

FEVEREIRO | 2024

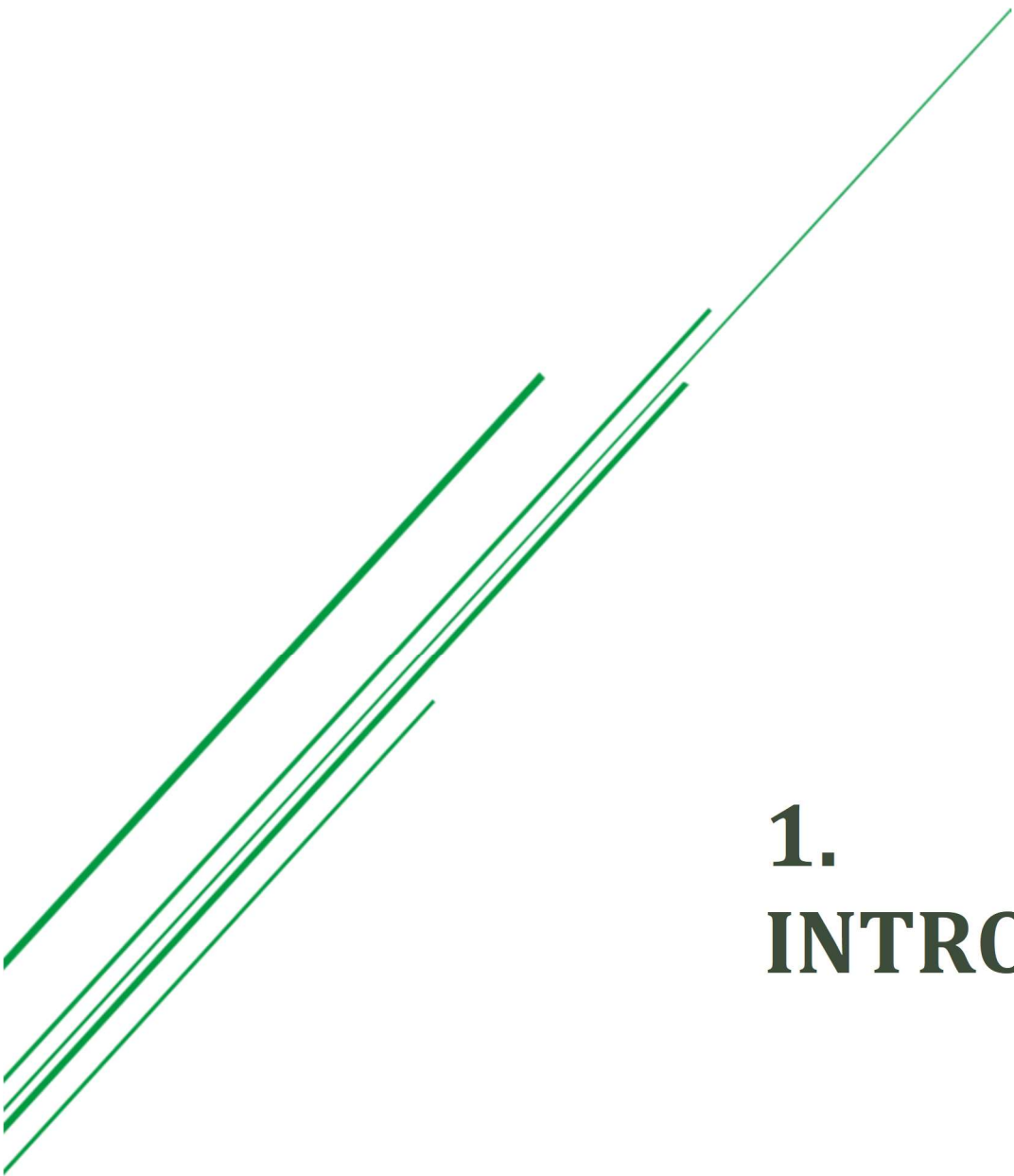
Plano Diretor de Iluminação Pública

MUNICÍPIO DE VALONGO

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO	4
1.1.	ENQUADRAMENTO	4
1.2.	IMPLEMENTAÇÃO.....	4
1.3.	CRITÉRIOS.....	5
1.4.	OBJETIVOS	5
2.	CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO	7
2.1.	COMPONENTE TERRITORIAL E HISTÓRICA	7
2.1.1.	TERRITÓRIO	7
2.1.2.	DEMOGRAFIA.....	8
2.1.3.	HISTÓRIA E MEMÓRIA	9
2.2.	COMPONENTE SOCIAL.....	11
2.3.	COMPONENTE HUMANA E AMBIENTAL.....	13
2.3.1.	POLUIÇÃO LUMINOSA	13
2.3.2.	TEMPERATURA DE COR	17
2.3.3.	ÍNDICE DE RESTITUIÇÃO DE COR	20
2.3.4.	CORROSÃO ATMOSFÉRICA	21
2.3.5.	EMISSÕES DE CO ₂ E IMPACTE AMBIENTAL	23
2.4.	COMPONENTE NORMATIVA.....	24
2.4.1.	CLASSIFICAÇÃO DE VIAS.....	25
2.5.	COMPONENTE TÉCNICA	32
2.5.1.	CARATERIZAÇÃO DO ATIVO	32
2.5.2.	REGULAÇÃO DE FLUXO	36
2.5.3.	TELEGESTÃO	37
3.	ÁREA DE INTERVENÇÃO	41
3.1.	DIFERENCIAÇÃO DAS HIERARQUIAS VIÁRIAS DE ACORDO COM PDM.....	41
3.1.1.	VIAS COLETORAS.....	43
3.1.2.	VIAS DISTRIBUIDORAS PRINCIPAIS.....	44
3.1.3.	VIAS DISTRIBUIDORAS LOCAIS E VIAS DE ACESSO LOCAL	45
3.2.	DIFERENCIAÇÃO DAS ÁREAS DE ACORDO COM PDM	45
3.2.1.	SOLO URBANO – ESPAÇOS CENTRAIS	47
3.2.2.	SOLO URBANO – ESPAÇOS HABITACIONAIS	47
3.2.3.	SOLO URBANO – ESPAÇOS DE ATIVIDADES ECONÓMICAS	48
3.2.4.	SOLO URBANO – ESPAÇOS VERDES DE ENQUADRAMENTO	48
3.2.5.	SOLO RÚSTICO	49
3.2.6.	ÁREAS ESPECIAIS.....	49
4.	PLANO DE AÇÃO.....	53

