apresenta muitas desvantagens face à instalação em colunas ou braços como é habitual [10]:

- **Difícil manutenção;**
- **Exposição da armadura à ação do vento**, ocasionando movimentos indesejados;
- **Necessidade da realização de estudos estruturais** que garantam a segurança da instalação.

Nesse sentido, optando o Município pela instalação de luminárias em suspensão é importante alertar para a necessidade da realização de estudos estruturais quer para novas instalações como para a troca de luminárias em instalações existentes, onde a capacidade e o grau de conservação do cabo, bem como o peso da luminária a instalar são aspetos essenciais a ter em consideração, garantindo, desta forma, a resistência do cabo à proposta de iluminação.



**Figura 43** - Luminárias em Suspensão – Avenida Lidador da Maia<sup>17</sup>

### 5.8.8.3. BRAÇOS DE FACHADA

Para as situações em que se verifica uma perturbação da circulação dos peões nos passeios, bem como carrinhos de bebe ou cadeira de rodas com a colocação de postes de iluminação nos passeios é recomendada, sempre que o local o permita, a instalação de braços ou colunas morais nas fachadas de edifícios. Quando se avança para a fixação de braços ou consolas murais nas fachadas de edifícios é necessário cumprir com alguns requisitos e ter em consideração algumas recomendações:

- Ausência de árvores de grande porte;
- Presença ao longo da via de edifícios suficientemente altos e de construção robusta;
- Os braços a instalar não devem ter inclinação;

---

<sup>17</sup> Fonte. Google Earth

## 5.8.9. INUNDAÇÕES

As inundações são fenómenos naturais ou tecnológicos como marmotos, costeiras, subterrâneas (nível freático), rotura de barragens e ou diques ou deficiências no sistema de drenagem de águas residuais e pluviais. No Município da Maia existem zonas mais propícias à ocorrência destes fenómenos, sendo necessário ter em consideração algumas medidas, de forma a reduzir o risco de potenciais consequências prejudiciais nas infraestruturas da iluminação pública. Nesse sentido, é preciso melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundações.

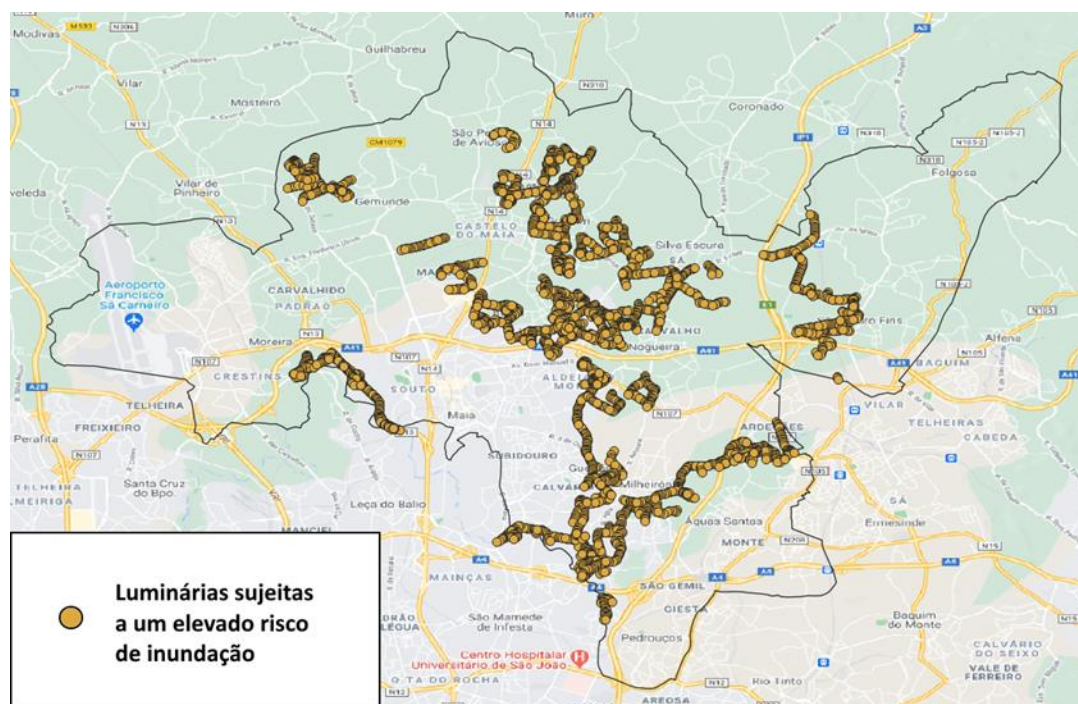
Relativamente à estrutura da IP (colunas de Iluminação Pública) é necessário fazer a gestão adequada do risco de inundações nos diversos locais, recorrendo à combinação das diferentes abordagens:

- **Prevenção:** Políticas de gestão e localização das infraestruturas;
- **Proteção:** Escolha de soluções estruturais e não estruturais que diminuam o risco de danificação dos equipamentos;
- **Preparação:** Inclusão de sistemas de emergência e alertas em caso de inundações;
- **Recuperação:** Após a ocorrência de inundações restabelecer as ligações e fazer uma avaliação de melhorias futuras.

Com recurso às informações fornecidas pelo Município da Maia, presentes na carta de Domínio Hídrico municipal, apresenta-se na

**Figura 44** o mapa que identifica as luminárias sujeitas a um elevado risco de Inundações, no território municipal. Assim, recomenda-se que nos locais onde exista este risco as colunas de IP apresentem:

- Um elevado grau de estanquicidade ao nível da portinhola;
- Portinholas elevadas;
- Um circuito de iluminação de emergência.



**Figura 44** - Distribuição Geográfica das Luminárias sujeitas a um Elevado Risco de Inundação

## 5.9. MANUTENÇÃO

Uma gestão adequada da manutenção, nas vertentes preventiva e corretiva, ajustada às características e tipologia do equipamento instalado, nomeadamente no que respeita aos suportes IP, com particular destaque para os candeeiros e consolas do mobiliário de iluminação tradicional, apresenta um grau de elevada importância do ponto de vista da durabilidade dos investimentos, garantia da eficácia do sistema e salvaguarda da hospitalidade da cidade. Contudo, é perceptível que a manutenção dos sistemas de iluminação pública, por vezes, é demorada, já que é necessário, por parte da concessionária da rede de IP, a identificação dos problemas e, caso se justifique, o posterior alerta para a necessidade de substituição ou reparação de algum ponto de iluminação.

O histórico de todos os episódios torna-se uma ferramenta essencial na gestão e conservação da rede de iluminação pública, facilitando e uniformizando o processo de manutenção, identificação de problemas e propostas de intervenção. Assim, o registo cuidado por parte da concessionária de todas as operações, sejam estas resolvidas a curto ou a longo prazo, é fundamental. A

**Figura 45** que se segue apresenta um exemplo de uma folha de registo da operação, também disponível no **Anexo – Folha de Registo**.

FOLHA DE REGISTO		NR	1/2019
Rua/Local/Edifício: Rua de Santos Pousada		Data: 26/06/2019	
Dados Gerais de Iluminação			
<b>Zona Intervenção</b> 		<input checked="" type="checkbox"/> Estrada <input type="checkbox"/> Rotunda <input checked="" type="checkbox"/> Passeio <input type="checkbox"/> Praça <input type="checkbox"/> Ciclovia <input type="checkbox"/> Parque Desportivo <input type="checkbox"/> Jardim <input type="checkbox"/> Outros	
<b>Tipo Suporte</b> <input checked="" type="checkbox"/> Coluna <input type="checkbox"/> Braço <input type="checkbox"/> Candeeiro <input type="checkbox"/> Haste <input type="checkbox"/> Tensor <input type="checkbox"/> Foco Rasante		<b>Tipo Equipamento</b> <input type="checkbox"/> Vário <input type="checkbox"/> Jardim <input type="checkbox"/> Lanterna <input checked="" type="checkbox"/> Nabo <input type="checkbox"/> Projetores <input type="checkbox"/> Especial <input type="checkbox"/> Encastre em Parede <input type="checkbox"/> Encastre em pavimento	
<b>Tecnologia</b> <input type="checkbox"/> Incandescente <input type="checkbox"/> Fluorescente <input type="checkbox"/> Indução <input type="checkbox"/> Iodetos metálicos <input checked="" type="checkbox"/> Sódio <input type="checkbox"/> LED <input type="checkbox"/> Sem Informação		<b>Potência</b> <input type="checkbox"/> 55W <input type="checkbox"/> 70W <input type="checkbox"/> 75W <input type="checkbox"/> 80W <input type="checkbox"/> 85W <input type="checkbox"/> 90W <input checked="" type="checkbox"/> 150W <input type="checkbox"/> 250W <input type="checkbox"/> 400W <input type="checkbox"/> Sem Informação	
<b>Problema Identificado</b> <input type="checkbox"/> Brilho Excessivo <input type="checkbox"/> Iluminação Intrusiva <input type="checkbox"/> Luz Dispersa para Cima <input type="checkbox"/> Questões de Segurança <input type="checkbox"/> Iluminação Insuficiente <input type="checkbox"/> Falta de Uniformidade <input checked="" type="checkbox"/> PIP Avariado <input type="checkbox"/> PIP Obsoleto/ Mau estado <input type="checkbox"/> Brilho Excessivo		<b>Ação Corretiva</b> <input type="checkbox"/> Reduzir Nível Iluminação <input type="checkbox"/> Aumentar Nível de Iluminação <input type="checkbox"/> Substituir Luminária <input type="checkbox"/> Classificar flux de Acordo com Norma <input checked="" type="checkbox"/> Resolução Problema Elétrico <input type="checkbox"/> Reduzir Nível Iluminação	
Notas:			

**Figura 45** – Exemplo de Folha de Registo

Relativamente à garantia fornecida pelo fornecedor dos equipamentos de iluminação esta não deverá ser inferior a 12 anos. Contudo, independentemente dessa garantia, é importante que exista manutenção e as luminárias sejam limpas e reapertadas com uma periodicidade não superior a 5 anos. No que diz respeito aos equipamentos danificados ou

avariados, estes deverão ser substituídos por outros equivalentes em termos de design, tecnologia e potência no mais curto tempo possível. Um outro fator a ter em conta, deverá ser a monitorização, regulação dos níveis de serviço, em particular, no que concerne os parâmetros de iluminação garantidos, por forma a assegurar a prevalência da sua conformidade com as classes de iluminação atribuídas, propondo-se para o efeito adicionar esta tarefa de controlo da depreciação da iluminação nas rotinas de inspeção e limpeza (que ocorreram no mínimo a cada 5 anos).

Em termos de recomendações de carácter geral para a manutenção, salientam-se as seguintes:

- Substituição progressiva dos suportes de betão instalados, dos vários tipos, dado o seu elevado grau de obsolescência, principalmente, ao nível das condições de segurança das portinholas;
- Conservação/repintura dos suportes IP (candeeiros, colunas, braços e consolas), em particular, ao nível da iluminação tradicional;
- Melhoria da eficiência energética do mobiliário de iluminação tradicional efetuando o retrofit dos mesmos.

A Manutenção preventiva de iluminação deve ser feita, preferencialmente, na presença de um eletricista qualificado de acordo com a Checklist que se segue:

**Tabela 16** - CheckList de Manutenção Preventiva na Infraestrutura da Iluminação Pública

<b>Categoria</b>	<b>Item</b>
Geral	<input type="checkbox"/> Verificação Limpeza dos Equipamentos Remoção de elementos indesejados tais como: ninhos de pássaros, detritos dentro e em volta do poste e das proteções da base do poste, etc <input type="checkbox"/> Verificação do estado dos parafusos - Apertar ou Trocar em caso de necessidade <input type="checkbox"/> Verificação do estado dos dispositivos – Substituir ou Reparar em caso de necessidade <input type="checkbox"/> Verificação do sistema de fixação das luminárias - Apertar em caso de necessidade <input type="checkbox"/> Registo dos equipamentos inspecionados e Reparos executados
Estrutura	<input type="checkbox"/> Verificação do estado de conservação da coluna de iluminação
Iluminação Geral	<input type="checkbox"/> Verificação do consumo de energia (cada poste) e Comparação com o valor esperado (consumos diferentes do esperado podem indicar problemas ou instalação degradada) <input type="checkbox"/> Verificação do estado das vedações das luminárias - Trocar em caso de necessário <input type="checkbox"/> Verificação da posição da luminária - Ajustar para ângulo correto em caso de necessidade <input type="checkbox"/> Verificação temperatura de cor das luminárias (por rua) - Assegurar = temperatura de cor <input type="checkbox"/> Verificação do estado dos difusores das luminárias <input type="checkbox"/> Verificação do estado dos componentes visíveis da luminária
Mecânica	<input type="checkbox"/> Testar sistema de levantamento da luminária <input type="checkbox"/> Limpar sistema de levantamento da luminária <input type="checkbox"/> Lubrificar sistema de levantamento da luminária <input type="checkbox"/> Verificar se há corrosão de cabos e dispositivos <input type="checkbox"/> Trocar ou Reparar dispositivos mecânicos em caso de necessidade
Elétrica	<input type="checkbox"/> Verificação de todos os elementos do sistema elétrico <input type="checkbox"/> Trocar ou Reparar dispositivos elétricos em caso de necessidade <input type="checkbox"/> Verificar isolamento de cabos e conexões para corrosão ou quebra
Notas	

## 6.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Diretor de Iluminação Pública da Maia tem como principal objetivo estabelecer critérios e diretrizes para as intervenções na rede IP deste Município. Sendo este um documento de suporte a qualquer processo de intervenção na iluminação pública, é importante que todos os projetos que surjam neste âmbito tenham em consideração todas as normas, noções e recomendações apresentadas ao longo deste documento.

Na elaboração de novos Projetos para aprovação pelas entidades competentes, como na execução subsequente das instalações de Iluminação Pública, **para além da observância das orientações gerais, normas técnicas correntes em eletricidade e definições constantes do PDIP:**

- Classificação Viária;
- Mapa de Temperaturas de Cor;
- Definição do Índice de Restituição Cromático;
- Fator de Manutenção da Instalação;
- Outras Especificações Técnicas dos Equipamentos.

**Deverão**, ainda, ser observados os seguintes documentos legais e normativos:

- Norma EN13201 (Classes de Iluminação);
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (DR nº 90/84 de 26/12/1984);
- Especificações da E-Redes (Contrato Tipo de Concessão/Luminárias Homologadas).

### 6.1. DOCUMENTAÇÃO

Na fase de projeto deverá ser incluída a seguinte documentação, de forma a ser possível a aprovação do mesmo por parte das entidades competentes:

- **Identificação do Responsável da Obra e Termo de Responsabilidade;**
- **Identificação da Obra e a sua Localização;**
- **Memória Descritiva e Justificativa:**
  - Descrição sumária da Instalação, incluindo o conceito por detrás da solução:
    - Escolha das Luminárias,
    - Classificação Viária, níveis a obter de acordo com o documento de referência (norma EN 13201 descrita no DREEIP).
- **Peças Desenhadas com a marcação dos eventuais constrangimentos da via;**
- **Eficiência e Classificação Energética previsível para a rede viária, de acordo com o DREEIP;**
- **Especificações Técnicas:**
  - Descrição da técnica das canalizações e trabalhos necessários para a implementação da solução projetada:
    - Descrição das Canalizações da Rede;
    - Dimensionamento de Cabos;
    - Dimensionamento de Proteções;
    - Materiais e Equipamentos a Empregar.
- **Prazos de Garantia;**
- **Especificações Técnicas Especiais:**
  - Descrição da especificação dos trabalhos, materiais e equipamentos:

- Objetivos da Empreitada;
- Âmbito da Empreitada;
- Fichas Técnicas de todos os Equipamentos;
- Estudos Luminotécnicos;
- Implementação dos cálculos luminotécnicos em ficheiro editável DWG.
- Relativamente às luminárias a instalar estas devem apresentar a seguinte documentação:
  - Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede;
  - Declaração de conformidade CE;
  - Relatórios de fotometria emitidos por laboratório acreditado, segundo a norma EN 13032;
  - Entrega dos ficheiros oficiais das fotometrias das luminárias, em formato LDT, para utilização em software Dialux.
- Relativamente às colunas a instalar estas devem apresentar a seguinte documentação:
  - Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede;
  - Catálogo do fabricante, em PDF, com a descrição total das características da(s) coluna(s), bem como a imagem ilustrativa do equipamento.
- **Mapa de Medição e Quantidades;**
- **Cálculo das emissões de CO2 anuais;**
- **Estimativa Orçamental:**
  - O orçamento deve incluir todos os custos dos equipamentos, bem como a instalação de acordo com o projeto.
- **Outros Cuidados:**
  - Em intervenções planeadas para Áreas Históricas, será obrigatório o parecer prévio da Autarquia, devido ao interesse de proteção do Património da Cidade.

## **7.**

# **GLOSSÁRIO**

## 7. GLOSSÁRIO

**Dimming** - capacidade de controlar o nível de intensidade da luz, com impacto direto no consumo de energia.

**Encandeamento Perturbador (TI)** - é uma média que permite quantificar a perda de visibilidade causada pelo encandeamento das luminárias de iluminação pública.

**Fluxo Luminoso** - tem como unidade o lúmen (lm) e é a quantidade total de radiação emitida, visível para o olho humano, por uma determinada fonte de luz.

**Iluminância** - tem como unidade o lux (lx) e representa a quantidade total de luz que atinge uma determinada área iluminada.

**Índice de Restituição de Cor (IRC)** - é a capacidade de reprodução cromática do objeto iluminado por uma fonte de luz, sendo por isso um valor indicativo da capacidade da fonte de luz para reproduzir cores, em comparação com a reprodução obtida por uma fonte de luz de referência. Esta escala varia de 0 a 100, sendo 100 a nota máxima de qualidade na reprodução de cores.

**Intensidade luminosa** - tem como unidade o candela (cd) e representa a distribuição espacial da luz medida como fluxo luminoso dentro de um determinado ângulo sólido a partir da fonte de luz.

**LED (Light Emitting Diode)** - é um díodo composto pela sobreposição de várias camadas de material semicondutor que emite luz num ou em vários comprimentos de onda quando é polarizado corretamente.

**Luminância** - tem como unidade o candela por metro quadrado (cd/m<sup>2</sup>) e representa o brilho de superfícies ou objetos iluminados tal como são percebidos pelo olho humano.

**Luminância Média (L<sub>MED</sub>)** - Média aritmética de todos os pontos de luminância calculados sobre a superfície da via. A unidade é cd/m<sup>2</sup>.

**Luminária Full Cutoff** - um máximo de 10% do lúmen total da lâmpada é emitido num ângulo de 80° e 0% no ângulo de 90° acima do plano horizontal da luminária.

**Luminária Cutoff** - um máximo de 10% do lúmen total da lâmpada é emitido num ângulo de 80° e 2,5% no ângulo de 90° acima do plano horizontal da luminária.

**Luminária Semi-Cutoff** - um máximo de 20% do lúmen total da lâmpada pode ser percebido num ângulo de 80° e 5% no ângulo de 90° acima do plano horizontal da luminária.

**Luminária Non-Cutoff** - emite luz em todas as direções.

**Rendimento Luminoso** - tem como unidade o lúmen por Watt (lm/W) e é a relação entre o fluxo luminoso emitido e a unidade de potência elétrica consumida para o produzir.

**Retrofit** - significa modernizar o sistema de iluminação, com a devida substituição dos equipamentos existentes por outros com tecnologias mais avançadas e eficientes.

**Temperatura de cor (K)** - tem como unidade o Kelvin (K) e é uma característica da luz visível, determinada pela comparação da sua saturação cromática com a de um corpo negro radiante ideal.

Grupo de Cor	Temperatura de Cor
Âmbar	1.800 K < CCT ≤ 2.200 K
Branco quente	2.200 K < CCT ≤ 3.000 K
Branco	3.000 K < CCT ≤ 4.000 K
Branco frio	CCT > 4.000 K

**ULOR** - de uma luminária é o rácio entre o fluxo luminoso emitido para cima, pela luminária, com a soma dos fluxos luminosos individuais dessas mesmas fontes de luz quando operadas fora da luminária.

**Uniformidade Global (U<sub>o</sub>)** - Relação entre o valor de luminância mínima e o valor de luminância média, de uma instalação de iluminação e a unidade é %.

**Uniformidade Longitudinal (U<sub>L</sub>)** - Relação entre o valor de luminância mínima e o valor de luminância média, de uma instalação de iluminação e a unidade é %.

**Visão Escotópica** - é a visão produzida pelo olho em condições de baixa luminosidade. Na generalidade corresponde à visão noturna.

**Visão Fotópica** - é a designação dada à sensibilidade do olho em condições de intensidade luminosa que permitam a distinção das cores. Na generalidade corresponde à visão diurna.

**Visão Mesópica** - é a designação dada à combinação da visão fotópica e escotópica, que ocorre em situações de luminosidade baixa, mas não tão baixa que elimine de todo a componente fotópica da visão. Na generalidade corresponde à visão no crepúsculo.

## **8.**

# **BIBLIOGRAFIA**

## 8. BIBLIOGRAFIA

- [1] “Maia – Wikipédia, a enciclopédia livre.”  
<https://pt.wikipedia.org/wiki/Maia> (accessed Jul. 29, 2020).
- [2] Porto Editora, “Maia - Infopédia.”  
[https://www.infopedia.pt/\\$maia](https://www.infopedia.pt/$maia) (accessed Jul. 29, 2020).
- [3] “Portal do INE.”  
<https://www.ine.pt/> (accessed Aug. 04, 2020).
- [4] E. . F. de A. e Sousa, “Subsídios para a História da Eletrificação Portuguesa,” p. 24, [Online]. Available:  
<https://ler.letras.up.pt/uploads/ ficheiros/5285.pdf>.
- [5] Correio da Manhã, “Iluminação pública começou há 200 anos.”  
<https://www.cmjornal.pt/portugal/detalhe/iluminacao-publica-comecou-ha-200-anos> (accessed Jul. 29, 2020).
- [6] EDP, “Uma história de dois séculos: Portugal acende a primeira lâmpada.”  
<https://www.edp.com/pt-pt/historias/uma-historia-de-dois-seculos-portugal-acende-a-primeira-lampada> (accessed Jul. 29, 2020).
- [7] “MAIA - Cidade onde nasci.”  
<http://domingosmanuel.blogspot.com/search/label/Maia> (accessed Jul. 30, 2020).
- [8] Angélica Santos, “Maia celebra o Natal com iluminação e espetáculos.”  
<https://www.primeiramao.pt/sociedade/maia-celebra-o-natal-com-iluminacao-e-espetaculos/> (accessed Jul. 30, 2020).
- [9] “Maia Cultura - Fotos.”  
[https://www.facebook.com/pg/culturamaia/photos/?tab=album&album\\_id=1237572146344689&ref=page\\_internal](https://www.facebook.com/pg/culturamaia/photos/?tab=album&album_id=1237572146344689&ref=page_internal) (accessed Jul. 30, 2020).
- [10] EDP Distribuição, “Manual de Iluminação Pública.” p. 92, 2016, Accessed: Jul. 30, 2020. [Online]. Available:  
[https://www.edpdistribuicao.pt/sites/edd/files/2019-04/Manual Iluminacao Publica.pdf](https://www.edpdistribuicao.pt/sites/edd/files/2019-04/Manual_Iluminacao_Publica.pdf).
- [11] International Dark-Sky Association, “Light Pollution.”  
<https://www.darksky.org/light-pollution/> (accessed Aug. 04, 2020).
- [12] CONXCORP, “Understanding Light Pollution.”  
<http://conxcorp.com/understanding-light-pollution/> (accessed Aug. 03, 2020).
- [13] S. Bará and R. C. Lima, “View of Photons without borders: quantifying light pollution transfer between territories,” p. 61, 2018, Accessed: Aug. 03, 2020. [Online]. Available:  
<https://www.lightingjournal.org/index.php/path/article/view/87/95>.
- [14] “Light Pollution Map.”  
<https://www.lightpollutionmap.info> (accessed Aug. 03, 2020).
- [15] J. Akoury, “Photoshop technique - Day to Night,” 2016.  
<http://jihadakoury.com/2016/11/08/photoshop-technique-day-to-night/> (accessed Aug. 04, 2020).
- [16] A. J. K. Phillips et al., “High sensitivity and interindividual variability in the response of the human circadian system to evening light,” *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 116, no. 24, p. 201901824, May 2019, doi: 10.1073/pnas.1901824116.
- [17] RASC, “Guidelines for Outdoor Lighting,” 2018.
- [18] I. Ashdown, “In the Blood: Lighting Design for Medical Diagnosis,” Accessed: Aug. 03, 2020. [Online]. Available:  
[https://www.researchgate.net/publication/273763524\\_In\\_the\\_Blood\\_Lighting\\_Design\\_for\\_Medical\\_Diagnosis](https://www.researchgate.net/publication/273763524_In_the_Blood_Lighting_Design_for_Medical_Diagnosis).
- [19] “Iluminação.”  
<https://www.emporiotambo.com.br/blog/dicas/iluminacao> (accessed Aug. 04, 2020).
- [20] Premium Light Pro, “Iluminação LED para exterior.”
- [21] Z. Ahmad, “Principles of Corrosion Engineering and

- Corrosion Control,” 2006.
- [22] E. V. Pereira, “Protecção de estruturas metálicas.” LNEC, p. 35, 2006.
  - [23] T. C. Diamantino, “Corrosividade Atmosférica,” 2016.
  - [24] D. De Referência, “Documento de Referência DREEIP - Projeto de Iluminação Pública,” 2018.
  - [25] “Documento de Referência DREEIP - Projeto de Iluminação Pública -2,” 2018.
  - [26] Welight, “Solutions.” <http://www.welightsolution.com/en/solutions/> (accessed Aug. 04, 2020).
  - [27] CEMIG, “Projetos de Iluminação Pública.”
  - [28] L. Marquês, “Implementação de uma rede de ciclovias no Concelho de Sesimbra,” 2016.
  - [29] P. Ramos, “Projecto de Ciclovias,” p. 139, 2008.
  - [30] “Maia: Ecocaminho.” <http://www.ciclovias.pt/ciclovias/1norte/3porto/maia/m11030902.php> (accessed Aug. 04, 2020).

## 9. ANEXOS

## ANEXO - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA

**Tabela 17** – Listagem da Classificação Viária

Freguesia	Nome da Rua	Classificação
Águas Santas	Rua Pte. De Parada	M3
Águas Santas	Rua Manuel Gonçalves Lage	M3
Águas Santas	Rua Arregadas	M4
Águas Santas	Rua Central de Ardegães	M4
Águas Santas	Rua de Ardegães	M5
Águas Santas	Tv. De Ardegães	M4
Águas Santas	Rua Espinheiro	M5
Águas Santas	Rua Nova de Ardegães	M5
Águas Santas	Rua Vilar de Matos	M5
Águas Santas	Tv. Vilar de Baixo	M5
Águas Santas	Rua Vilar de Baixo	M4
Águas Santas	Rua Monte Vilar	M4
Águas Santas	Rua Nova de Vilar	M4
Águas Santas	Rua Bouça Nova	M5
Águas Santas	Vereda Poça de Vilar	M4
Águas Santas	Praceta Monte de Vilar	M5
Águas Santas	Vereda de Vilar de Baixo	M5
Águas Santas	Rua Dr. Germano Sousa Vieira	M4
Águas Santas	Rua Fonte de Novais	M5
Águas Santas	Rua Central de Ardegães	M4
Águas Santas	Rua Sobre-os-Moinhos	M5
Águas Santas	Tv. Sobre-os-Moinhos	M5
Águas Santas	Tv. Trelaiteiro	M5
Águas Santas	Rua Trelaiteiro	M5
Águas Santas	Rua Meio	M5
Águas Santas	Rua Cristal	M5
Águas Santas	Rua Prof. Augusto Resende	M4
Águas Santas	Rua Central de Rebordãos	M4
Águas Santas	Rua Sobre-os-Moinhos (Perpendicular)	M5
Águas Santas	Rua Pisão	M5
Águas Santas	Tv. Pisão	M5
Águas Santas	Rua Ponte	M5
Águas Santas	Rua Central da Corga	M4
Águas Santas	Rua dos Moutidos	M3
Águas Santas	Tv. De Moutidos	M4
Águas Santas	Rua Nova da Corga	M4
Águas Santas	Rua Vasco da Gama (Residencial)	M5
Águas Santas	Rua Maria da Lurdes Pintassilgo	M4
Águas Santas	Rua Amélia Rey Colaço	M5
Águas Santas	Rua Sarah Beirão	M5
Águas Santas	Rua Irene Lisboa	M4

Águas Santas	Rua Maria Amélia Vaz de Carvalho	M4
Águas Santas	Rua Carolina Michaelis	M3
Águas Santas	Rua Maria Lamas	M4
Águas Santas	Rua Nova dos Moutidos	M3
Águas Santas	Rua Meilão	M4
Águas Santas	Rua Natália Correia	M5
Águas Santas	Rua Fernão de Magalhães	M4
Águas Santas	Rua Pedro Álvares Cabral	M4
Águas Santas	Rua Vasco da Gama	M4
Águas Santas	Rua Dona Maria Casal	M4
Águas Santas	Praceta Fernão de Magalhães	M5
Águas Santas	Rua Dona Elísa Guimarães	M4
Águas Santas	Rua Ramalho Ortigão	M4
Águas Santas	Rua Fialho de Almeida	M4
Águas Santas	Tv. Central da Corga	M4
Águas Santas	Rua Grupo Desportivo de Águas Santas	M4
Águas Santas	Rua Quinta da Corga	M5
Águas Santas	Alameda Corga	M4
Águas Santas	Rua 1º de Janeiro	M4
Águas Santas	Rua Moinho de Trigo	M5
Águas Santas	Rua de Rebordãos	M4
Águas Santas	Tv. Central de Rebordões	M5
Águas Santas	Rua Alto da Costa	M5
Águas Santas	Tv. Alto da Costa	M5
Águas Santas	Rua Central da Azenha	M4
Águas Santas	Rua Costa	M5
Águas Santas	Tv. Do Olival	M5
Águas Santas	Rua das Macieiras	M5
Águas Santas	Rua Nova de Rebordãos	M5
Águas Santas	Rua Quinta da Azenha	M4
Águas Santas	Rua das Laranjeiras	M4
Águas Santas	Rua Mirante	M5
Águas Santas	Rua Pomar do Leça	M4
Águas Santas	Lugar de Ardegães	M3
Águas Santas	Rua Pomar do Leça (Maia Shopping)	M3
Águas Santas	Rua Nova da Gandra	M4
Águas Santas	Rua da Sancha	M5
Águas Santas	Rua das Camélias	M4
Águas Santas	Tv. Nova da Gandra	M4
Águas Santas	Rua Crisantemos	M4
Águas Santas	Praceta Manuel Regado Júnior	M5
Águas Santas	Rua das Tulipas	M5
Águas Santas	Avenida Magnólias	M4
Águas Santas	Vereda Girassóis	M4
Águas Santas	Rua das Mimosas	M5

Águas Santas	Rua Armandino da Silva Moutinho	M5
Águas Santas	Rua do Mosteiro	M3
Águas Santas	Rua Fontineiros da Maia	M4
Águas Santas	Rua Monte da Bela	M4
Águas Santas	Rua Particular do Alto da Maia	M5
Águas Santas	Rua Júlio Dinis	M4
Águas Santas	Rua Nova do Meilão	M5
Águas Santas	Tv. Meilão	M4
Águas Santas	Rua Dom Afonso Henriques	M3
Águas Santas	Rua Restauradores do Brás-de-Oleiros	M4
Águas Santas	Rua João XXIII	M4
Águas Santas	Tv. Dr. António dos Santos	M4
Águas Santas	Rua Missionários dos Sofrimentos	M4
Águas Santas	Rua Dr. António dos Santos	M4
Águas Santas	Rua Quinta da Palmeira	M4
Águas Santas	Rua Dom António Barroso	M5
Águas Santas	Rua Padre Américo	M4
Águas Santas	Rua Padre Cruz	M5
Águas Santas	Rua Padre Tomé	M5
Águas Santas	Rua Padre Grilo	M4
Águas Santas	Rua Joaquim Moutinho Valinhas	M5
Águas Santas	Av. Pastor Joaquim Eduardo Machado	M4
Águas Santas	Rua Monte da Caverneira	M5
Águas Santas	Rua de Sarah Afonso (Caverneira)	M5
Águas Santas	Tv. Nova do Corim	M4
Águas Santas	Rua Padre Ângelo Ferreira Pinto	M4
Águas Santas	Rua Domingos Capas Penêda	M4
Águas Santas	Rua Artur Loureiro	M4
Águas Santas	Rua Santo António	M4
Águas Santas	Rua dos Coriscos	M5
Águas Santas	Praceta Domingos Capas Peneda	M4
Águas Santas	Rua dos Coriscos (Norte)	M4
Águas Santas	Praceta dos Coriscos	M5
Águas Santas	Av. de Dom António Ferreira Gomes	M4
Águas Santas	Rua da Pícu	M5
Águas Santas	Rua de Manuel José da Silva Correia	M4
Águas Santas	Rua do Ribeiro	M5
Águas Santas	Rua Manuel Francisco de Araújo	M4
Águas Santas	Rua Cruzeiro	M4
Águas Santas	Tv. Cruzeiro	M4
Águas Santas	Rua de Leonardo Coimbra	M5
Águas Santas	Tv. Júlio Dinis	M4
Águas Santas	Rua Vila Brasil	M4
Águas Santas	Rua Serafim da Silva Gameleiro	M5
Águas Santas	Rua Joaquim Carlos Coutinho	M5