4.1.	MAPEAMENTO DE CLASSES DE ILUMINAÇÃO	53
4.1.1.	REGULAÇÃO DE FLUXO	54
4.2.	MAPEAMENTO DE TEMPERATURAS DE COR.....	56
4.3.	TIPIFICAÇÃO DAS LUMINÁRIAS	57
4.4.	REDUÇÃO DA POLUIÇÃO LUMINOSA	58
4.5.	INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE TELEGESTÃO	59
4.6.	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS LUMINÁRIAS	60
4.7.	BOAS PRÁTICAS	62
4.7.1.	DISTRIBUIÇÃO DOS PONTOS DE LUZ.....	62
4.7.2.	PASSADEIRAS	63
4.7.3.	ROTUNDAS.....	63
4.7.4.	ARBORIZAÇÃO	65
4.7.5.	CICLOVIAS	66
4.7.6.	ÁREAS VERDES	67
4.7.7.	PROJETOS DE ARQUITETO	68
4.7.8.	TIPOS DE SUPORTE	69
4.7.9.	INUNDAÇÕES	70
4.8.	MANUTENÇÃO	71
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
5.1.	DOCUMENTAÇÃO	74
6.	GLOSSÁRIO	77
7.	BIBLIOGRAFIA.....	79
	ANEXO I - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA	81
	ANEXO II – LEGENDA DO MAPA DE QUALIFICAÇÃO DO SOLO EM VALONGO	116
	ANEXO III – LEGENDA DO MAPA DA HIERARQUIA VIÁRIA EM VALONGO	117
	ANEXO IV - TÉCNICO	118
	ANEXO V - FOLHA DE REGISTO	123



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 de Valongo, tanto na modernização como na ampliação, cumprindo com as necessidades básicas de iluminar de maneira eficaz, com baixo consumo energético e 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 de Valongo. Consequentemente, pretende-se que os agentes de intervenção na infraestrutura de IP, como por exemplo, gabinetes de projetos, empreiteiros, gabinetes de arquitetura, entre outros, independentemente do respetivo âmbito, respeitem 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 Valongo ¹ (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;
- Proteção do ambiente, definindo boas práticas a seguir no planeamento da iluminação, que contribuam para a preservação de espécies e habitats, e minimização do impacto na fauna e na flora;
- Delimitação de áreas que carecem de maior cuidado a nível de proteção contra corrosão atmosférica.

¹ PDM Revisto em Fevereiro de 2018

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.

A decorative graphic consisting of several parallel green lines of varying thicknesses, slanted upwards from left to right, starting from the bottom left and extending towards the top right.

2. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

2. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO

2.1. COMPONENTE TERRITORIAL E HISTÓRICA

2.1.1. TERRITÓRIO

O Município de Valongo localiza-se no norte de Portugal, no distrito do Porto, e apresenta uma área geográfica de cerca de 75,12 km² e uma população de 94.795 habitantes. Divide-se em 4 freguesias – **Alfena, Campo e Sobrado, Ermesinde e Valongo** - conforme ilustrado na *Erro! A origem da referência não foi encontrada.*