Águas Santas	Av. Lidador da Maia	M3
Águas Santas	Tv. Júlio Dinis (Beco)	M5
Águas Santas	Rua Dona Maria Faria	M4
Águas Santas	Tv. Dona Maria Faria	M5
Águas Santas	Rua Tomás Leonardo Teixeira	M4
Águas Santas	Rua José Cardoso Pires	M4
Águas Santas	Rua Ponte da Gandra	M5
Águas Santas	Tv. Mosteiro	M4
Águas Santas	Rua da Corga	M4
Águas Santas	Rua de Nossa Sra. Dos Aflitos	M4
Águas Santas	Calçada do Mosteiro	P4
Águas Santas	Rua Joaquim Carneiro Ferreira	M4
Águas Santas	Rua Dr. António de Sousa Oliveira	M4
Águas Santas	Av. dos Combatentes	M4
Águas Santas	Rua do Calvário	M5
Águas Santas	Rua Quinta da Comenda	M4
Águas Santas	Rua Real de Cima	M5
Águas Santas	Rua Dr. António dos Santos	M4
Águas Santas	Rua Pinho	M5
Águas Santas	Rua Joaquim Carvalho da Costa	M5
Águas Santas	Rua Dona Beatriz Cal Brandão	M5
Águas Santas	Tv. Joaquim Carvalho da Costa	M5
Águas Santas	Vielas do Teatro	M5
Águas Santas	Rua Manuel Eduardo Moreira da Silva	M5
Águas Santas	Rua Bairristas do Formigueiro	M4
Águas Santas	Tv. Joaquim Carvalho da Costa	M5
Águas Santas	Rua Actor Vasco Santana	M5
Águas Santas	Rua Bairristas do Formigueiro (Residencial)	M4
Águas Santas	Rua Monte do Arco	M5
Águas Santas	Rua Actor Ribeirinho	M5
Águas Santas	Rua Ponte de Alvura	M5
Águas Santas	Rua da Baixia	M5
Águas Santas	Rua Gago Coutinho	M4
Águas Santas	Rua Pinto	M5
Águas Santas	Tv. Gago Coutinho	M5
Águas Santas	Tv. Ponte de Alvura	M5
Águas Santas	Rua Violetas	M5
Águas Santas	Rua Margaridas	M5
Águas Santas	Rua Arco	M4
Águas Santas	Rua Terramonte	M4
Águas Santas	Tv. Terramonte	M5
Águas Santas	Rua Nova de Terramonte	M5
Águas Santas	Tv. Nova de Terramonte	M5
Águas Santas	Rua Rodrigo Gonçalves Lage	M5

Águas Santas	Rua Rodrigo Gonçalves Lage (Perpendicular)	M5
Águas Santas	Rua Dr. Joaquim Moutinho dos Santos	M4
Águas Santas	Rua António da Silva Filipe	M4
Águas Santas	Tv. Manuel Gonçalves Lage	M4
Águas Santas	Rua Júlio Machado	M5
Águas Santas	Rua Actor António Silva	M4
Águas Santas	Praceta António Gonçalves Lage	M4
Águas Santas	Rua Mário Mendes	M5
Águas Santas	Tv. Bairristas do Formigueiro	M4
Águas Santas	Rua Alvarim Vieira	M5
Águas Santas	Rua Castelo	M4
Águas Santas	Rua Joaquim de Vasconcelos	M4
Águas Santas	Rua Nova do Castelo	M4
Águas Santas	Rua Infante Dom Henrique	M4
Águas Santas	Rua Calvário (Sul)	M4
Águas Santas	Rua Ceuta	M4
Águas Santas	Rua Serafim Alves da Costa	M4
Águas Santas	Rua do Monte	M4
Águas Santas	Tv. Do Monte	M4
Águas Santas	Rua Nova de Corim	M4
Águas Santas	Rua Alexandre Herculano	M4
Águas Santas	Vereda Caverneira	M4
Águas Santas	Praça Fernando Ramos	M4
Águas Santas	Rua do Prof. Dr. Santos Júnior	P4
Águas Santas	Tv. Joaquim Pereira de Figueiredo	M4
Águas Santas	Rua Eduardo Augusto da Silva	M4
Águas Santas	Rua José Domingos da Costa	M4
Águas Santas	Rua Joaquim Silva Moutinho	M4
Águas Santas	Rua Cônego Correia de Sá	M5
Águas Santas	Vereda Dr. António dos Santos	M5
Águas Santas	Rua Dom António Moutinho	M4
Águas Santas	Tv. Dom António Moutinho	M5
Águas Santas	Alameda da Granja	M4
Águas Santas	Rua de Penouços	M5
Águas Santas	Rua Granja	M4
Águas Santas	Rua Manuel Marques de Sá Júnior	M4
Águas Santas	Tv. Granja	M4
Águas Santas	Rua do Apeadeiro	M4
Águas Santas	Tv. Do Apeadeiro	M4
Águas Santas	Vereda da Granja	M4
Águas Santas	Rua Dr. Mário Rosas da Silva	M4
Águas Santas	Rua Abel Salazar	M4
Águas Santas	Tv. Apeadeiro (Beco)	M5
Águas Santas	Rua Manuel Francisco de Araújo (Sul)	M5

Águas Santas	Tv. Manuel Francisco de Araújo	M5
Águas Santas	Rua Artur da Silva Moreira	M5
Águas Santas	Rua Abel Salazar (Polidesportivo)	M5
Águas Santas	Tv. Piedade	M5
Águas Santas	Rua Abel Salazar (Perpendicular)	M5
Águas Santas	Rua Dr. Mário Cal Brandão	M4
Águas Santas	Rua da Piedade	M4
Águas Santas	Rua Trindade Coelho	M4
Águas Santas	Praceta Trindade Coelho	M5
Águas Santas	Rua Camilo Castelo Branco	M4
Águas Santas	Praceta Álvaro do Céu Oliveira	M5
Águas Santas	Rua Trindade Coelho	M4
Águas Santas	Rua José Régio	M4
Águas Santas	Rua Ferreira de Castro	M4
Águas Santas	Praceta Jaime Cortesão	M5
Águas Santas	Rua José Régio (Estacionamento)	M5
Águas Santas	Tv. Lidade da Maia	M5
Águas Santas	Rua Bartolomeu Dias	M5
Águas Santas	Vereda Pedro Álvares Cabral	M5
Águas Santas	Rua 1º de Janeiro (Estacionamento)	M5
Águas Santas	Rua Padre Eduardo Alves Espinheira	M4
Águas Santas	Rua António Nobre	M4
Águas Santas	Praceta Ferreira de Castro	P4
Águas Santas	Rua Pedro Homem de Melo	M4
Águas Santas	Rua José Régio (Residencial)	M5
Águas Santas	Rua Venal	M4
Águas Santas	Tv. Venal	M5
Águas Santas	Tv. Bela da Parada	M5
Águas Santas	Rua Bela da Parada	M4
Águas Santas	Rua Nossa Sra. Guadalupe	M5
Águas Santas	Rua Mourelo	M5
Castêlo da Maia	Rua da Barranha	M4
Castêlo da Maia	Rua do Outeiro	M3
Castêlo da Maia	Largo das Bicas	M4
Castêlo da Maia	Rua do Atoleiro	M4
Castêlo da Maia	Tv. Do Outeiro	M4
Castêlo da Maia	Rua de Avelino Fonseca	M4
Castêlo da Maia	Rua de Amadeu Costa	M4
Castêlo da Maia	Rua do Castanhal	M3
Castêlo da Maia	Rua de Oliveira e Sá	M4
Castêlo da Maia	Rua de José Cabral	M4
Castêlo da Maia	Rua de Fernando Marques Dias	M4
Castêlo da Maia	Tv. Da Barranha	M5
Castêlo da Maia	Rua de Raimundo Durães Magalhães	M3
Castêlo da Maia	Tv. De Amadeu Costa	M4

Castêlo da Maia	Rua de Rafael Baptista Rodrigues	M4
Castêlo da Maia	Rua Monte do Viso	M4
Castêlo da Maia	Rua de Setões	M4
Castêlo da Maia	Rua do Padrão	M4
Castêlo da Maia	Rua Nova de Setões	M5
Castêlo da Maia	Praceta Monte do Viso	M5
Castêlo da Maia	Rua Nova do Monte do Viso	M5
Castêlo da Maia	Tv. Monte do Viso	M5
Castêlo da Maia	Rua da Ramalhosa	M5
Castêlo da Maia	Rua do Sol	M5
Castêlo da Maia	Praceta do Sol	M5
Castêlo da Maia	Largo do Padrão	M4
Castêlo da Maia	Av. Padre Teixeira das Neves	M5
Castêlo da Maia	Rua da Igreja	M4
Castêlo da Maia	Rua Padre Domingos da Silva	M5
Castêlo da Maia	Alameda Padre Ramigio Alves Freitas	M5
Castêlo da Maia	Rua de Joaquim Dias Rocha	M4
Castêlo da Maia	Rua de Henry Thillo	M4
Castêlo da Maia	Rua do Monte de Abrães	M5
Castêlo da Maia	Av. Campa do Preto	M4
Castêlo da Maia	Rua de Sá	M4
Castêlo da Maia	Rua Nova da Bajouca (Residencial)	M5
Castêlo da Maia	Rua E	M5
Castêlo da Maia	Rua da Bajouca	M4
Castêlo da Maia	Rua Nova da Bajouca (Campos Agrícolas)	M5
Castêlo da Maia	Rua do Monte Gentil	M5
Castêlo da Maia	Tv. Do Monte Gentil	M5
Castêlo da Maia	Alameda do Monte Gentil	P4
Castêlo da Maia	Rua da Urbanização da Bajouca	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Urbanização da Bajouca	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Bajouca	M5
Castêlo da Maia	Alameda João de Deus	M5
Castêlo da Maia	Rua F	M5
Castêlo da Maia	Rua Cimo da Vila	M5
Castêlo da Maia	Tv. De Sá	M5
Castêlo da Maia	Rua das Austrálias	M4
Castêlo da Maia	Rua da Seara	M4
Castêlo da Maia	Tv. Da Seara	M4
Castêlo da Maia	Rua da Escola	M4
Castêlo da Maia	Rua de Eucalipto Grosso	M4
Castêlo da Maia	Rua José Carlos Vieira Neves	M5
Castêlo da Maia	Praceta Januária de Jesus Teixeira	M5
Castêlo da Maia	Via Eng. Belmiro Mendes de Azevedo	M3
Castêlo da Maia	Rua de Rodrigo Silva	M4

Castêlo da Maia	Rua de Carlos Sousa Gomes	M4
Castêlo da Maia	Rua Eng. António Ricca Gonçalves	M4
Castêlo da Maia	Rua de Alberto Martins de Mesquita	M4
Castêlo da Maia	Tv. Do Bairro	M5
Castêlo da Maia	Rua do Bairro	M3
Castêlo da Maia	Rua de António Alves Quelhas	M5
Castêlo da Maia	Rua de Domingos Ferreira da Costa	M5
Castêlo da Maia	Rua de Domingos da Silva Tiago	M5
Castêlo da Maia	Rua Américo da Costa e Silva	M4
Castêlo da Maia	Praça Américo da Costa e Silva	P4
Castêlo da Maia	Rua dos Casais	M3
Castêlo da Maia	Rua Particular do Bairro	M4
Castêlo da Maia	Rua António da Silva Mouta	M4
Castêlo da Maia	Rua Pereira Taco	M4
Castêlo da Maia	Rua Prof. Elísio de Moura	M4
Castêlo da Maia	Rua Eng. Frederico Ulrich	M4
Castêlo da Maia	Rua do Caminho de Ferro	M4
Castêlo da Maia	Av. do Bairro	M4
Castêlo da Maia	Rua da Quinta Amarela	M4
Castêlo da Maia	Rua da Vitória	M4
Castêlo da Maia	Tv. Do Bairro	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Vitória	M4
Castêlo da Maia	Rua Eng. Manuel Moreira de Amorim	M4
Castêlo da Maia	Rua da Estação	M4
Castêlo da Maia	Av. da Estação	P4
Castêlo da Maia	Rua D	M5
Castêlo da Maia	Rua de Sá	M5
Castêlo da Maia	Rua do Caminho de Baixo	M5
Castêlo da Maia	Rua da Primavera	M5
Castêlo da Maia	Rua das Andorinhas	M5
Castêlo da Maia	Rua da Bajouca	M5
Castêlo da Maia	Rua da Terra Branca	M5
Castêlo da Maia	Rua António Alves Dias	M5
Castêlo da Maia	Tv. Das Andorinhas	M5
Castêlo da Maia	Largo da Bajouca	M5
Castêlo da Maia	Rua de São Roque	M5
Castêlo da Maia	Tv. De São Roque	M5
Castêlo da Maia	Rua do Ribeiro	M5
Castêlo da Maia	Rua da Anta	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Anta	M5
Castêlo da Maia	Av. Carlos de Oliveira Campos	M3
Castêlo da Maia	Rua de Vilarinho de Baixo	M4
Castêlo da Maia	Rua das Oliveiras	M4
Castêlo da Maia	Tv. Soutinho de Maio	M5
Castêlo da Maia	Tv. Augusto Nogueira da Silva	M4

Castêlo da Maia	Rua do Castelo da Maia Ginásio Clube	M4
Castêlo da Maia	Vereda Guilherme Pinto	P4
Castêlo da Maia	Rua da Juvemaia	M4
Castêlo da Maia	Tv. De Carlos de Oliveira Campos	M4
Castêlo da Maia	Av. Sport Clube Castêlo da Maia	M4
Castêlo da Maia	Tv. Da Quinta do Pinto	M4
Castêlo da Maia	Tv. De Vilarinho de Baixo	M5
Castêlo da Maia	Rua Vilarinho de Cima	M4
Castêlo da Maia	Tv. De Vilarinho de Cima	M5
Castêlo da Maia	Rua Poça do Ogueiro	M5
Castêlo da Maia	Alameda Poça do Ogueiro	M5
Castêlo da Maia	Rua Vilarinho de Cima (Floresta)	M5
Castêlo da Maia	Caminho de Vilarinho de Cima	M5
Castêlo da Maia	Rua do Olival	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Areosa	M4
Castêlo da Maia	Rua de Armindo Moreira	M4
Castêlo da Maia	Av. Álvaro Anes Madureira	M5
Castêlo da Maia	Rua de Ferronho	M4
Castêlo da Maia	Tv. De Ferronho	M5
Castêlo da Maia	Rua dos Moinhos	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Espinhosa	M5
Castêlo da Maia	Rua da Quinta	M4
Castêlo da Maia	Tv. Nova da Quinta	M5
Castêlo da Maia	Tv. Central do Paço	M5
Castêlo da Maia	Rua Central do Paço	M4
Castêlo da Maia	Largo da Igreja	M4
Castêlo da Maia	Largo da Igreja (Pedonal)	P4
Castêlo da Maia	Rua de Quiráz	M4
Castêlo da Maia	Rua Nova de Quiráz	M4
Castêlo da Maia	Tv. Nova de Quiráz	M5
Castêlo da Maia	Rua de Cadeiró	M5
Castêlo da Maia	Rua de Paredes	M4
Castêlo da Maia	Rua de Paço	M4
Castêlo da Maia	Tv. Da Bouça do Outeiro	M4
Castêlo da Maia	Rua da Bouça do Outeiro	M4
Castêlo da Maia	Rua de Tildevesa	M4
Castêlo da Maia	Praceta Amaro da Costa Carvalho	M5
Castêlo da Maia	Rua de Casal do Monte	M5
Castêlo da Maia	Rua da Cruz	M5
Castêlo da Maia	Rua Central da Ribela	M4
Castêlo da Maia	Rua do Património	M5
Castêlo da Maia	Tv. Do Património	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Cruz	M5
Castêlo da Maia	Rua da Agra	M5
Castêlo da Maia	Rua Calçada da Ribela	M5
Castêlo da Maia	Calçada da Ribela	M5

Castêlo da Maia	Rua da Ribela	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Ribela	M5
Castêlo da Maia	Rua Central de Cancelões	M5
Castêlo da Maia	Tv. Do Pinhal	M5
Castêlo da Maia	Rua dos Cancelões	M5
Castêlo da Maia	Tv. Dos Cancelões	M5
Castêlo da Maia	Rua Azenha da Cancela	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Agra Morta	M5
Castêlo da Maia	Rua da Agra Morta	M5
Castêlo da Maia	Rua Quinta de Fontes	M5
Castêlo da Maia	Tv. Nova da Ribela	M5
Castêlo da Maia	Rua do Campo de Futebol	M4
Castêlo da Maia	Rua Sport Club Castelo da Maia	M4
Castêlo da Maia	Tv. Sport Club Castelo da Maia	M4
Castêlo da Maia	Rua Central de Mandim	M4
Castêlo da Maia	Rua Velha de Mandim	M4
Castêlo da Maia	Tv. Mandim	M5
Castêlo da Maia	Largo Mandim	M5
Castêlo da Maia	Tv. Largo Mandim	M5
Castêlo da Maia	Rua Vieiro	M5
Castêlo da Maia	Rua Chascada	M4
Castêlo da Maia	Rua do Apeadeiro	M5
Castêlo da Maia	Rua da Castanheira	M4
Castêlo da Maia	Rua Florentino Lessa	M5
Castêlo da Maia	Rua Alexandre Magalhães	M4
Castêlo da Maia	Rua Narciso Machado	M4
Castêlo da Maia	Rua Comendador Abílio de Oliveira	M4
Castêlo da Maia	Rua de Bento Carqueja	M4
Castêlo da Maia	Rua Comendador Valentim dos Santos Dinis	M3
Castêlo da Maia	Rua José Maira Carvalho Ramos	M4
Castêlo da Maia	Rua de Domingos Oliveira	M4
Castêlo da Maia	Praceta Castanheira	M5
Castêlo da Maia	Rua Marco	M4
Castêlo da Maia	Rua de Eduardo Pimenta da Silva	M5
Castêlo da Maia	Rua de Domingos Costa Aroso	M5
Castêlo da Maia	Rua de Santo António	M5
Castêlo da Maia	Tv. De Santo António	M5
Castêlo da Maia	Rua Bernardino Machado	M3
Castêlo da Maia	Tv. Dr. Bernardino Machado	M5
Castêlo da Maia	Rua de Augusto Nogueira da Silva	M3
Castêlo da Maia	Rua da Espinhosa	M3
Castêlo da Maia	Rua Nova da Ribela	M4
Castêlo da Maia	Rua do CICCOPN	M4
Castêlo da Maia	Rua do Nicho	M5
Castêlo da Maia	Rua Francisco da Silva Duarte	M4
Castêlo da Maia	Rua de Santo António	M4

Castêlo da Maia	Rua Manuel Assunção Falcão	M4
Castêlo da Maia	Rua de António Maia Azevedo	M4
Castêlo da Maia	Rua Marcelino de Jesus Rocha	M4
Castêlo da Maia	Rua Sr. Da Agonia	M4
Castêlo da Maia	Rua Particular da Areosa	M5
Castêlo da Maia	Rua Carlos Manuel Amorim Gomes	M4
Castêlo da Maia	Tv. Da Telheira	M4
Castêlo da Maia	Rua Monte Sr. Da Agonia	M4
Castêlo da Maia	Rua de Ferreiró	M5
Castêlo da Maia	Rua António Sá Leite	M4
Castêlo da Maia	Rua Prof. Dr. Carlos Alberto Ferreira de Almeida	M5
Castêlo da Maia	Rua da Igreja	M4
Castêlo da Maia	Via Padre Arnaldo Duarte	M4
Castêlo da Maia	Rua do Corgo	M5
Castêlo da Maia	Praça Alberto Ferreira Lima da Hora	M5
Castêlo da Maia	Rua Dr. Carlos da Silva Mouta	M4
Castêlo da Maia	Praça Evaristo da Silva Duarte	M4
Castêlo da Maia	Rua Armando Nogueira da Silva	M5
Castêlo da Maia	Rua Dr. João da Costa Lima	M5
Castêlo da Maia	Tv. Dr. Carlos da Silva Mouta	M5
Castêlo da Maia	Rua Souto de Cima	M4
Castêlo da Maia	Rua Nova de Gandra	M5
Castêlo da Maia	Rua António Augusto da Rocha Rebelo	M5
Castêlo da Maia	Vereda Serafim da Silva Ramos	P4
Castêlo da Maia	Rua de Avioso	M4
Castêlo da Maia	Rua de David Pereira da Silva	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Rua de Avioso	M5
Castêlo da Maia	Rua de João Maia	M4
Castêlo da Maia	Praça de 5 de Outubro	M4
Castêlo da Maia	Parque de Santo Ovídio	M4
Castêlo da Maia	Av. de José da Silva Soares	M4
Castêlo da Maia	Rua Dr. Fernando Araújo de Barros	M4
Castêlo da Maia	Rua de José Maria Carvalho	M4
Castêlo da Maia	Rua Júlia Isabel Cardoso Pinto	M4
Castêlo da Maia	Rua Dona Maria Segunda	M4
Castêlo da Maia	Av. Estevão de Oliveira Maia	M4
Castêlo da Maia	Rua Feliciano Gomes Ruiz	M5
Castêlo da Maia	Rua de Luís Paiva Fernandes	M5
Castêlo da Maia	Tv. Estevão de Oliveira Maia	M5
Castêlo da Maia	Av. Alzira Julieta S F G	M4
Castêlo da Maia	Via Diagonal	M3
Castêlo da Maia	Rua 28 de Setembro	M5
Castêlo da Maia	Rua da Igreja (Via Diagonal)	M4
Castêlo da Maia	Rua da Igreja (Perpendicular)	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Rua da Igreja	M5

Castêlo da Maia	Rua de São Salvador de Gondim	M4
Castêlo da Maia	Tv. Serafim da Cruz	M4
Castêlo da Maia	Rua Serafim da Cruz	M4
Castêlo da Maia	Rua das Agrads	M5
Castêlo da Maia	Tv. Das Agrads	M5
Castêlo da Maia	Rua Profa. Ialina São Quelhas	M4
Castêlo da Maia	Tv. Central de Vila Verde	M5
Castêlo da Maia	Tv. Aurélio Silva Maia	M5
Castêlo da Maia	Rua de Lafayette Rodrigues Vieira de Castro	M4
Castêlo da Maia	Tv. Aldeia Nova	M5
Castêlo da Maia	Rua Fonte Cova	M5
Castêlo da Maia	Rua Central de Vila Verde	M4
Castêlo da Maia	Rua Bela Vista	M5
Castêlo da Maia	Rua dos Castelinhos	M5
Castêlo da Maia	Tv. Dos Castelinho	M5
Castêlo da Maia	Tv. Central de Vila Verde	M5
Castêlo da Maia	Tv. De Vila Verde	M5
Castêlo da Maia	Rua Central de Calquim	M4
Castêlo da Maia	Rua Marcela	M5
Castêlo da Maia	Rua Liberdade	M5
Castêlo da Maia	Rua do Arquinho	M5
Castêlo da Maia	Rua Dr. Carlos Cal Brandão	M5
Castêlo da Maia	Rua da Lagoeira	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Liberdade	M5
Castêlo da Maia	Rua do Outeiro	M5
Castêlo da Maia	Tv. Rio	M5
Castêlo da Maia	Tv. Sobreira	M5
Castêlo da Maia	Rua Sobreira	M5
Castêlo da Maia	Rua Rio	M5
Castêlo da Maia	Rua Mira Rio	M5
Castêlo da Maia	Rua de Porto Bom	M5
Castêlo da Maia	Tv. Porto Bom	M5
Castêlo da Maia	Rua Escola Nova	M5
Castêlo da Maia	Vereda do Monte	P4
Castêlo da Maia	Rua do Castanheiral	M5
Castêlo da Maia	Tv. Do Castanheiral	M5
Castêlo da Maia	Rua do Gestalinho	M4
Castêlo da Maia	Rua do Courelo	M5
Castêlo da Maia	Rua de Alambique	M4
Castêlo da Maia	Rua de Cabreira	M4
Castêlo da Maia	Rua Padre Abílio Sampaio	M4
Castêlo da Maia	Tv. Padre Abílio Sampaio	M4
Castêlo da Maia	Rua Gandarela	M5
Castêlo da Maia	Barca	M4
Castêlo da Maia	Rua José Maria Moreira da Silva	M4
Castêlo da Maia	Caminho Particular do Chiolo	M5

Castêlo da Maia	Av. Sr. Da Santa Cruz	M4
Castêlo da Maia	Rua Aquilino Ribeiro	M4
Castêlo da Maia	Tv. Aquilino Ribeiro	M5
Castêlo da Maia	Rua Bernardo Santareno	M5
Castêlo da Maia	Rua Fernão Mendes Pinto	M4
Castêlo da Maia	Rua Ferreira de Castro	M5
Castêlo da Maia	Rua Paço	M4
Castêlo da Maia	Rua José Joaquim Martins	M4
Castêlo da Maia	Rua sem nome 177	M5
Castêlo da Maia	Tv. Agostinho Teixeira	M5
Castêlo da Maia	Rua Agostinho Teixeira	M4
Castêlo da Maia	Rua Crasto	M4
Castêlo da Maia	Rua Crasto (Campos Agrícolas)	M5
Castêlo da Maia	Rua Calvário	M5
Castêlo da Maia	Tv. Calcário	M5
Castêlo da Maia	Calçada Crasto	M5
Castêlo da Maia	Tv. Crasto	M5
Castêlo da Maia	Rua Monte de Santa Cruz	M4
Castêlo da Maia	Tv. Cabreira	M5
Castêlo da Maia	Calçada Cabreira	M5
Castêlo da Maia	Rua Monte do Xisto (Floresta)	M5
Castêlo da Maia	Rua Joaquim Duarte Maia	M5
Castêlo da Maia	Tv. Santa Cruz	M5
Castêlo da Maia	Rua Campo da Bola Sr. De Santa Cruz	M5
Castêlo da Maia	Rua Beato Domingos Jorge	M5
Castêlo da Maia	Tv. Beato Domingos Jorge	M5
Castêlo da Maia	Rua Várzea	M5
Castêlo da Maia	Rua Monte do Xisto	M4
Castêlo da Maia	Rua do Tratado de Lisboa	M5
Castêlo da Maia	Tv. Monte do Xisto	M4
Castêlo da Maia	Vereda Monte do Xisto	M5
Castêlo da Maia	Rua da Europa	M4
Castêlo da Maia	Rua Tratado de Roma (Floresta)	M5
Castêlo da Maia	Rua Tratado de Roma	M5
Castêlo da Maia	Rua Nossa Sra. Saúde	M4
Castêlo da Maia	Rua Nossa Sra. Saúde (Residencial)	M5
Castêlo da Maia	Rua do Tratado de Nice	M5
Castêlo da Maia	Rua Covas	M4
Castêlo da Maia	Rua Covas (Residencial)	M5
Castêlo da Maia	Rua Cancela do Rio	M5
Castêlo da Maia	Tv. Central de Frejufe	M5
Castêlo da Maia	Rua dos Moinhos	M5
Castêlo da Maia	Via Central de Godim	M4
Castêlo da Maia	Rua José Ferreira da Cruz	M5
Castêlo da Maia	Rua 24 de Fevereiro	M5
Castêlo da Maia	Rua Manuel Ferreira da Silva	M4

Castêlo da Maia	Rua Novo Século	M5
Castêlo da Maia	Rua Joaquim Teixeira Júnior	M5
Castêlo da Maia	Rua Particular da Quinta de Espiga	M5
Castêlo da Maia	Rua Padre Abílio Leite Sampaio	M4
Castêlo da Maia	Rua do Solão	M5
Castêlo da Maia	Tv. Do Solão	M5
Castêlo da Maia	Rua Aristides Antunes de Azevedo	M5
Castêlo da Maia	Tv. Das Moutas	M5
Castêlo da Maia	Rua de Sequieiros	M5
Castêlo da Maia	Rua das Moutas	M5
Castêlo da Maia	Rua da Fonte	M5
Castêlo da Maia	Tv. Da Fonte	M5
Castêlo da Maia	Rua do Monte	M5
Castêlo da Maia	Rua de Dom Serafim Ferreira e Silva	M5
Castêlo da Maia	Rua Central de Cidadelha	M4
Castêlo da Maia	Rua António Lopes de Sá	M5
Castêlo da Maia	Tv. Do Padrão	M5
Castêlo da Maia	Rua do Pisco	M5
Castêlo da Maia	Rua do Paço	M5
Castêlo da Maia	Tv. Do Paço	M5
Castêlo da Maia	Rua Mário Clemente	M5
Castêlo da Maia	Rua da Telheira	M5
Castêlo da Maia	Rua Agra da Cana	M5
Castêlo da Maia	Vereda de Manuel Moutinho Alves	M5
Castêlo da Maia	Alameda de Aurelino Maia	P4
Castêlo da Maia	Vereda de Manuel Campos	M5
Cidade da Maia	Alameda Macieiras	M4
Cidade da Maia	Rua Gueimaia	M4
Cidade da Maia	Rua Profa. Dona Maria Ferreira da Cruz	M4
Cidade da Maia	Tv. Profa. Dona Maria Ferreira da Cruz	M5
Cidade da Maia	Rua Arco	M4
Cidade da Maia	Tv. De Muniche	M4
Cidade da Maia	Largo do Moriz	M4
Cidade da Maia	Tv. Calvário	M4
Cidade da Maia	Tv. Lagoa	M4
Cidade da Maia	Rua Ponte da Pedra	M3
Cidade da Maia	Rua Heróis do Ultramar	M4
Cidade da Maia	Rua Azenha Nova	M4
Cidade da Maia	Rua Padre Afonso Silva	M4
Cidade da Maia	Rua Prof. António Gomes da Silva	M4
Cidade da Maia	Rua Cap. Salgueiro Maia	M5
Cidade da Maia	Rua Areal	M4
Cidade da Maia	Rua Heróis de Mucaba	M4
Cidade da Maia	Rua da Estrada Velha	M4
Cidade da Maia	Av. António Santos Lessa	M3

Cidade da Maia	Rua de Eduardo Pereira da Silva	M4
Cidade da Maia	Tv. Da Mouta	M4
Cidade da Maia	Rua Santana	M3
Cidade da Maia	Rua Rosal	M5
Cidade da Maia	Tv. Rosal	M4
Cidade da Maia	Rua do Calvário	M4
Cidade da Maia	Tv. Do Calvário	M4
Cidade da Maia	Av. Rosal	M5
Cidade da Maia	Vereda do Rosal	M5
Cidade da Maia	Rua de Angelina de Oliveira	M5
Cidade da Maia	Rua das Camélias	M5
Cidade da Maia	Rua de Muniche	M4
Cidade da Maia	Rua Sra. Saúde	M4
Cidade da Maia	Rua Dr. António José de Almeida	M4
Cidade da Maia	Rua Padre António Soares Monteiro	M4
Cidade da Maia	Rua Maj. Oliva Teles	M4
Cidade da Maia	Rua Alzira Oliva Teles	M4
Cidade da Maia	Rua Aristides de Sousa Mendes	M4
Cidade da Maia	Rua Manuel Ferreira Pinto	M4
Cidade da Maia	Rua Cooperativa de Habitação "o Nosso Jardim"	M4
Cidade da Maia	Rua Padre Américo	M4
Cidade da Maia	Rua São Faustino de Gueifães	M4
Cidade da Maia	Rua Cooperativa de Habitação "senhora do Porto"	M4
Cidade da Maia	Rua Dom António Ferreira Gomes	M4
Cidade da Maia	Rua Emília Ferreira Pinto	M4
Cidade da Maia	Vereda de Nossa Sra. Do Porto	M5
Cidade da Maia	Rua Amieira	M4
Cidade da Maia	Rua Júlio Dinis	M4
Cidade da Maia	Rua António Aleixo	M4
Cidade da Maia	Rua Almeida Garrett	M4
Cidade da Maia	Rua Eça de Queiroz	M5
Cidade da Maia	Rua Ferreira de Castro	M4
Cidade da Maia	Rua Antero de Quental	M4
Cidade da Maia	Rua Vila Alegre	M4
Cidade da Maia	Rua Dr. Germano Torres	M4
Cidade da Maia	Rua da Mouta	M5
Cidade da Maia	Rua dos Malmequeres	M4
Cidade da Maia	Rua Lírios	M4
Cidade da Maia	Rua Rosas	M4
Cidade da Maia	Rua Castanheiros	M4
Cidade da Maia	Rua Catasol	M3
Cidade da Maia	Rua Augusto Simões	M3
Cidade da Maia	Rua Sá e Melo	M3
Cidade da Maia	Rua Volta	M4
Cidade da Maia	Rua António Ferreira Pinto	M4

Cidade da Maia	Rua José Santos Ramos	M4
Cidade da Maia	Tv. António Ferreira Pinto	M5
Cidade da Maia	Tv. Costela	M5
Cidade da Maia	Tv. Penedos	M4
Cidade da Maia	Rua Mogos	M3
Cidade da Maia	Rua Banda Marcial de Gueifães	M3
Cidade da Maia	Vereda Manuel Santos Lessa	M4
Cidade da Maia	Rua Manuel dos Santos Lessa	M4
Cidade da Maia	Rua de Joaquim da Silva Lessa	M4
Cidade da Maia	Rua Manuel José dos Santos Leite	M4
Cidade da Maia	Tv. Sá e Melo	M3
Cidade da Maia	Rua Luciano da Silva Barros	M3
Cidade da Maia	Rua Joaquim Alberto Gomes Costa	M3
Cidade da Maia	Rua Alberto Pimenta	M3
Cidade da Maia	Rua Dona Unisco Mendes	M3
Cidade da Maia	Rua Missionários Combonianos	M4
Cidade da Maia	Av. Nortecope	M4
Cidade da Maia	Praceta Maria da Glória Teixeira	M4
Cidade da Maia	Av. Mouzinho da Silveira	M4
Cidade da Maia	Rua António Sérgio	M4
Cidade da Maia	Rua Domingos de Matos	M4
Cidade da Maia	Rua Henrique de Barros	M4
Cidade da Maia	Tv. Maninhos	M4
Cidade da Maia	Rua Ana da Fonte	M4
Cidade da Maia	Rua Jardimcoope	M4
Cidade da Maia	Rua Nortecoope	M4
Cidade da Maia	Tv. Jardimcoope	M4
Cidade da Maia	Praceta Jardimcoope	M4
Cidade da Maia	Vereda Jardimcoope	M5
Cidade da Maia	Tv. Vereda Nortecop (Pedonal)	P4
Cidade da Maia	Rua Gil Eanes	M4
Cidade da Maia	Rua Descobrimentos	M4
Cidade da Maia	Rua Diogo Cão	M5
Cidade da Maia	Rua Gonçalves Zarco	M5
Cidade da Maia	Rua Álvares Cabral	M5
Cidade da Maia	Rua Fernão de Magalhães	M5
Cidade da Maia	Pátio de Catassol	P4
Cidade da Maia	Vereda Alberto Pimenta	M4
Cidade da Maia	Rua de António Barbosa da Silva	M3
Cidade da Maia	Rua Brilhante do Norte	M4
Cidade da Maia	Rua Serafim Vieira Neves da Cruz	M4
Cidade da Maia	Rua Patronato da Imac.	M4
Cidade da Maia	Rua Américo dos Santos Leite	M4
Cidade da Maia	Rua da Coopermaia	M3
Cidade da Maia	Rua Adelino de Oliveira	M4
Cidade da Maia	Rua Santo Condestável	M3
Cidade da Maia	Rua Dona Sílvia Alves e Teixeira	M2