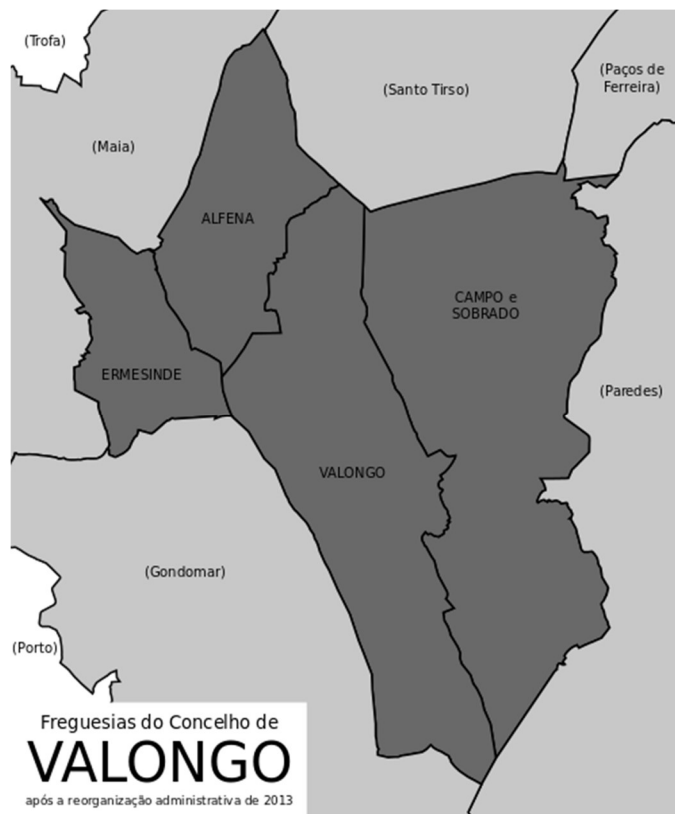


Figura 1 - Delimitação Geográfica do Município de Valongo[1]

É limitado a norte pelo Município de Santo Tirso, a nordeste por Paços de Ferreira, a leste por Paredes, a sudoeste por Gondomar e a oeste pela Maia.

O Município de Valongo foi distinguido com o European Green Leaf Award 2022 (EGLA), um prémio atribuído pela Comissão Europeia que reconhece o empenho dos cidadãos, das instituições e do Município na melhoria dos indicadores ambientais, num processo contínuo e que privilegia a participação pública em processos de co-construção.

Numa outra vertente, a Câmara Municipal de Valongo tem vindo a realizar investimentos fundamentais para o aumento da capacidade competitiva do território, como são exemplo os investimentos realizados na Zona Industrial de Campo, com a criação da Via Distribuidora, uma infraestrutura imprescindível para o incremento da localização empresarial na área em questão.

Como forma de potenciar a capacidade de atração de investimentos e fixação de empresas no concelho, o Município de Valongo tem também vindo a promover e dinamizar um conjunto de polos de concentração empresarial, das quais se destacam 8 zonas empresariais/industriais principais, abrangendo uma área superior a 430 hectares, localizadas nos diferentes nós das autoestradas que atravessam o

concelho, com condições para a fixação de diferentes atividades económicas, dinamizadas pela vocação logística da posição estratégica do município na região [5].

2.1.1.1. PATRIMÓNIO HISTÓRICO E CULTURAL

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

- O **Estilo Moderno** - distinguido na Igreja do Sagrado Coração de Jesus, em Ermesinde, importante local de peregrinação por parte dos cristãos que procuram aprofundar a sua devoção ao Sagrado Coração de Jesus por meio da vida, virtudes e obra da Beata Irmã Maria do Divino Coração [2];
- O **Estilo Barroco** - presente na Igreja Matriz do Sobrado, sendo esta a igreja mais antiga do Município de Valongo e uma das joias do barroco do Norte de Portugal. Estima-se que a sua construção se iniciou em 1671 [3].

O barroco é também observável na Igreja de Santa Rita, cuja construção se iniciou em 1749. O Santuário de Santa Rita, em Ermesinde, é um dos santuários do Norte de Portugal mais visitados e alvo de peregrinação [4].

2.1.2. DEMOGRAFIA

O número de habitantes no Município de Valongo cresceu de forma consistente entre 1960 e 2021, ano em que se verificou um pico populacional de 94.672 residentes, como é observável na **Figura 2**. Em termos populacionais, Ermesinde engloba cerca de 41% da população do concelho, sendo esta a sua freguesia mais populosa [6], tal como se observa na Erro! A origem da referência não foi encontrada..

A população municipal é constituída por 47,50% membros do sexo masculino e por 52,50% de membros do sexo feminino [6].

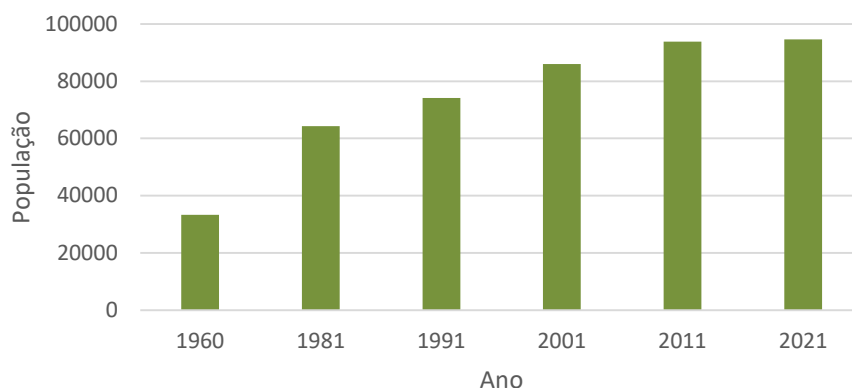


Figura 2 – Demografia da População Residente no Município de Valongo entre 1960 e 2021 [6]