Cidade da Maia	Rua de São Romão	M2
Cidade da Maia	Av. do Eng. José Afonso Moreira de Figueiredo	M2
Cidade da Maia	Rua do Requeixo	M4
Cidade da Maia	Rua Dona Sílvia Alves e Teixeira (Residencial)	M4
Cidade da Maia	Rua Nova do Cavaco	M4
Cidade da Maia	Rua Júlio Dantas	M4
Cidade da Maia	Rua 1º de Maio	M4
Cidade da Maia	Rua Dom Nuno Álvares Pereira	M4
Cidade da Maia	Rua Grão Vasco	M4
Cidade da Maia	Rua Gen. Norton de Matos	M4
Cidade da Maia	Praceta Mogos	M4
Cidade da Maia	Rua Casal dos Mogos	M4
Cidade da Maia	Rua Victório	M5
Cidade da Maia	Rua Altino da Silva Gomes	M4
Cidade da Maia	Tv. Dom Afonso III	M4
Cidade da Maia	Alameda Dom Afonso III	M4
Cidade da Maia	Rua dos Fogueteiros	M5
Cidade da Maia	Rua Central	M4
Cidade da Maia	Bairro EDP	M5
Cidade da Maia	Rua Justiniano Pacheco	M4
Cidade da Maia	Tv. Justiniano Pacheco	M4
Cidade da Maia	Rua António Francisco Coelho	M4
Cidade da Maia	Rua de Avelino Francisco Pereira	M4
Cidade da Maia	Rua Dona Maria Ventura da Costa	M4
Cidade da Maia	Rua Fernando Namora	M4
Cidade da Maia	Rua Florbela Espanca	M4
Cidade da Maia	Rua Gil Vicente	M4
Cidade da Maia	Rua Vitorino Nemésio	M4
Cidade da Maia	Rua Fernando de Almeida	M3
Cidade da Maia	Rua António Pereira Maia	M4
Cidade da Maia	Rua Maninhos	M4
Cidade da Maia	Rua dos Catromilos	M4
Cidade da Maia	Alameda Manuel Gonçalves Ramos	M4
Cidade da Maia	Rua Joaquim Ferreira da Costa	M3
Cidade da Maia	Rua Caleiras	M4
Cidade da Maia	Praceta Caleiras	M4
Cidade da Maia	Rua Álvaro Aurélio do Céu Oliveira	M4
Cidade da Maia	Rua Samuel Gramaxo	M4
Cidade da Maia	Rua Cruzes do Monte	M4
Cidade da Maia	Tv. Cruzes do Monte	M4
Cidade da Maia	Praceta Eng. José Adriano Moreira dos Santos	M4
Cidade da Maia	Rua Eng. Luís Eduardo Costa Almeida	M4
Cidade da Maia	Tv. Chantre	M4
Cidade da Maia	Rua Chantre (Sul)	M5

Cidade da Maia	Rua Chantre (Norte)	M3
Cidade da Maia	Rua Manuel Felisberto Marques Oliveira Júnior	M4
Cidade da Maia	Tv. Manuel Felisberto Marques Oliveira Júnior	M4
Cidade da Maia	Av. António Santos Leite	M2
Cidade da Maia	Via Periférica da Maia	M2
Cidade da Maia	Rua Augusto Simões (R. S. Romão)	M3
Cidade da Maia	Tv. Augusto Simões	M4
Cidade da Maia	Rua Argentat	M3
Cidade da Maia	Rua Dr. Augusto Martins	M2
Cidade da Maia	Rua do Viso (Metro)	M2
Cidade da Maia	Praceta Artur Marques	M3
Cidade da Maia	Rua de Nossa Sra. Da Maia	M3
Cidade da Maia	Rua do Viso	M3
Cidade da Maia	Rua Viana da Mota	M3
Cidade da Maia	Rua Vitorino Nemésio (R. Viana da Mota)	M3
Cidade da Maia	Rua Rochdale	M4
Cidade da Maia	Alameda Albino Daudet da Costa Mendes	P4
Cidade da Maia	Rua Viana da Mota (Residencial)	M4
Cidade da Maia	Tv. Dr. Carlos Pires Felgueiras	M3
Cidade da Maia	Rua Dr. Carlos Pires Felgueiras (Metro)	M2
Cidade da Maia	Av. Visc. De Barreiros (Centro)	M2
Cidade da Maia	Rua Santa Casa da Misericórdia	M3
Cidade da Maia	Tv. Dr. Carlos Pires Felgueiras (Pedonal)	P2
Cidade da Maia	Av. Visc. De Barreiros	M3
Cidade da Maia	Rua Ernesto Santos Ribeiro	M4
Cidade da Maia	Rua de António Rebelo Monteiro	M4
Cidade da Maia	Via Dr. Vasco Teixeira	M3
Cidade da Maia	Rua de Pilrão	M5
Cidade da Maia	Rua José Augusto Silva Sousa Maia	M4
Cidade da Maia	Rua Brandinhães	M4
Cidade da Maia	Tv. Brandinhães	M4
Cidade da Maia	Praceta Boa Hora	M4
Cidade da Maia	Rua Antunes de Azevedo	M4
Cidade da Maia	Rua Lino Alberto Pereira Maia	M4
Cidade da Maia	Rua Artur Oliveira Ramalho	M4
Cidade da Maia	Rua da Raposeira	M4
Cidade da Maia	Tv. Da Raposeira	M5
Cidade da Maia	Rua José Régio	M4
Cidade da Maia	Rua da Raposeira (Perpendicular)	M5
Cidade da Maia	Rua Fernão Mendes Pinto	M4
Cidade da Maia	Rua Raúl Brandão	M4
Cidade da Maia	Praceta Fernão Lopes	M4

Cidade da Maia	Praceta Egas Moniz	M4
Cidade da Maia	Praceta Pedro Nunes	M4
Cidade da Maia	Rua Pinta	M4
Cidade da Maia	Rua Eng. Duarte Pacheco	M3
Cidade da Maia	Tv. Pinta	M4
Cidade da Maia	Rua de Engenheiro João Tallone	M3
Cidade da Maia	Rua Nova do Godim	M5
Cidade da Maia	Rua de António Rebelo Monteiro (R. Nova do Godim)	M5
Cidade da Maia	Rua Padre José Pinheiro Duarte	M3
Cidade da Maia	Rua Nossa Sra. Bom Despacho	M4
Cidade da Maia	Rua da Estação	M4
Cidade da Maia	Tv. Da Estação	M4
Cidade da Maia	Rua do Souto	M4
Cidade da Maia	Rua António Ferreira da Costa maia	M4
Cidade da Maia	Rua Nova do Souto	M4
Cidade da Maia	Rua Nicolau Nasoni	M4
Cidade da Maia	Rua Doutor Albino Aroso	M3
Cidade da Maia	Rua Guilhermina Suggia	M4
Cidade da Maia	Rua Ferradores	M5
Cidade da Maia	Rua de Altino Coelho	M3
Cidade da Maia	Travessa Altino Coelho	M4
Cidade da Maia	Rua das Maías	M4
Cidade da Maia	Rua Padre Luís Campos	M4
Cidade da Maia	Rua Ferreira	M5
Cidade da Maia	Rua Agra da Portela	M4
Cidade da Maia	Tv. Padre Luís Campos	M4
Cidade da Maia	Praceta Sobreiro	M4
Cidade da Maia	Praceta Sobreiro (Pedonal)	P4
Cidade da Maia	Rua Dona Deolinda Duarte dos Santos	M3
Cidade da Maia	Rua do Barão de São Januário	M4
Cidade da Maia	Tv. Dona Deolinda Duarte dos Santos	M4
Cidade da Maia	Rua Clotilde Ferreira da Cruz	M4
Cidade da Maia	Rua Domingos Luís Barreiros Tomé	M3
Cidade da Maia	Rua Domingos Luís Barreiros Tomé (Residencial)	M4
Cidade da Maia	Praceta Cavada	M3
Cidade da Maia	Rua Cavada (Via Principal)	M3
Cidade da Maia	Tv. Cavada	M4
Cidade da Maia	Rua Cavada	M4
Cidade da Maia	Rua Prof. Carolina de Freitas Soares Carvalho	M4
Cidade da Maia	Rua Padre António (Pedonal Metro)	M3
Cidade da Maia	Rua Dr. Gonçalo de Araújo	M3
Cidade da Maia	Rua de Joaquim Dias Almeida	M3
Cidade da Maia	Rua de Simão Bolívar	M3

Cidade da Maia	Tv. De Simão Bolívar	M4
Cidade da Maia	Trecho Barão São Juanário	M4
Cidade da Maia	Rua Padre António	M3
Cidade da Maia	Tv. Padre António	M4
Cidade da Maia	Tv. Eng. Duarte Pacheco	M3
Cidade da Maia	Rua Central do Sobreiro	M3
Cidade da Maia	Travessa Dom João IV	M4
Cidade da Maia	Cidade Desportiva da Maia	M3
Cidade da Maia	Avenida Dom Manuel II	M2
Cidade da Maia	Praça Dr. José Vieira de Carvalho	M2
Cidade da Maia	Praceta Dom João IV	P3
Cidade da Maia	Rua Dom João IV	M4
Cidade da Maia	Tv. Dom João IV	M4
Cidade da Maia	Rua José Rodrigues da Silva Júnior	M3
Cidade da Maia	Tv. José Rodrigues da Silva Júnior (Pedonal)	P4
Cidade da Maia	Tv. José Rodrigues da Silva Júnior	M4
Cidade da Maia	Av. Luís de Camões	M3
Cidade da Maia	Avenida de Altino Coelho	M3
Cidade da Maia	Avenida Padre Manuel Alves Rego	M3
Cidade da Maia	Rua Agostinho da Silva Araújo	M4
Cidade da Maia	Rua Cortinhas	M4
Cidade da Maia	Rua Tamanqueiros	M5
Cidade da Maia	Rua de S. Romão	M4
Cidade da Maia	Rua São Brás	M4
Cidade da Maia	Tv. São Brás	M4
Cidade da Maia	Rua Pousão	M5
Cidade da Maia	Largo Outeiro	M4
Cidade da Maia	Rua Picoto	M4
Cidade da Maia	Praceta Acácias	M4
Cidade da Maia	Rua das Tílias	M4
Cidade da Maia	Rua Mimosas	M4
Cidade da Maia	Praceta Figueiras	M4
Cidade da Maia	Rua dos Plátanos	M4
Cidade da Maia	Rua Espido	M3
Cidade da Maia	Rua Ernesto São Simão	M4
Cidade da Maia	Travessa do Souto	M5
Cidade da Maia	Praceta Pioneiros	M4
Cidade da Maia	Rua António Sérgio	M4
Cidade da Maia	Rua António Nobre	M4
Cidade da Maia	Avenida Novo Rumo	M3
Cidade da Maia	Rua Dr. Carlos Pires Felgueiras	M3
Cidade da Maia	Praça de Almada Negreiros	M4
Cidade da Maia	Rua Avelino Santos Leite	M3
Cidade da Maia	Rua de D. Júlio Tavares Rebimbas	M3
Cidade da Maia	Rua António Oliveira Braga	M3
Cidade da Maia	Rua António Francisco da Silva	M4

Cidade da Maia	Rua Joaquim Oliveira Júnior	M3
Cidade da Maia	Rua Ângela Adelaide Calheiros Carvalho Meneses	M3
Cidade da Maia	Parque Urbano Novo Rumo	M4
Cidade da Maia	Rua de Dom Manuel da Silva Martins	M4
Cidade da Maia	Rua Manuel Faro Sarmiento	M3
Cidade da Maia	Rua Adélia Ferreira dos Santos Carvalho	M3
Cidade da Maia	Rua de D. Armindo Lopes Coelho	M4
Cidade da Maia	Tv. Dos Correios	M4
Cidade da Maia	Rua da Lage	M4
Cidade da Maia	Rua de Macau	M4
Cidade da Maia	Praceta Macau	M4
Cidade da Maia	Rua de Angola	M4
Cidade da Maia	Rua de Moçambique	M4
Cidade da Maia	Rua da Índia	M4
Cidade da Maia	Rua Timor	M4
Cidade da Maia	Rua São Miguel	M4
Cidade da Maia	Av. Vasco da Gama	M4
Cidade da Maia	Rua Açores	M4
Cidade da Maia	Rua da Madeira	M4
Cidade da Maia	Rua de Cabo Verde	M4
Cidade da Maia	Rua Santo António	M4
Cidade da Maia	Rua Guiné	M4
Cidade da Maia	Rua António Joaquim da Silva	M4
Cidade da Maia	Rua de São Tomé e Príncipe	M4
Cidade da Maia	Rua Augusto Simões (Residencial)	M4
Cidade da Maia	Rua Aldeia do Monte	M4
Cidade da Maia	Rua Real	M4
Cidade da Maia	Tv. Santo Condestável	M4
Cidade da Maia	Tv. Nova Santo Condestável	M4
Cidade da Maia	Rua da Quinta Nova	M4
Cidade da Maia	Rua da Cegonha	M4
Cidade da Maia	Rua Amadeu Ferreira Thedim	M4
Cidade da Maia	Rua Joaquim Francisco Seabra	M4
Cidade da Maia	Rua Jacintos	M4
Cidade da Maia	Tv. Da Quinta Nova	M4
Cidade da Maia	Rua de Joaquim Silva Torres	M4
Cidade da Maia	Rua Padre Arnaldo Rebelo	M4
Cidade da Maia	Rua Rodrigo Pedro	M4
Cidade da Maia	Rua dos Carvalhos	M4
Cidade da Maia	Praceta Manuel Gonçalves Ramos	M4
Cidade da Maia	Via do Metro	M3
Cidade da Maia	Rua Albertino Tomé dos Santos	M5
Cidade da Maia	Rua António Pato Júnior	M5
Cidade da Maia	Rua dos Altos	M3

Cidade da Maia	Rua Nova dos Altos	M3
Cidade da Maia	Rua Pedro Julião	M4
Cidade da Maia	Rua Francisco Ferreira da Silva	M4
Cidade da Maia	Rua José Tomé Santos Rebelo	M4
Cidade da Maia	Rua Armindo Nogueira da Costa	M3
Cidade da Maia	Rua de Currais	M4
Cidade da Maia	Rua Joaquim Teixeira Almeida	M4
Cidade da Maia	Rua Manuel Silva Barros	M4
Cidade da Maia	Rua António Marques Júnior	M4
Cidade da Maia	Rua Adelino Amaro da Costa	M3
Cidade da Maia	Praceta Altos	M4
Cidade da Maia	Largo de Vermoim	M4
Cidade da Maia	Vereda da Folha	M4
Cidade da Maia	Rua Seara	M5
Cidade da Maia	Rua Profa. Dona Irene	M5
Cidade da Maia	Rua Rainha Dona Amélia	M5
Cidade da Maia	Rua Monte das Penas	M4
Cidade da Maia	Rua Nossa Sra. Da Conceição	M4
Cidade da Maia	Largo Nossa Sra. Fátima	M4
Cidade da Maia	Largo Cavadas	M4
Cidade da Maia	Rua das Cavadas	M4
Cidade da Maia	Rua Soutinho	M4
Cidade da Maia	Tv. Nossa Sra. Caridade	M4
Cidade da Maia	Rua da Carreira	M4
Cidade da Maia	Rua Padre António Ribeiro da Silva	M4
Cidade da Maia	Rua José Joaquim Martins	M4
Cidade da Maia	Rua Soutinho (Terra Batida)	M5
Cidade da Maia	Av. Dr. Germano Vieira	M3
Cidade da Maia	Rua Jorge Ferreirinha	M3
Cidade da Maia	Tv. 5 de Outubro	M5
Cidade da Maia	Rua Pte. Das Cabras	M5
Cidade da Maia	Rua Cavaco	M4
Cidade da Maia	Avenida das Flores	M3
Cidade da Maia	Rua Vinhal	M5
Folgosa	Av. Augusto Ferreira Moutinho Ramos	M3
Folgosa	Av. da Igreja	M3
Folgosa	Av. de São Salvador	M4
Folgosa	Rua Central da Folgosa	M4
Folgosa	Rua Central da Folgosa (Campos Agrícolas)	M5
Folgosa	Rua Dr. Domingos Ramos Paiva	M5
Folgosa	Rua da Camposa	M4
Folgosa	Rua Central da Camposa	M4
Folgosa	Rua Dr. Domingos Ramos Paiva	M4
Folgosa	Rua dos Tremezinhos	M5
Folgosa	N318 - Folgosa	M4

Folgosa	Rua do Campo das Pereiras	M4
Folgosa	Vereda da Camposa	M5
Folgosa	Vereda de São Nicolau	M5
Folgosa	Rua de Joaquim Moreira Marques	M4
Folgosa	Rua dos Salgueiros	M5
Folgosa	Rua Vilar de Luz	M4
Folgosa	Rua das Borralhas	M5
Folgosa	Tv. Das Borralhas	M5
Folgosa	Calçada do Outeirinho	M5
Folgosa	Rua do Outeirinho	M5
Folgosa	Rua da Fonte	M5
Folgosa	Rua de Santa Bárbara	M5
Folgosa	Rua do Ribeiro	M5
Folgosa	Rua da Escola	M5
Folgosa	Rua da Barreira	M5
Folgosa	Rua Dr. Sousa e Silva	M5
Folgosa	Rua Guilherme Sousa Silva	M5
Folgosa	Rua Nossa Sra. Da Luz	M5
Folgosa	Rua da Portela	M5
Folgosa	Tv. Da Bela	M5
Folgosa	Rua das Cardosas	M5
Folgosa	N105-2 Folgosa	M4
Folgosa	Rua do Paço	M4
Folgosa	Rua do Olheiro	M4
Folgosa	Rua do Eirado	M5
Folgosa	Rua do Carvalho	M5
Folgosa	Rua da Senra	M5
Folgosa	Rua de Figueiredo	M5
Folgosa	Rua Nova do Olheiro	M5
Folgosa	Praceta do Olheiro	M5
Folgosa	Rua do Passal	M4
Folgosa	Tv. São Salvador	M5
Folgosa	Rua da Quintã	M5
Folgosa	Tv. Da Quintã	M5
Folgosa	Rua dos Sobreiros	M5
Folgosa	Vila da Quintã	M5
Folgosa	Rua do Alto da Quintã	M5
Folgosa	Rua das Lousinhas	M5
Folgosa	Rua sem Nome	M5
Folgosa	Calçada da Quintã	M5
Folgosa	Rua do Valinho	M5
Folgosa	Rua do Calvário	M4
Folgosa	Calçada do Calvário	M5
Folgosa	Rua Nova do Valinho	M5
Folgosa	Vila do Calvário	M5
Folgosa	Tv. Do Calvário	M5
Folgosa	Rua das Valongas	M5

Folgosa	Rua do Serradouro	M5
Folgosa	Tv. Da Rua do Calvário	M5
Folgosa	Rua Trolhinho	M5
Folgosa	Rua de Santo Ovídio	M4
Folgosa	Rua Santa Cristina	M5
Folgosa	Calçada Santo Ovídio	M4
Folgosa	Rua Estrada de Real	M5
Folgosa	Tv. Fontinha	M5
Folgosa	Rua Parque de Santo Ovídio	M5
Folgosa	Rua Santa Filomena	M5
Folgosa	Rua Baguim	M5
Folgosa	Rua das Malmarinhas	M5
Folgosa	Tv. Da Serra	M5
Folgosa	Rua Sistelo	M5
Folgosa	Rua Penas	M5
Folgosa	Tv. Penas	M5
Folgosa	Tv. Santo Ovídio	M5
Folgosa	Tv. Vale	M5
Folgosa	Rua Nascente	M5
Folgosa	Rua da Primavera	M5
Folgosa	Rua Gondão	M4
Folgosa	Rua Vale	M4
Folgosa	Av. 25 de Julho	M4
Folgosa	Rua Nova de Gondão	M4
Folgosa	Rua Santa Cristina (Beco)	M5
Folgosa	Rua Alberto Marques	M5
Folgosa	Tv. Nova de Gondão	M5
Folgosa	Tv. Santa Cristina	M5
Folgosa	Largo Coritelo	M4
Folgosa	Rua Casal	M5
Folgosa	Rua da Portela	M4
Folgosa	Rua dos Barreiros	M4
Folgosa	Tv. Dos Barreiros	M5
Folgosa	Rua Particular Amadeu Vilar	M5
Folgosa	Rua Monforte	M4
Folgosa	Rua Elias Garcia	M4
Folgosa	Rua Luís de Camões	M4
Folgosa	Rua Liceiras	M4
Folgosa	Rua de Montezelo	M5
Folgosa	Av. Monte de Monforte	M4
Folgosa	Rua Entre Carreiros	M5
Folgosa	Rua dos Milheirados	M5
Folgosa	Rua Calvário	M5
Folgosa	Rua Joaquim Gonçalves	M4
Folgosa	Tv. Joaquim Gonçalves	M5
Folgosa	Rua das Cavadas	M5
Folgosa	Rua Forno	M5

Folgosa	Rua Fonte Fria	M5
Folgosa	Rua Portela de Baixo	M5
Folgosa	Tv. Portela de Baixo	M5
Folgosa	Rua Paredes	M5
Folgosa	Rua Infante Dom Henrique	M4
Folgosa	Tv. Infante Dom Henrique	M5
Folgosa	Rua União Nogueirense	M4
Folgosa	Rua Pena	M4
Folgosa	Rua Dr. António José de Almeida	M4
Folgosa	Rua Gen. Carmona	M4
Folgosa	Tv. Largo do Carvalho	M5
Folgosa	Rua Igreja (R. Padre António Costa)	M5
Folgosa	Tv. Gondão	M5
Milheirós	Rua Nova do Arquinho	M5
Milheirós	Rua Profa. Dona Maria Ferreira da Cruz (Perpendicular)	M5
Milheirós	Rua Arroteia	M3
Milheirós	Rua Vessada	M3
Milheirós	Rua Agra	M3
Milheirós	Alameda Alice Angela Lima Silva	M4
Milheirós	Rua de Alvura	M4
Milheirós	Rua 5 de Outubro	M3
Milheirós	Rua Luís da Silva Neves	M4
Milheirós	Rua Gen. Humberto Delgado	M4
Milheirós	Rua Agrela	M4
Milheirós	Rua Fundo de Vila	M5
Milheirós	Rua Escolas	M3
Milheirós	Av. Central de Milheirós	M3
Milheirós	Rua Nova de Salgueiros	M4
Milheirós	Rua de Salgueiros	M3
Milheirós	Tv. Salgueiros	M5
Milheirós	Via Central de Milheiros	M4
Milheirós	Tv. Rio	M5
Milheirós	Rua Rio	M4
Milheirós	Rua Fonte do Cuco	M4
Milheirós	Av. Monte Penedo	M3
Milheirós	Tv. Manuel Vieira Neves da Cruz	M4
Milheirós	Rua Manuel Vieira da Cruz	M4
Milheirós	Rua Primavera	M4
Milheirós	Av. Carlos Alberto Teixeira Azevedo	M4
Milheirós	Rua do Canteiro	P4
Milheirós	Rua Arquiteto Carlos Ramos	M5
Milheirós	Calçada Passeio do Pedreiro	P4
Milheirós	Rua Arquiteto João Andersen	M5
Milheirós	Rua Arquiteto Rogério de Azevedo	M4
Milheirós	Rua Arquiteto Mário Bonito	M4

Milheirós	Rua Arquitecto Alfredo Viana de Lima	M5
Milheirós	Rua Arquitecto Cassiano Branco	M4
Milheirós	Praceta Arquitecto Mário Bonito	M5
Milheirós	Rua Dr. Joaquim Nogueira dos Santos	M2
Milheirós	Av. Dom João I	M2
Milheirós	Via Ardegães	M2
Milheirós	Rua Agostinho da Silva Rocha	M2
Milheirós	Rua Dr. Joaquim Nogueira dos Santos (N107)	M2
Milheirós	Rua Paiol	M4
Milheirós	Tv. Trelaiteiro	M5
Milheirós	Rua David Marques da Rocha	M4
Milheirós	Tv. David Marques da Rocha	M4
Milheirós	Rua Paiol (Floresta)	M5
Milheirós	Rua Monte Penedo	M4
Milheirós	Alameda Monte Penedo	M5
Milheirós	Rua Real de Baixo	M5
Milheirós	Rua Padre Domingos Correia de Sá	M5
Milheirós	Largo de Cimo de Vila	M5
Milheirós	Rua Corredoura	M5
Milheirós	Rua Figueiras	M4
Milheirós	Tv. Figueiras	M5
Milheirós	Tv. Arroeteaça	M5
Milheirós	Rua Aldeia Nova	M4
Milheirós	Rua Arroeteaça	M4
Milheirós	Tv. Calvilhe	M5
Milheirós	Rua Salgueiros	M4
Milheirós	Tv. Aldeia Nova	M5
Milheirós	Tv. Das Lagoeiras	M5
Milheirós	Tv. Paiol	M5
Milheirós	Rua das Conchas	M4
Milheirós	Tv. Das Conchas	M5
Milheirós	Rua Vaqueiro	M5
Milheirós	Rua Bacelo	M4
Milheirós	Rua de Calvilhe	M5
Milheirós	Rua das Mimosas	M4
Milheirós	Rua Monte das Cruzes	M4
Milheirós	Rua Cortesão	M4
Milheirós	Tv. Escolas	M4
Milheirós	Tv. Arroeteia	M4
Milheirós	Tv. Escolas	M4
Milheirós	Rua Sol	M5
Milheirós	Rua António Padeiro Tem. Escola	M4
Milheirós	Rua Moinhos	M4
Milheirós	Rua Escola Dramática e Musical de Milheirós	M4

Milheirós	Rua Escola Dramática e Musical de Milheirós (Residencial)	M5
Milheirós	Rua Moinhos (Campos Agrícolas)	M5
Milheirós	Tv. Da Escola Dramática	M5
Milheirós	Tv. Dos Moinhos	M5
Milheirós	Rua Joaquim Carlos da Silva	M4
Milheirós	Rua da Ribeira	M5
Milheirós	Rua da Ponte do Vasco	M4
Milheirós	Rua das Oliveiras	M4
Milheirós	Tv. Joaquim Carlos da Silva	M4
Milheirós	Rua Sanguinhal	M5
Milheirós	Rua Liberdade	M4
Milheirós	Tv. Agra	M5
Milheirós	Tv. Luís da Silva Neves	M5
Milheirós	Rua Arquinho	M4
Milheirós	Rua 1º de Maio	M4
Milheirós	Tv. Alegria	M4
Milheirós	Rua Alegria	M4
Milheirós	Vereda Ponte de Parada	M4
Milheirós	Rua Adelina Oliveira Cavadas Dias	M4
Milheirós	Rua Arquinho (Rua Agra)	M4
Moreira	Rua do Dr. Farinhote	M3
Moreira	Rua do Dr. Farinhote (Al. Padre Alcino Azevedo Barbosa)	M4
Moreira	Rua Cruz das Guardadeiras	M3
Moreira	Rua de Quires (Floresta)	M4
Moreira	Rua de Quires (Residencial)	M4
Moreira	Rua Prof. António Rocha	M4
Moreira	Tv. Das Guardadeiras	M4
Moreira	Rua Joaquim Faria Moreira Ramalhão	M4
Moreira	Rua de Santo Lenho de Moreira	M4
Moreira	Praceta de Santo Lenho de Moreira	M4
Moreira	Rua Santo Agostinho	M4
Moreira	Rua de São Salvador	M4
Moreira	Rua de São Salvador (Perpendicular)	M4
Moreira	Rua António Herculano Pereira Maia	M4
Moreira	Rua das Guardadeiras	M3
Moreira	Rua Dr. António Martins da Costa Maia	M4
Moreira	Rua da Estação	M4
Moreira	Rua Alexandre Herculano	M4
Moreira	Rua da Constituição	M4
Moreira	Rua do Viriato	M4
Moreira	Av. Prof. Dr. Marcelo Caetano	M4

Moreira	Rua Dr. Raúl Faria Moreira Ramalhão	M4
Moreira	Praceta Dr. Raúl Faria Moreira Ramalhão	M4
Moreira	Tv. Do Dr. Farinhote	M4
Moreira	Praceta Vila Maria	M4
Moreira	Rua das Oliveiras	M4
Moreira	Praceta Joaquim Faria Moreira Ramalhão	M4
Moreira	Rua da Refonteira	M5
Moreira	Alameda Padre Alcino Azevedo Barbosa	M4
Moreira	Av. do Dr. Jose Vieira de Carvalho	M5
Moreira	Rua do Divino Salvador de Moreira	M5
Moreira	Rua de José Estevão	M5
Moreira	Rua Dona Maria da Conceição Mota Sotomayor	M4
Moreira	Rua Dona Maria da Conceição Mota Sotomayor (Pedonal)	P4
Moreira	Vereda do Pinhal Manso	P4
Moreira	Alameda de Gonçalo Mendes da Maia	P4
Moreira	Alameda de Gonçalo Mendes da Maia (Pedonal)	P4
Moreira	Rua Dra. Maria José de Lemos Coelho de Magalhães	M4
Moreira	Rua Conselho Luís Magalhães (Perpendicular)	M4
Moreira	Rua de Real	M5
Moreira	Tv. De Real	M5
Moreira	Rua Nova de Real	M5
Moreira	Rua de José Moreira da Silva	M5
Moreira	Rua de José Moreira da Silva (Via Principal)	M4
Moreira	Tv. Do Padrão de Moreira	M4
Moreira	Rua do Padre Manuel da Silva	M4
Moreira	Rua da Conceição Rosa da Silva	M4
Moreira	Rua Bairro do Portugal	M5
Moreira	Rua Central do Carvalhido	M4
Moreira	Rua da Primavera	M4
Moreira	Tv. Chancidro	M5
Moreira	Tv. Do Carvalhido	M5
Moreira	Rua de Chancidro	M4
Moreira	Rua Dr. António Maia Aroso	M4
Moreira	Rua Mte. Clara	M4
Moreira	Rua da Banda da Música de Moreira	M4
Moreira	Alameda de Augusto Moreira Dias	M4
Moreira	Tv. Central de Carvalhido	M5
Moreira	Rua do Cruzeiro	M4

Moreira	Rua de Fernando Carvalho Sá	M4
Moreira	Rua de Augusto Moreira Dias	M5
Moreira	Rua de Ramalho Ortigão	M5
Moreira	Rua Luís de Camões	M4
Moreira	Rua Eça de Queirós	M5
Moreira	Praceta Eça de Queirós	M5
Moreira	Rua Camilo Castelo Branco	M4
Moreira	Rua Trindade Coelho	M4
Moreira	Rua António Nobre	M4
Moreira	Rua Engenheiro Frederico Ulrich	M3
Moreira	Via Adelino Amaro da Costa	M3
Moreira	Rua de Fortunato Silvério	M4
Moreira	Rua Adelino Amaro da Costa	M4
Moreira	Tv. Central da Guarda	M5
Moreira	Tv. Adelino Amaro da Costa	M4
Moreira	Rua da Moraria	M4
Moreira	Rua Joaquim António Moreira	M4
Moreira	Rua Hernâni Pereira Maia	M4
Moreira	Tv. Manuel Batista Barros	M4
Moreira	Rua Manuel Batista Barros	M4
Moreira	Rua Dra. Maria Eulália Balacó	M4
Moreira	Rua de Arménio Rodrigues Alves	M4
Moreira	Tv. Eng. Frederico Ulrich	M4
Moreira	Rua das Camélias	M4
Moreira	Rua dos Campos Verdes	M4
Moreira	Rua das Flores	M4
Moreira	Rua das Rosas	M4
Moreira	Rua Cel. Carlos Moreira	M3
Moreira	Rua Conselheiro Luís Magalhães	M2
Moreira	Rua de João Moreira da Costa Maia	M4
Moreira	Via de Francisco Sá Carneiro	M3
Moreira	Rua de Rosa Jácome Felgueiras	M4
Moreira	Rua Eng. Sabino Marques	M4
Moreira	Rua António Maria da Costa	M4
Moreira	Rua Maria Custódia da Silva	M4
Moreira	Via Carlos Mota Pinto	M3
Moreira	Rua Carlos Alberto Taipa Teles Menezes	M4
Moreira	Rua Albino José Domingues	M4
Moreira	Rua Delfim Ferreira	M4
Moreira	Rua Eng. Nobre da Costa	M4
Moreira	Rua de Joaquim Silva Vicente	M4
Moreira	Praça do Exército Libertador	M4
Moreira	Tv. Das Pedras Rubras	M5
Moreira	Rua de Trás	M4
Moreira	Rua do Teatro	M4
Moreira	Rua da Botica	M3

Moreira	Largo de Matos	M4
Moreira	Rua de Matos	M4
Moreira	Tv. De Matos	M4
Moreira	Av. Dr. Andrade Dias	M3
Moreira	Rua de Matos (Av. Aeroporto)	M3
Moreira	Rua de Pedras Rubras	M4
Moreira	Av. Aeroporto	M2
Moreira	Av. Aeroporto (Aeroporto)	M3
Moreira	Rua Dona Emilia de Ceta	M4
Moreira	Rua de Altino Domingues Moreira	M4
Moreira	Rua Casimiro Albano Monteiro	M4
Moreira	Rua dos Verdes	M4
Moreira	Rua do Dr. David Ramalhão	M4
Moreira	Rua dos Verdes (Pedonal)	P4
Moreira	Tv. Da Refonteira	M5
Moreira	Rua de José Maria Pedroto	M4
Moreira	Rua do Cmte. Faria da Costa	M4
Moreira	Calçada de Real	M4
Moreira	Tv. Da Calçada de Real	M4
Moreira	Rua de Maria da Glória Farinha	M4
Moreira	Tv. Do Monte de Real	M5
Moreira	Rua do Conselheiro Costa Aroso	M3
Moreira	Rua do Godim	M4
Moreira	Rua Quinta das Flores	M4
Moreira	Rua do Outeiro	M4
Moreira	Bairro Oliveira Braga	M5
Moreira	Viela do Outeiro	M5
Moreira	Travessa do Outeiro	M5
Moreira	Rua de Recamunde	M4
Moreira	Rua de Godim (R. de Recamunde)	M4
Moreira	Rua das Madressilvas	M4
Moreira	Rua dos Matinhos	M4
Moreira	Rua da Estrada	M4
Moreira	Rua Monte das Pedras	M4
Moreira	Tv. Do Monte das Pedras	M5
Moreira	Viela da Rola	M5
Moreira	Rua das Escadinhas	M5
Moreira	Rua Nova do Monte das Pedras	M4
Moreira	Rua de Crestins	M4
Moreira	Rua do Cousso	M4
Moreira	Rua Vasconcelos Costa	M3
Moreira	Rua de Hotel de Pedras Rubras	M4
Moreira	Rua do Barreiro	M2
Moreira	Via Estruturante de Crestins	M2
Moreira	Rua do Cousso (R. Prof. Oliveira Andrade)	M4
Moreira	Tv. Do Cousso	M4