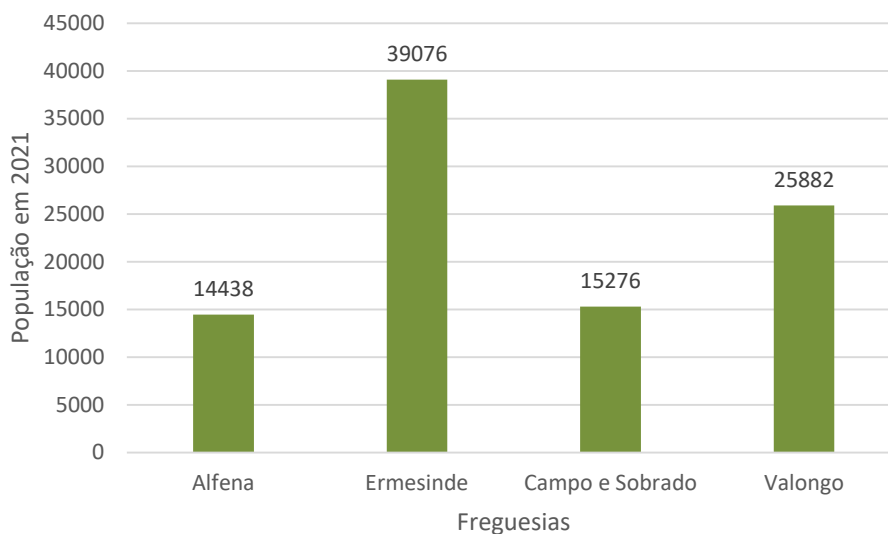


Figura 3 – Demografia da População Residente nas Freguesias do Município de Valongo em 2021 [6]

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 [7]–[9].



Figura 4 – Iluminação na Envolvente da Capela Velha do Susão, Valongo, 1982 [10]

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 seu processo de eletrificação. 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 [7]–[9].



Figura 5 – Praça Machado Santos, Valongo [10]

Atualmente a existência de um sistema de iluminação pública é tido como garantido. Sendo este um símbolo de desenvolvimento e urbanização é importante que este seja corretamente planeado, dimensionado e gerido.

2.2. COMPONENTE SOCIAL

A iluminação pública desempenha um papel social fundamental para a vida das comunidades. Para além de aumentar a segurança percebida, contribui para um maior sentido de conforto e bem-estar e promove e reforça o dinamismo noturno dos espaços públicos. 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 das festas da Noite Branca de Ermesinde, que atrai inúmeros visitantes todos os anos.



Figura 6 – Eventos Sociais no Município de Valongo [11]

A crescente procura da vida noturna nos centros urbanos do Município de Valongo, em termos de locais com dinâmicas recreativas e turísticas, zonas de lazer e de eventos, 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 destes virem a ser alvo de projetos de iluminação pública próprios e personalizados, com especificações distintas que destaquem as suas características:

- **Centro da Cidade de Valongo;**
- **Centro da Cidade de Ermesinde;**
- **Áreas públicas com significativa carga habitacional;**
- **Centros Urbanos das freguesias do Concelho;**
- **Espaços Públicos associados à restauração, equipamentos culturais, desportivos e escolares no período de inverno.**



Figura 7 – Câmara Municipal de Valongo [12]

2.3. 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, colocando em causa a eficácia da iluminação e, conseqüentemente, 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).
- **Emissões de CO₂** elevadas (utilização de equipamentos desatualizados, que apresentem um consumo de energia desnecessário, e cujos resíduos sejam perigosos para o ambiente).

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 de Valongo.

2.3.1. POLUIÇÃO LUMINOSA

A palavra poluição está associada à introdução de substâncias ou energia, de forma acidental ou intencional, no meio ambiente, com conseqüências negativas para os seres vivos. A **poluição luminosa** é o excesso de luz artificial emitida, refletida ou mal direcionada, normalmente, pelos grandes centros urbanos.

Com a adoção massiva da tecnologia LED nos últimos anos, significativamente mais eficiente que as suas predecessoras, observou-se o surgimento de inúmeros projetos dimensionados de forma incorreta, originando problemas a nível ambiental, sob a forma de poluição luminosa.

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 [13]:

- **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.**

De forma a minimizar os impactos referidos, impõe-se soluções específicas que procuram tornar tão reduzidos quanto possível estes impactos, tendo em conta restrições técnicas, económicas ou outras [14]. A luz emitida por um poste ou braço de iluminação deve iluminar estritamente a superfície para que foi dimensionado, uma vez que a reflexão no solo e edifícios é 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 de uma luminária, sendo eles [13]:

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

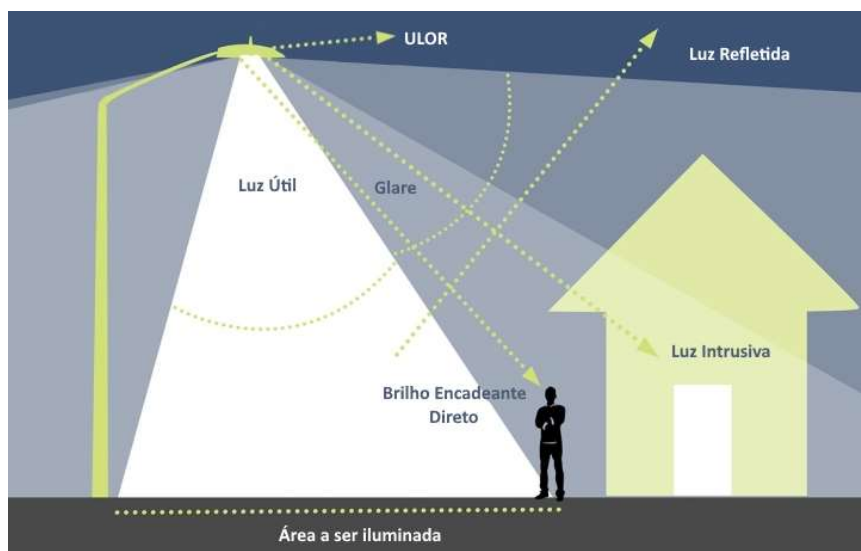


Figura 8 – Diferentes Componentes da Poluição Luminosa

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 [13]:

- **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 uma 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, muitas vezes, dos 10-20 lux enquanto em Portugal é habitual verificarem-se valores duas, três ou mais vezes superiores a esses, consequentemente aumentando a relevância desta temática no nosso país [15].