Moreira	Rua de Merouços	M4
Moreira	Rua Primeiro de Maio	M4
Moreira	Rua Prof. Oliveira Andrade (R. Primeiro de Maio)	M4
Moreira	Rua de Sendal	M4
Moreira	Tv. De Sendal	M5
Moreira	Rua dos Pombarinhos	M5
Moreira	Tv. Dos Pombarinhos	M5
Moreira	Rua de Santa Luzia	M4
Moreira	Rua Albino da Silva Braga	M4
Moreira	Rua Ponte de Moreira	M3
Moreira	Vereda Maria Lina Alves Maia	P4
Moreira	Rua de Maria Lina Alves Maia	M4
Moreira	Tv. De Maria Lina Alves Maia	M5
Moreira	Rua Adelaide da Silva Pinto Aroso	M4
Moreira	Rua de António Lopes da Silva	M4
Moreira	Vereda Lago	M5
Moreira	Vereda Quinta de Calheiros	M5
Moreira	Rua Etar de Ponte de Moreira	M4
Moreira	Rua António Fernandes Pinto	M4
Moreira	Rua Adelaide da Silva Pinto Aroso (Pedonal)	P4
Moreira	Rua do Barreiro (Perpendicular)	M3
Moreira	Rua 31 de Janeiro	M4
Moreira	Rua do Pinhal	M3
Moreira	Rua de Manuel Sousa Moreira Cruz	M3
Moreira	Rua de Julieta Vieira Miranda	M3
Moreira	Tv. De Manuel Sousa Moreira Cruz	M3
Moreira	Rua da Boa Viagem	M3
Moreira	Rua das Minhoteiras	M4
Moreira	Rua do Pinhal (Campos Agrícolas)	M4
Moreira	Rua Nova de Crestins	M4
Moreira	Tv. Nova de Crestins	M5
Moreira	Rua 5 de Outubro	M5
Moreira	Rua da Estrada (Armazéns)	M4
Moreira	Avenida de Dom Mendo	M2
Nogueira e Silva Escura	Via Diagonal (Nogueira)	M3
Nogueira e Silva Escura	Rua José Silva Moreira Azenha	M3
Nogueira e Silva Escura	Rua Central de Frejufe (Sul)	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Central de Frejufe (Norte)	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Dr. António Vieira da Cruz	M3
Nogueira e Silva Escura	Rua de Friães	M3

Nogueira e Silva Escura	Rua Nova de Frejufe	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Novo Horizonte	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua da Aldeia Nova	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Rogério Oliveira Monteiro	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Sá	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Central da Cavadinha	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Central da Devesa	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Maria Mimosa dos Santos	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Álvaro Moutinho das Neves	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Devesa	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua de José Moreira Azenha	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Nossa Sra. Caridade	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Xisto	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Cesário Verde	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Cesário Verde	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua de Frejufe	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Padre Antero Ferreira da Costa	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Américo Silva Santos	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Carlos Pereira da Silva	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Fernando Moreira de Sá	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua da Igreja (Silva Escura)	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua de Amaro Correia e Sá	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua dos Passais	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Cavadinha	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua do Fontenário	M5

Nogueira e Silva Escura	Tv. Do Fontenário	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Terra Acabada	M5
Nogueira e Silva Escura	Alameda da Aldeia Nova	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua da Fonte do Carvão	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Santo António	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Joaquim Francisco da Rocha	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Alexandre Herculano	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Alberto Costa Carneiro	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua José Ferreira Costa Senra	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua João Paulo II	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Guilhermino Sousa Vieira	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua António Ferreira da Silva	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Leandro (Direita)	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Leandro (Esquerda)	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Taím	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Taím (Floresta)	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua de Friães (Secundária)	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. De Friães	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua António da Silva Torres	M4
Nogueira e Silva Escura	Tv. Barroqueiro	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Barroqueiro	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Cardosas	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Cardosas (Campos Agrícolas)	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Oliveira Dionísio	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Das Cardosas	M5

Nogueira e Silva Escura	Rua do Monte Lagra	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Prof. António Marques	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua do Outeiro	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Manuel António Alves de Sousa	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua José António Sousa Marques	M5
Nogueira e Silva Escura	Largo de São Frutuoso	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua da Siderugia	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Da Siderugia	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua de São Jerónimo	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua de São Frutuoso	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Padre António Costa	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Manuel da Silva Cruz	M3
Nogueira e Silva Escura	Rua Sidónio Pais	M3
Nogueira e Silva Escura	Rua Dr. Augusto Martins	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Dr. Brito Camacho	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Monte Maria	M5
Nogueira e Silva Escura	Alameda Campo da Carvalheira	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Sande	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Avelino de Sousa Marques	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Novais	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Joaquim Oliveira Lopes dos Santos	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua das Lavadeiras	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua de Altino de Oliveira Martins	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua dos Plátanos	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua de Dr. Francisco Sá Carneiro	M4

Nogueira e Silva Escura	Rua Manuel Silva Martins	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Manuel da Silva Martins	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Profa. Lucília da Costa Pereira	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Central da Devesa	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Dr. Augusto Martins	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Agostinho da Silva Rocha	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Mte. António Costa	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua António Moreira da Silva	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Seara	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Sá e Melo	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. De Tráz	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua sem nome	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Sá e Melo	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua de Trás	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Nossa Senhora da Hora	M3
Nogueira e Silva Escura	Rua Caruma	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Eusébio da Silva Ferreira	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Manuel da Silva Cruz	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Ribeiro	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Dom Gonçalo Mendes da Maia	M4
Nogueira e Silva Escura	M555-3	M4
Nogueira e Silva Escura	Av. Central de Nogueira	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua do Godêlo	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Carvalheiras	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Vilar de Cima	M4

Nogueira e Silva Escura	Tv. Gonçalo Mendes da Maia	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Sabreiras	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Sabreiras	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Profa. Angelina Barros Pereira	M5
Nogueira e Silva Escura	Largo Novais	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Novais	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Prof. Luciano de S Moreira Rebelo	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Ch	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Calvário	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Sobreiro	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Pinhal	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Dom João II	M4
Nogueira e Silva Escura	Pátio de Almorode	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv. Ponte das Cabras	M5
Nogueira e Silva Escura	Tv . Sidnio Pais	M4
Nogueira e Silva Escura	Praceta Sidnio Pais	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua dos Ourais	M4
Nogueira e Silva Escura	Tv. Dos Ourais	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Manuel Sousa Marques	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua da Mata	M4
Nogueira e Silva Escura	Tv. Fonte do Cuco	M5
Nogueira e Silva Escura	Rua Fonte do Cuco	M5
Nogueira e Silva Escura	Vereda das Arroteias	M4
Nogueira e Silva Escura	Rua Poça das Rs	M4
Pedrouços	Rua Dom António Castro Meireles	M4
Pedrouços	Rua Paço	M4

Pedrouços	Rua Guerra Junqueiro Maia	M4
Pedrouços	Rua Capela	M5
Pedrouços	Rua Paulo VI	M5
Pedrouços	Rua Mizuru	M5
Pedrouços	Tv. Dom António Castro Meireles	M5
Pedrouços	Rua Liberdade	M5
Pedrouços	Tv. Liberdade	M5
Pedrouços	Rua Paiol	M5
Pedrouços	Tv. Paiol	M5
Pedrouços	Rua 25 de Abril	M4
Pedrouços	Rua de Teibas	M4
Pedrouços	Tv. 25 de Abril	M5
Pedrouços	Rua Vitória	M5
Pedrouços	Rua Nova de Teibas	M5
Pedrouços	Tv. Nova de Teibas	M5
Pedrouços	Tv. Teibas	M5
Pedrouços	Passeio Teibas	P4
Pedrouços	Rua Augusto Simões	M4
Pedrouços	Rua Souto	M5
Pedrouços	Tv. Souto	M5
Pedrouços	Rua Cruzes	M5
Pedrouços	Tv. Cruzes	M5
Pedrouços	Rua Caverneira	M4
Pedrouços	Rua Nova de São Gemil	M4
Pedrouços	Rua Dr. Carlos Pires Felgueiras	M4
Pedrouços	Tv. Dr. Carlos Pires Felgueiras	M5
Pedrouços	Rua 5 de Outubro	M4
Pedrouços	Rua Teófilo Braga	M4
Pedrouços	Rua Dom Diniz	M4
Pedrouços	Rua Arnaldo José de Sousa	M5
Pedrouços	Rua Dona Albina Penêda	M5
Pedrouços	Rua Nova do Paço	M5
Pedrouços	Rua Fundação Nortecoop	M5
Pedrouços	Praceta Fundação Nortecoop	M5
Pedrouços	Vereda Fundação Nortecoop	M5
Pedrouços	Rua de Macau	M4
Pedrouços	Rua de Goa	M4
Pedrouços	Rua Regado	M4
Pedrouços	Rua Timor	M4
Pedrouços	Rua Regado (Perpendicular)	M5
Pedrouços	Rua Guerra Junqueiro Maia (Sul)	M4
Pedrouços	Tv. Guerra Junqueiro	M5
Pedrouços	Rua Nova de São Gemil	M5
Pedrouços	Rua Particular de São Gemil	M4
Pedrouços	Rua Pandelo	M5
Pedrouços	Rua de São Gemil	M4
Pedrouços	Rua Angola	M4

Pedrouços	Tv. São Gemil	M5
Pedrouços	Rua Dona Amélia Moutinho Alves	M4
Pedrouços	Tv. Dona Amélia Moutinho Alves	M5
Pedrouços	Rua Guiné	M4
Pedrouços	Rua Cabo Verde	M5
Pedrouços	Rua Dr. Manuel Ferreira Ribeiro	M4
Pedrouços	Rua de Moçambique	M4
Pedrouços	Rua dos Açores	M4
Pedrouços	Rua Serpa Pinto	M4
Pedrouços	Rua Gil Vicente	M4
Pedrouços	Rua Pedro Ivo	M4
Pedrouços	Rua Guilhermina Suggia	M4
Pedrouços	Rua Dr. João da Câmara	M4
Pedrouços	Rua Manuel Pinto de Azevedo	M4
Pedrouços	Rua General Humberto Delgado	M4
Pedrouços	Rua do Pedrouços Atlético Clube	M4
Pedrouços	Tv. Cabine	M4
Pedrouços	Tv. Nova da Giesta	M4
Pedrouços	Rua Francisco Araújo Dantas	M4
Pedrouços	Tv. Nova da Giesta (Campos Agrícolas)	M5
Pedrouços	Rua das Escalónias	M4
Pedrouços	Rua Rosmaninho	M4
Pedrouços	Rua de Manuel Ferreira da Silva	M4
Pedrouços	Rua António Feliciano de Castilho	M4
Pedrouços	Rua Padre Domingos da Silva	M4
Pedrouços	Tv. António Feliciano de Castilho	M5
Pedrouços	Rua Igreja de Pedrouços	M5
Pedrouços	Rua Luís de Camões	M4
Pedrouços	Rua João de Deus	M5
Pedrouços	Rua Padre Manuel Soares de Albergaria	M5
Pedrouços	Rua 1º de Dezembro	M4
Pedrouços	Rua 1º de Maio	M5
Pedrouços	Rua António Feliciano de Castilho (Sul)	M4
Pedrouços	Rua das Oliveiras	M4
Pedrouços	Rua 9 de Abril	M4
Pedrouços	Rua 9 de Julho	M4
Pedrouços	Tv. Artur Neves	M4
Pedrouços	Rua Leais de Pedrouços	M4
Pedrouços	Tv. 9 de Abril	M5
Pedrouços	Rua Artur Neves	M4
Pedrouços	Rua Combatentes	M4
Pedrouços	Tv. Combatentes	M5
Pedrouços	Tv. Arroteia	M5
Pedrouços	Rua Bairro da Brisa	M5

Pedrouços	Rua Seixido	M5
Pedrouços	Rua da Arroteia	M3
Pedrouços	Rua Particular de Arroteia	M4
Pedrouços	Rua Gonçalo Mendes da Maia	M4
Pedrouços	Rua Alves Redol	M4
Pedrouços	Rua Aquilino Ribeiro	M4
Pedrouços	Rua Miguel Torga	M4
Pedrouços	Rua António Simões	M4
Pedrouços	Rua Borralha	M4
Pedrouços	Tv. Alves Redol	M5
Pedrouços	Rua 3 de Maio	M5
Pedrouços	Tv. 3 de Maio	M5
Pedrouços	Rua Tratado de Tordesilhas	M5
Pedrouços	Escola Básica Pedrouços	M3
Pedrouços	Escola Básica Pedrouços (Perpendicular)	M4
Pedrouços	Av. Nossa Sra. Natividade	M3
Pedrouços	Rua 3 de Maio (Sul)	M4
Pedrouços	Tv. António Simões	M5
Pedrouços	Rua Dom João II	M4
Pedrouços	Tv. Dom João II	M4
Pedrouços	Largo Conde Ferreira	M4
Pedrouços	Rua Sacadura Cabral	M4
Pedrouços	Rua Levadinha	M4
Pedrouços	Tv. Levadinha	M4
Pedrouços	Rua Nova da Levadinha	M4
Pedrouços	Tv. Plácido de Abreu	M4
Pedrouços	Rua Plácido de Abreu	M4
Pedrouços	Tv. Sacadura Cabral	M5
Pedrouços	Rua Levadinha (Perpendicular)	M5
Pedrouços	Rua Beirões	M4
Pedrouços	Rua Alves Redol (Residencial)	M5
Pedrouços	Rua Dr. Américo Cardoso Medico	M4
Pedrouços	Rua Bairro Vilela	M5
Pedrouços	Praceta Vitorino Nemésio	M4
Pedrouços	Rua Enxurreiras	M4
Pedrouços	Rua Eça de Queiroz	M4
Pedrouços	Tv. Enxurreiras	M4
Pedrouços	Rua Fernando Namora	M3
Pedrouços	Tv. Eça de Queiroz	M5
Pedrouços	Tv. Gonçalo Mendes da Maia (Sul)	M4
Pedrouços	Bairro Brisa	M4
Pedrouços	Rua Padre António Vieira	M4
Pedrouços	Tv. Fernando Namora	M4
Pedrouços	Rua Fernando Namora (Perpendicular)	M5
São Pedro Fins	Rua Central de Arcos	M4

São Pedro Fins	Rua da Agra Nova	M4
São Pedro Fins	Rua Agra	M5
São Pedro Fins	Rua dos Servalinhos	M5
São Pedro Fins	Calçada das Malhas	M5
São Pedro Fins	Calçada de Arcos	M5
São Pedro Fins	Rua Arcos	M4
São Pedro Fins	Rua Alto de Arcos	M5
São Pedro Fins	Rotunda Monte de São Miguel-e-Anjo	M5
São Pedro Fins	Rua Valinho	M5
São Pedro Fins	Rua Central de Arcos	M4
São Pedro Fins	Rua Padre Vitor Hugo	M4
São Pedro Fins	Rua Escolas	M5
São Pedro Fins	Tv. Escolas	M5
São Pedro Fins	Rua Nova de Arcos	M5
São Pedro Fins	Rua Carvalhal	M5
São Pedro Fins	Rua Real	M4
São Pedro Fins	Tv. Real	M5
São Pedro Fins	Rua Eng. Luís de Almeida (Floresta)	M5
São Pedro Fins	Rua Eng. Luís de Almeida	M4
São Pedro Fins	Calçada Serra	M5
São Pedro Fins	Rua Serrado	M5
São Pedro Fins	Tv. Serado	M5
São Pedro Fins	Rua Ermo	M5
São Pedro Fins	Tv. Eng. Luís de Almeida	M5
São Pedro Fins	Av. Monte de São Miguel-o-Anjo	M5
São Pedro Fins	Rua do Monte	M5
São Pedro Fins	Rua da Serra	M4
São Pedro Fins	Rua Santuário	M5
São Pedro Fins	Av. de São Fins	M4
São Pedro Fins	Rua Quartos	M5
São Pedro Fins	Rua de Talho	M5
São Pedro Fins	Rua Vessada	M5
São Pedro Fins	Rua Igreja (S. Pedro)	M4
Vila Nova da Telha	Tv. do Cruzeiro Velho	M5
Vila Nova da Telha	Rua da Igreja	M4
Vila Nova da Telha	Rua de Cambado	M4
Vila Nova da Telha	Tv. De Cambados	M5
Vila Nova da Telha	Rua de Lagielas	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Aldeia	M4
Vila Nova da Telha	Via Lidador Igreja	M3
Vila Nova da Telha	Tv. Da Castanheira	M5
Vila Nova da Telha	Rua Padre Joaquim Antunes de Azevedo	M4
Vila Nova da Telha	Tv. Da Aldeia	M5
Vila Nova da Telha	Rua da Fábrica	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Fábrica (Túnel)	M5