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. Consequentemente, 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 de Valongo são observáveis na **Figura 9**.

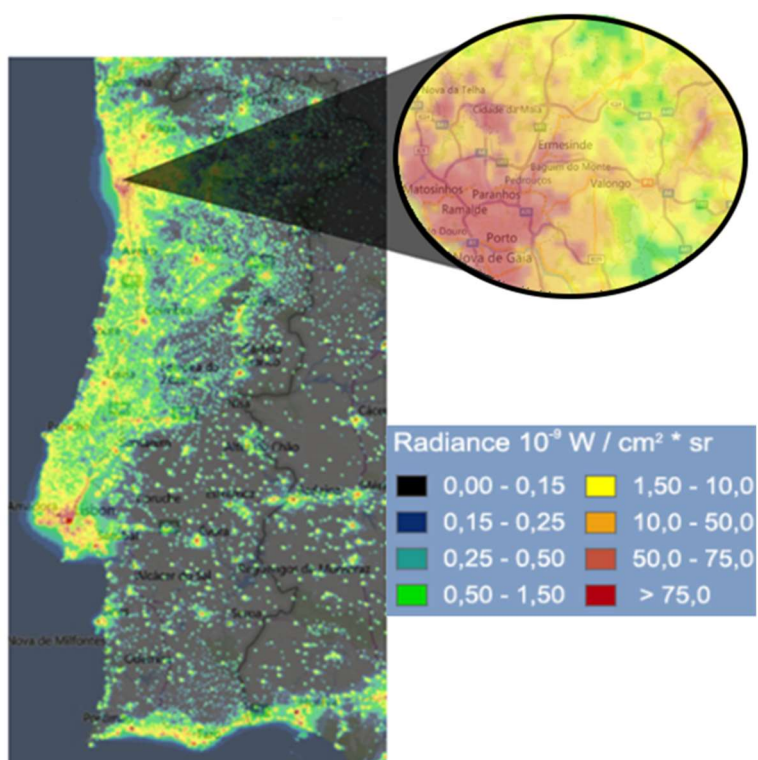


Figura 9 – Índices de Poluição Luminosa em Portugal e no Município de Valongo² [16]

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) [13], representadas na **Figura 10**.

2 Light Pollution Map – Referente ao ano de 2019



Figura 10 – Diferentes Tipos de Visão [17]

A preocupação com os impactos a nível ambiental e humano resultantes da poluição luminosa agravou-se recentemente, resultante de estudos realizados na área, que 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. Porém, 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 desta 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 [18].



Figura 11– Problemas associados à Poluição Luminosa

Perante as questões levantadas no que diz respeito aos impactos da poluição luminosa, um dos grandes objetivos do PDIP 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 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 atualmente praticados 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.

2.3.2. 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 espetro 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 (*White LED*), vapor de sódio de alta pressão (*High Pressure Sodium*), fluorescente branca (*White Florescent*), incandescente de 2700 K (*2700K Tungsten*) e LED âmbar (*Amber LED*) [19].

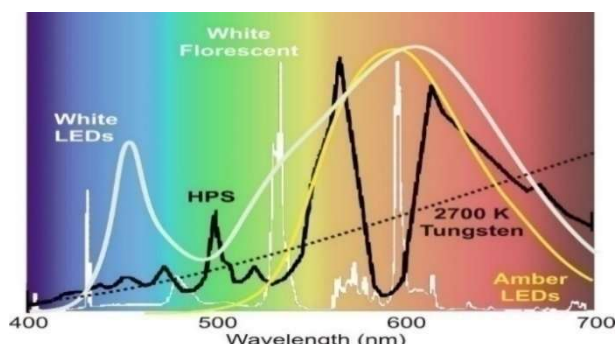


Figura 12 – Espectros do LED Branco e Âmbar, Vapor de Sódio de Alta Pressão, Fluorescente Branca e Incandescente [20]

Nas imagens seguintes, **Figura 13**, é possível compreender a evolução da temperatura de cor na IP na Cidade de 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 de Valongo 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 – Exemplo de Contraste de Temperaturas de Cor no Distrito do Porto³

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 [22].

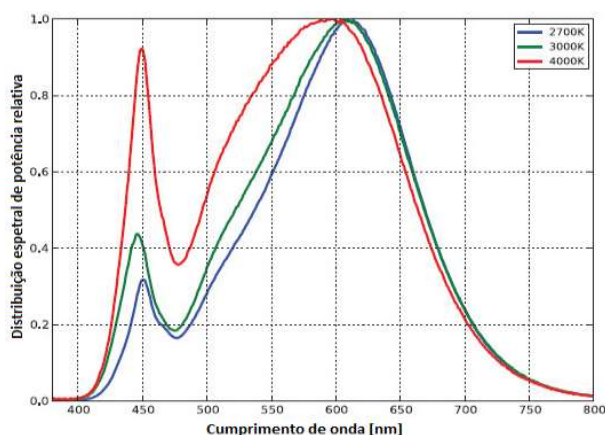


Figura 15 – Espectro do LED para as Temperatura de Cor 2.700 K, 3.000 K e 4.000 K[22]

³ Imagem captada por colaboradores da AdEPorto

2.3.3. ÍNDICE DE RESTITUIÇÃO DE COR

O índice de restituição de cor (IRC) 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 [13].

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[21]

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 [22]

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

2.3.4. 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 [13].

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 acatele 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.

Tendo em consideração a localização geográfica do Município de Valongo, longe da costa e do ambiente salino corrosivo, este não é um ponto crítico a considerar, devendo apenas ser prevista proteção anticorrosiva para locais com forte presença de indústrias, que sejam identificadas pelo Município de Valongo.

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 17**. 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.

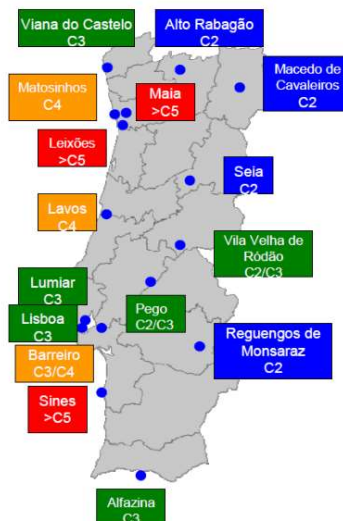


Figura 17 - Classificação da Corrosividade Atmosférica no Território Nacional[23]

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 [24]

Categorias de Corrosividade	Exposição Atmosférica Exterior
C1 - Muito baixa	Zonas secas e frias, ambientes com poluição baixa ($SO_2 < 5 \mu g/m^3$)
C2 - Baixa	Zonas temperadas, ambientes com poluição baixa ($SO_2 < 5 \mu g/m^3$)
C3 - Média	Zonas temperadas, ambientes com poluição média ($5 \mu g/m^3 \leq SO_2 < 30 \mu g/m^3$) ou com alguma influência de cloretos
C4 - Alta	Zonas temperadas, ambientes com poluição alta ($30 \mu g/m^3 \leq SO_2 < 90 \mu g/m^3$) ou com alta influência de cloretos
C5 - Muito alta	Zonas temperadas e subtropical, ambientes com níveis muito altos de poluição ($90 \mu g/m^3 \leq SO_2 < 250 \mu g/m^3$) e/ou com muito alta influência de cloretos
CX - Extrema	Zonas subtropical e tropical, ambientes com níveis extremos de poluição ($SO_2 \geq 250 \mu g/m^3$) e/ou com extrema influência de cloretos

Atendendo à descrição das diversas categorias de corrosividade atmosférica, o Município de Valongo enquadra-se na categoria de corrosividade atmosférica **C2**, o que se justifica por este estar localizado numa zona temperada, com ambiente de poluição baixa, a uma distância significativa da costa e das consequências resultantes da corrosão por exposição a ambientes salinos.

Sempre que for pretendida proteção anticorrosiva numa luminária, esta deve ser testada segundo as condições de ensaio de acordo com a norma ISO 9227, avaliada segundo a norma ISO 4628.

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.

2.3.5. EMISSÕES DE CO₂ E IMPACTE AMBIENTAL

Com o constante crescimento da procura de energia no mundo, resultante de fatores como a explosão demográfica, o crescimento económico, a digitalização, e o aumento da mobilidade, é cada vez mais importante atuarmos no sentido de reduzir o consumo energético no nosso território.

Esta redução de consumo, para além dos benefícios resultantes ao nível da diminuição dos custos de exploração, é também extremamente relevante no que se refere à diminuição das emissões de gases de efeito de estufa (CO_{2eq}) para a atmosfera.

Uma vez que a **rede de iluminação pública** corresponde a uma das infraestruturas municipais mais significativas no que se refere ao consumo de energia, **chegando a representar cerca de 50% de todo o consumo energético das instalações municipais**, este tema toma especial relevância no presente documento. Assim, as emissões de CO₂ quantificadas na rede IP resultam da produção de energia elétrica adicional desperdiçada por uma ineficiente utilização da iluminação no território, cuja principal causa é a utilização de equipamentos de iluminação desatualizados.

Consequentemente, a solução para a diminuição das emissões de CO_{2eq} na infraestrutura de Iluminação Pública passa obrigatoriamente pela modernização da rede, ou seja, pela troca das luminárias convencionais por luminárias mais eficientes LED. Esta substituição LED, que deverá ter em atenção todas as preocupações enumeradas ao longo do presente documento, representa habitualmente uma **diminuição mínima expectável de 60% do consumo de energia elétrica**, o que se reflete diretamente nas emissões de CO_{2eq} para a atmosfera, contribuindo ativamente para a proteção do ambiente, e para o cumprimento das metas estabelecidas para a redução das emissões.

A substituição da iluminação por equipamentos LED resulta assim num aumento significativo da eficiência energética associada a esta infraestrutura, sendo este um investimento que é recuperado pelas Autarquias num período muito curto, tornando estas soluções extremamente viáveis do ponto de vista económico.