Vila Nova da Telha	Rua da Fábrica (Residencial)	M5
Vila Nova da Telha	Rua das Bicas	M4
Vila Nova da Telha	Av. Gago Coutinho	M4
Vila Nova da Telha	Alameda Sacadura Cabral	M4
Vila Nova da Telha	Rua Manuel Fonseca e Castro	M4
Vila Nova da Telha	Rua de Senhorinha Alves da Costa	M4
Vila Nova da Telha	Tv. De Alberto Campos Costa Maia	M4
Vila Nova da Telha	Rua de Alberto Campos Costa Maia	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Prosela	M4
Vila Nova da Telha	Rua das Flores	M4
Vila Nova da Telha	Tv. Das Bicas	M5
Vila Nova da Telha	Rua das Bicas (Residencial)	M5
Vila Nova da Telha	Rua Maria da Fonte	M4
Vila Nova da Telha	Rua Eça de Queirós	M4
Vila Nova da Telha	Rua Trás do Barreiro	M4
Vila Nova da Telha	Rua de Francisco de Almeida	M4
Vila Nova da Telha	Rua Isolino Domingues da Silva	M4
Vila Nova da Telha	Rua do Ribeiro	M4
Vila Nova da Telha	Rua António Francisco da Cruz	M4
Vila Nova da Telha	Rua Joaquim Gomes Barbosa	M4
Vila Nova da Telha	Rua Artur Moreira Gomes	M4
Vila Nova da Telha	Praceta Artur Moreira Gomes	M4
Vila Nova da Telha	Rua Manuel Augusto da Costa Maia	M4
Vila Nova da Telha	Rua Albina da Silva Moreira	M4
Vila Nova da Telha	Tv. Albina da Silva Moreira	M5
Vila Nova da Telha	Tv. Da Fábrica	M4
Vila Nova da Telha	Rua Albino José Moreira	M4
Vila Nova da Telha	Av. Fernando Pessoa	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Vila Moreira de Cónegos	M4
Vila Nova da Telha	Rua Direita de Quires	M4
Vila Nova da Telha	Praceta de Quires	M4
Vila Nova da Telha	Rua Nova de Quires	M4
Vila Nova da Telha	Rua do Castanhal	M4
Vila Nova da Telha	Rua Ezequiel Silva Guimarães	M4
Vila Nova da Telha	Rua Ezequiel Silva Guimarães (Perpendicular)	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Devesa	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Texugueira	M4
Vila Nova da Telha	Rua dos Comendadores	M4
Vila Nova da Telha	Vereda dos Comendadores	M4
Vila Nova da Telha	Rua Dr. Manuel de Sousa Dias Júnior	M4
Vila Nova da Telha	Rua Nossa Senhora da Paz	M4
Vila Nova da Telha	Rua Verede do Pinheiral	M4
Vila Nova da Telha	Rua do Verdelho da Urbanização do Pinheiral	M4
Vila Nova da Telha	Rua F Urbanização da Bouça Grande	M4

Vila Nova da Telha	Rua E Urbanização da Bouça Grande	M4
Vila Nova da Telha	Rua António Costa e Silva	M4
Vila Nova da Telha	Rua Domingos da Costa e Silva	M5
Vila Nova da Telha	Rua Gonçalo Mendes da Maia	M4
Vila Nova da Telha	Rua Velha Vilar do Senhora	M5
Vila Nova da Telha	Rua de Paço	M5
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 1	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua A	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua B	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 4	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 5	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 6	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 7	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 8	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 9	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 10	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 11	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 12	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 13	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 14	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 15	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 16	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 17	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua C	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua D	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 19	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 20	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 21	M4
Vila Nova da Telha	Urbanização do Lidador - Rua 22	M4
Vila Nova da Telha	Rua do Chouso	M5
Vila Nova da Telha	Rua Joaquim Dias Salgueiro	M4
Vila Nova da Telha	Rua Vilar do Sr.	M4
Vila Nova da Telha	Tv. Joaquim Dias Salgueiro	M4
Vila Nova da Telha	Rua António Marques Júnior	M4
Vila Nova da Telha	Tv. Do Campo da Telheira	M4
Vila Nova da Telha	Tv. Vilar do Sr.	M5
Vila Nova da Telha	Rua Eng. André Gonçalves	M3
Vila Nova da Telha	Rua do Monte	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Caralinda	M4
Vila Nova da Telha	Tv. Da Caralinda	M5
Vila Nova da Telha	Rua do Choupelo	M4
Vila Nova da Telha	Rua da Travessa	M4

**Nota:** Todas as ruas apresentam uma classificação viária de acordo com a norma EN 13201, no entanto, podem existir ruas com mais do que uma correspondência de classe viária, já que a mesma rua pode ter características diferentes nos diversos troços.

## ANEXO – LUMINÁRIAS COM PROTEÇÃO ANTICORROSIVA (MARÍTIMA)






























**Tabela 18** – Listagem de Vias cujas Luminárias dispõe de Proteção Anticorrosiva

<b>Freguesia</b>	<b>Nome da Rua</b>
Castêlo da Maia	Rua Marco
Castêlo da Maia	Rua Castanheira
Castêlo da Maia	Praceta Castanheira
Castêlo da Maia	Rua Comendador Valentim dos Santos Dinis
Castêlo da Maia	Rua Chascada
Castêlo da Maia	Rua Velha de Mandim
Castêlo da Maia	Rua de Domingos Oliveira
Castêlo da Maia	Rua José Maria Carvalho Ramos
Castêlo da Maia	Rua Henry Thilo
Castêlo da Maia	Rua Florentino Lessa
Castêlo da Maia	Rua de Joaquim Dias Rocha
Castêlo da Maia	Rua Alexandre Magalhães
Castêlo da Maia	Rua Narciso Machado
Castêlo da Maia	Rua do Apeadeiro
Castêlo da Maia	Rua Comendador Abílio de Oliveira
Castêlo da Maia	Rua de Bento Carqueja
Castêlo da Maia	Ligação Estação de Mandim
Castêlo da Maia	Via Eng. Belmiro Mendes de Azevedo
Castêlo da Maia	Rua de Rodrigo Silva
Castêlo da Maia	Rua de Alberto Martins de Mesquita
Castêlo da Maia	Rua Eng. António Ricca Gonçalves
Castêlo da Maia	Rua de Carlos Sousa Gomes
Castêlo da Maia	Rua de António Alves Quelhas
Castêlo da Maia	Rua de Domingos Ferreira da Costa
Castêlo da Maia	Rua de Domingos da Silva Tiago
Castêlo da Maia	Rua Eng. Frederico Ulrich
Castêlo da Maia	Rua do Monte de Abrães
Castêlo da Maia	Rua do Castanhal
Castêlo da Maia	Rua do Outeiro
Castêlo da Maia	Rua de José Cabral
Castêlo da Maia	Rua de Oliveira e Sá
Castêlo da Maia	Rua de Raimundo Durães Magalhães
Castêlo da Maia	Rua de Avelino Fonseca
Castêlo da Maia	Rua de Amadeu Costa
Castêlo da Maia	Tv. De Amadeu Costa
Castêlo da Maia	Rua de Rafael Baptista Rodrigues
Castêlo da Maia	Tv. Do Outeiro
Folgosa	Rua das Cancelas

Folgosa	Rua Entre Carreiros
Folgosa	Avenida Monte de Monforte
Folgosa	Rua de Montezelo
Folgosa	Avenida Américo Duarte
Folgosa	Rua dos Milheirados
Folgosa	Rua Luís de Camões
Folgosa	Rua Liceiras
Folgosa	Rua Monforte
Folgosa	Monforte de Cima
Folgosa	Rua Elías Garcia
Folgosa	Rua Particular Amadeu Vilar
Folgosa	Rua da Serra
Folgosa	Rua Vale
Folgosa	Rua Fonte Fria
Folgosa	Rua Forno
Milheirós	Tv. da Alegria
Milheirós	Rua Arquinho
Milheirós	Rua da Alegria
Milheirós	Rua 1º de Maio
Milheirós	Rua Adelina Oliveira Cavadas Dias
Moreira	Avenida do Aeroporto
Moreira	Rua de Pedras Rubras
Moreira	Rua Vasconcelos Costa
Moreira	Rua Empreendimento Particular da Boa Viagem 2
Moreira	Rua do Barreiro
Moreira	Rua do Pinhal
Moreira	Rua de Manuel Sousa Moreira Cruz
Moreira	Rua de Julieta Vieira Miranda
Moreira	Tv. De Manuel Sousa Moreira Cruz
Moreira	Rua da Boa Viagem
Moreira	Rua das Minhoiteiras
Moreira	Rua da Estrada
Moreira	Rua de João Moreira da Costa Maia
Moreira	Rua de José Moreira da Silva
Moreira	Rua Central de Mendim
Moreira	Via de Francisco Sá Carneiro
Moreira	Rua Eng. Nobre da Costa
Moreira	Rua de Joaquim Silva Vicente
Moreira	Rua Delfim Ferreira
Moreira	Via Carlos Mota Pinto
Moreira	Rua Albino José Domingues
Moreira	Via Adelino Amaro da Costa
Moreira	Rua António Maria da Costa
Moreira	Rua Maria Custódia da Silva
Moreira	Rua Carlos Alberto Taipa Teles Menezes

Moreira	Rua de Rosa Jácome Felgueiras
Moreira	Rua Eng. Sabino Marques
Moreira	Rua de Fernando Marques Dias
Moreira	Rua Joaquim António Moreira
Moreira	Rua Hernâni Pereira Maia
Nogueira e Silva Escura	Rua do Monte Lagra
Nogueira e Silva Escura	Rua das Cardosas

## ANEXO – LEGENDA DO MAPA DE QUALIFICAÇÃO DO SOLO DO MUNICÍPIO DA MAIA

SOLO RURAL		SOLO URBANO	
<b>ESPAÇOS AGRÍCOLAS :</b>		<b>ESPAÇOS CENTRAIS :</b>	
	ÁREAS AGRÍCOLAS FUNDAMENTAIS		ÁREAS CENTRAIS
	ÁREAS AGRÍCOLAS COMPLEMENTARES	<b>ESPAÇOS RESIDENCIAIS :</b>	
<b>ESPAÇOS FLORESTAIS :</b>			ÁREAS DE HABITAÇÃO COLECTIVA CONSOLIDADA
	ÁREAS FLORESTAIS DE PROTECÇÃO		ÁREAS DE HABITAÇÃO COLECTIVA - HC1
	ÁREAS FLORESTAIS DE PRODUÇÃO		ÁREAS DE HABITAÇÃO COLECTIVA - HC2
	ÁREAS FLORESTAIS DE RECREIO E LAZER		ÁREAS DE HABITAÇÃO UNIFAMILIAR - HU1
			ÁREAS DE HABITAÇÃO UNIFAMILIAR - HU2
			ÁREAS DE HABITAÇÃO SEM TIPOLOGIA DOMINANTE
	ESPAÇOS NATURAIS	<b>ESPAÇOS DE USO ESPECIAL :</b>	
	AGLOMERADOS RURAIS		ÁREAS DE EQUIPAMENTOS *
<b>ESPAÇOS DESTINADOS A EQUIPAMENTOS E OUTRAS ESTRUTURAS :</b>			ÁREAS DE EQUIPAMENTOS PREVISTOS *
	CENTRAL DE INCINERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS		ÁREAS DE INFRA-ESTRUTURAS ESPECIAIS **
	INFRA-ESTRUTURAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS		ÁREAS DE INFRA-ESTRUTURAS ESPECIAIS PREVISTAS **
	PÓLO DE ARTES E OFÍCIOS	<b>ESPAÇOS DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS :</b>	
			ÁREAS DE ACTIVIDADES TERCIÁRIAS
			ÁREAS DE INDÚSTRIA E ARMAZENAGEM
		<b>ESPAÇOS VERDES :</b>	
			ÁREAS VERDES DE UTILIZAÇÃO COLECTIVA
			ÁREAS VERDES DE PROTECÇÃO AOS RECURSOS NATURAIS
			ÁREAS VERDES DE ENQUADRAMENTO
			ÁREAS VERDES MISTAS

**Figura 46**– Legenda do Mapa de Qualificação do Solo do Município da Maia<sup>18</sup>

<sup>18</sup> De acordo com o PDM Junho de 2019

## ANEXO - TÉCNICO



### Especificações técnicas luminárias viárias:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	= 3.000 K $\pm$ 200 K
Índice de reprodução de cor, IRC	$\geq$ 80
Índice de estanquicidade, IP	$\geq$ 66
Índice de proteção mecânica, IK	$\geq$ 08
Eficácia da luminária viária	$\geq$ 110 lm/W
Classe elétrica	I
Proteção contra sobretensões, SPD	$\geq$ 10 kV;
Fator de potência, cos $\phi$	$\geq$ 0,9
Vida útil da luminária	L $\geq$ 90B10@100.000 h
Rácio saída fluxo luminoso ascendente, ULOR	$\leq$ 0%
Prazo de garantia de fábrica para todos os componentes e a pintura	$\geq$ 12 anos
Corpo constituído por liga de alumínio injetado, liso sem alhetas, ranhuras ou orifícios	
Difusor em vidro liso, plano e temperado	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver com certificação Zhaga D4i	
Equipada para telegestão com controlador Zhaga ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber o equipamento	
Proteção contra o nevoeiro salino, devidamente testada através de condições de ensaio com duração mínima de 750 horas para as luminárias na primeira linha costeira e marginal, segundo a norma ISO 9227, avaliada de acordo com a norma 4628.	
Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification	
Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede	
Declaração de conformidade CE	
Arquétipo Luminária Viária Retangular	

Visão Superior



## Especificações técnicas luminárias jardim:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	= 2.700 K $\pm$ 200 K
Índice de reprodução de cor, IRC	$\geq 80$
Índice de estanquicidade, IP	$\geq 66$
Índice de proteção mecânica, IK	$\geq 08$
Eficácia da luminária viária	$\geq 90$ lm/W
Classe elétrica	I
Proteção contra sobretensões, SPD	$\geq 10$ kV;
Fator de potência, cos $\phi$	$\geq 0,9$
Vida útil da luminária	L $\geq$ 80B10@100.000 h
Rácio saída fluxo luminoso ascendente, ULOR	$\leq 3\%$
Prazo de garantia de fábrica para todos os componentes e a pintura	$\geq 12$ anos
Corpo constituído por liga de alumínio de elevada resistência à corrosão	
Difusor do bloco ótico em vidro temperado transparente	
Não devem apresentar difusores laterais	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver com certificação Zhaga D4i	
Equipada para telegestão com controlador Zhaga ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber o equipamento	
Proteção contra o nevoeiro salino, devidamente testada através de condições de ensaio com duração mínima de 750 horas para as luminárias na primeira linha costeira e marginal, segundo a norma ISO 9227, avaliada de acordo com a norma 4628.	
Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification	
Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede	
Declaração de conformidade CE	
Arquétipo Luminária de Jardim	
Visão Superior	
Visão Lateral	

## Especificações técnicas Projetores:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	$\leq 3.000 \text{ K} \pm 200 \text{ K}$
Índice de reprodução de cor, IRC	$\geq 80$
Índice de estanquicidade, IP	$\geq 66$
Índice de proteção mecânica, IK	$\geq 08$
Eficácia da luminária viária	$\geq 110 \text{ lm/W}$
Classe elétrica	I
Proteção contra sobretensões, SPD	$\geq 10 \text{ kV};$
Fator de potência, $\cos \phi$	$\geq 0,9$
Vida útil da luminária	$L \geq 80B10@100.000 \text{ h}$
Rácio saída fluxo luminoso ascendente, ULOR	$\leq 0\%$
Prazo de garantia de fábrica para todos os componentes e a pintura	$\geq 12 \text{ anos}$
Corpo constituído por liga de alumínio de elevada resistência à corrosão	
Difusor em vidro liso, plano e temperado	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver com certificação Zhaga D4i	
Equipada para telegestão com controlador Zhaga ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber o equipamento	
Proteção contra o nevoeiro salino, devidamente testada através de condições de ensaio com duração mínima de 750 horas para as luminárias na primeira linha costeira e marginal, segundo a norma ISO 9227, avaliada de acordo com a norma 4628.	
Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification	
Declaração de conformidade CE	

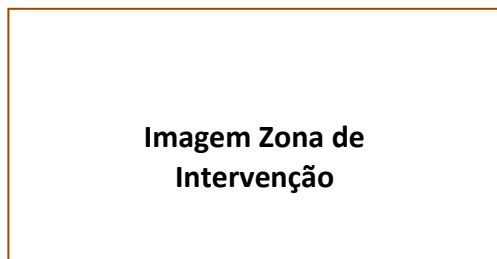
## ANEXO - FOLHA DE REGISTO

FOLHA DE REGISTO Nº	/2020
------------------------	-------

Rua/Local/Edifício

Data:

Dados Gerais de Iluminação:  
Zona Intervenção



	Estrada
	Rotunda
	Passeio
	Praça
	Ciclovia
	Parque Desportivo
	Jardim

Tipo Suporte

	Coluna
	Braço
	Candeeiro
	Haste
	Tensor
	Foco Rasante

Tipo Equipamento

	Viário
	Jardim
	Lanterna
	Nabo
	Projetores
	Especial
	Encastre em Parede
	Encastre em Pavimento

Tecnologia

	Incandescente
	Fluorescente
	Indução
	Iodetos metálicos
	Sódio
	LED
	Sem Informação

Potência

	55W
	70W
	75W
	80W
	85W
	90W
	150W
	250W
	400W
	Sem Informação

Problema Identificado

	Brilho Excessivo
	Iluminação Intrusiva
	Luz Dispersa para Cima
	Questões de Segurança
	Iluminação Insuficiente
	Falta de Uniformidade
	PIP Avariado
	PIP Obsoleto/ Mau estado

Ação Corretiva

	Reduzir Nível Iluminação
	Aumentar Nível de Iluminação
	Substituir Luminária
	Classificar Rua de Acordo com Norma
	Resolução Problema Elétrico

Notas: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



geral@adeporto.eu | [www.adeporto.eu](http://www.adeporto.eu)  
Rua Gonçalo Cristóvão, 347 Fr. B Est. 2  
4000-270 Porto PORTUGAL  
Tel: +351 222 012 893