Outro fator importante a ter em consideração, corresponde ao facto de as lâmpadas convencionais serem altamente tóxicas, uma vez que possuem metais pesados, pelo que a sua reciclagem e manuseamento implicam especial cuidado, devido ao risco que estes materiais representam para o meio ambiente e para o ser humano. Por outro lado, as luminárias de tecnologia LED são consideradas tecnologia limpa, podendo até serem tratadas como “lixo comum”, ou até reaproveitados (cerca de 90% dos componentes que constituem as luminárias LED podem ser reutilizados).

2.4. 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 [25].

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 de Estado da Energia [25].

Posto isto, 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;
- 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 harmónicas;
- 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.

2.4.1. 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 [25]. 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 [25].

Tabela 3 – Comparação Genérica dos Níveis Mínimos de Acordo com as Classes M, C e P [25]

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

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.

Tabela 4 – Parâmetros para Definição da Classe da Via [21]

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	≤ 3	≥ 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	

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.

2.4.1.1. 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 mantem-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_{med}), uniformidade global (U_0), uniformidade longitudinal (U_L), encandeamento perturbador (TI) e iluminação envolvente (R_{EI}) apresentam-se na

Tabela 6.

Tabela 5 - Parâmetros para Classificação de Vias da Classe M [21]

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				
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				
		Classe da Via				

Tabela 6 - Requisitos Fotométricos para a Classe M [25]

Classe Iluminação	Seca		Molhada		TI	R _{EI}
	L _{med}	U _o	U _L	U _{ow}		
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_o**, **U_L**, **TI** e **R_{EI}**) à exceção da luminância média que pode ser diminuída ao longo da noite (**L_{med}**).

2.4.1.2. 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 [21]

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				
		Classe da Via				

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 [25]

Classe Iluminação	Iluminância média E (lux)	Uniformidade Global U _o
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

2.4.1.3. 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 10**.

Tabela 9 - Parâmetros para Classificação de Vias da Classe P [21]

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			
	Não Necessário	Sem requerimentos adicionais			
		Soma dos valores ponderados			
		Classe da Via			

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 perceção de segurança pessoal ou melhoramento da aparência local, podem ser adotados mais requisitos de forma a melhorar este aspeto em particular.

2.5. COMPONENTE TÉCNICA

2.5.1. 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 caraterização do ativo existente no território municipal.

2.5.1.1. CADASTRO

O cadastro revela-se uma ferramenta absolutamente essencial para uma gestão otimizada e proativa da infraestrutura de IP e conseqüentemente, 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, responsável pelo projeto de instalação de luminárias LED em todo o território de Valongo, em 2018 (e instalações pontuais nos anos posteriores). Através de uma análise cuidada da mesma, foi possível aprimorar a informação com dados de localização geográfica e características técnicas dos equipamentos, permitindo a caraterização da componente técnica municipal da rede de iluminação pública do Município.

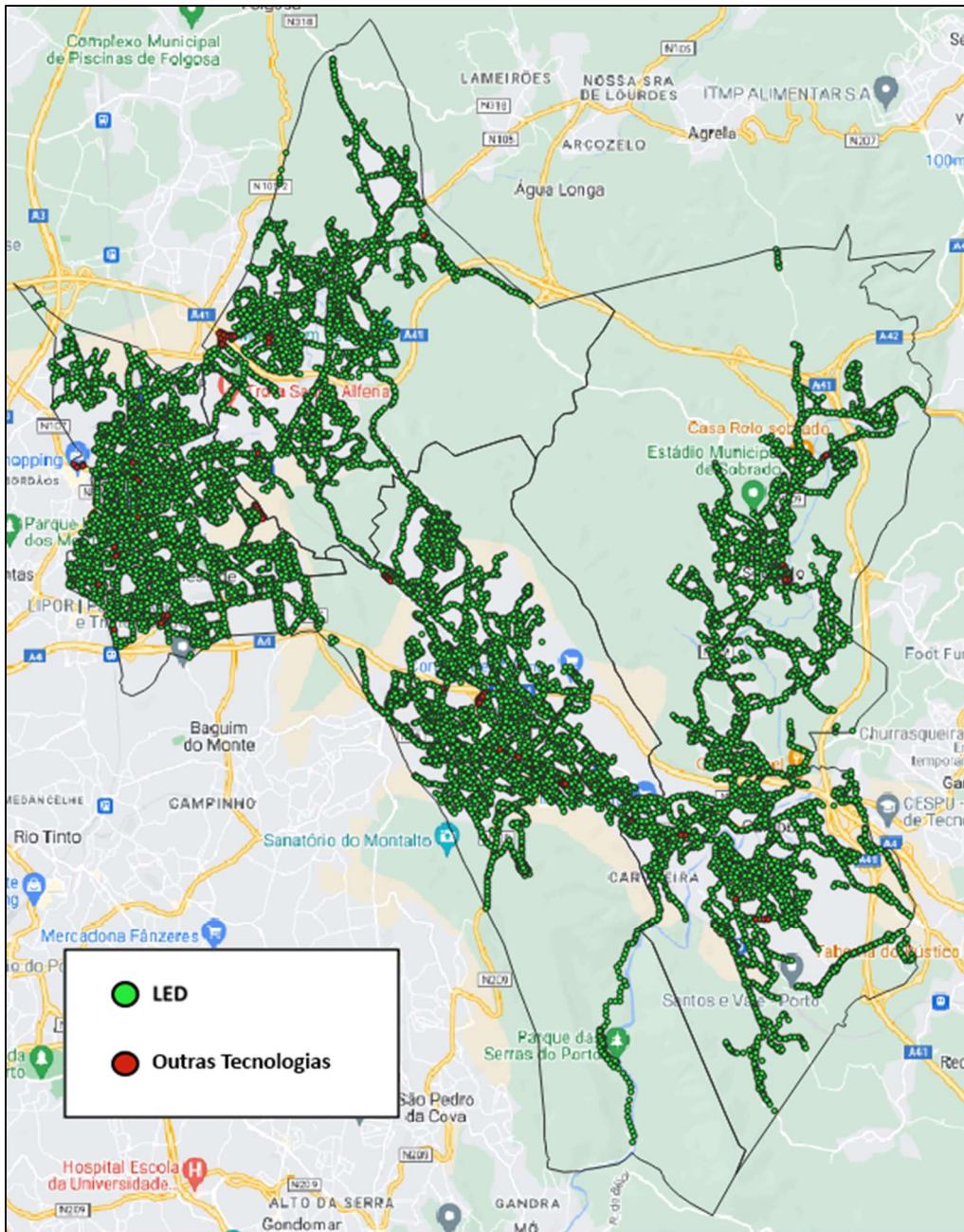


Figura 18 - Distribuição Geográfica das Luminárias Instaladas por Tecnologia

Para capacitar toda a extensão da infraestrutura de IP ao longo do território municipal existem cerca de **420** Postos de Transformação (PTs) que providenciam a iluminação do Município através de, aproximadamente, **16 408** luminárias. A caracterização das luminárias instaladas quanto à tecnologia e dispersão pela área municipal apresenta a configuração da **Figura 18**. O controlo da iluminação pública em todo o território municipal é assegurado por relógios astronómicos colocados em cada um dos PTs.

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 de Valongo 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;

Identificação dos equipamentos auxiliares:

- Balastro Ferromagnéticos;
- Balastros Eletrônicos;
- 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 da Concessionária;

Outro.

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

2.5.1.2. DISTRIBUIÇÃO DAS LUMINÁRIAS

No que diz respeito à distribuição das luminárias pelas quatro freguesias que constituem o Município de Valongo, verifica-se a repartição apresentada na **Tabela 11**. Por análise da mesma verificou-se que as freguesias de Ermesinde e Valongo têm quantidades muito semelhantes de luminárias, seguidas de muito perto pela União das Freguesias de Campo e Sobrado. A freguesia da Alfena corresponde à freguesia com menos quantidade de luminárias, com cerca de 17% da representatividade total.

Tabela 11 – Distribuição das Luminárias por Freguesias⁴

Freguesia	Qtd. Luminárias	%	Consumo (kWh) ⁵	%
Alfena	2 806	17 %	378 451	15,69%
União das Freguesias de Campo e Sobrado	4 327	26 %	524 046	21,73%
Ermesinde	4 463	27 %	855 109	35,45%
Valongo	4 812	29 %	654 226	27,13%
Total	16 408	100 %	2 411 832	100 %

Com base nas potências instaladas conhecidas, observa-se que Ermesinde está no topo dos consumos de energia na iluminação pública com 35%, seguida de Valongo com 27%, Campo e Sobrado com 22% e, por fim, Alfena com 16%. Esta distribuição das potências relaciona-se com a distribuição de luminárias obtidas por freguesia, em que se observa uma maior quantidade de luminárias em Ermesinde, com maior potência, e uma menor quantidade em Alfena.

2.5.1.3. TECNOLOGIAS

Em relação à tecnologia das lâmpadas instaladas, as lâmpadas LED cobrem totalmente as necessidades de iluminação do Município, com praticamente **100%** de todo o parque de iluminação já com esta tecnologia. Estas quantidades podem ser consultadas na **Tabela 12**.

A elevada percentagem de iluminação LED instalada no Município de Valongo resulta do Contrato de Gestão de Eficiência Energética (ao abrigo do Decreto Lei nº 29/2011 de 28 de fevereiro), celebrado em 2017 entre a EDP e o Município de Valongo. Os novos equipamentos instalados no âmbito deste contrato ficam sob a responsabilidade e gestão da Empresa de Serviços Energéticos (ESE) durante toda a duração do contrato, igual a 16 anos.

Tabela 12 - Distribuição das Luminárias por Tecnologia Pós-Requalificação

Tecnologia da luminária	Qtd. Luminárias	%
LED	16 408	100 %
Outras Tecnologias	0	0 %
Total	16 408	100 %

Os equipamentos de iluminação pública instalados no Município dividem-se em 2 grupos:

- **Colunas de IP** – consistem nos postes de iluminação tradicionais, **em rede subterrânea**;
- **Braços de IP** – consistem na iluminação realizada através de braços sem recurso a postes para apoio, **em rede aérea**;

4 Informação presente no Cadastro do Município de Valongo da ESE, após validação da AdEPorto

5 Considerando 4100 horas de funcionamento anual da IP

No total, são identificadas cerca de 8 300 luminárias instaladas em colunas, ligadas através de uma rede subterrânea, e cerca de 8 108 luminárias instaladas em braços, ligadas através de uma rede aérea. Esses valores são apresentados na **Tabela 13**.

Tabela 13 - Distribuição dos Tipos de Suporte⁶

Rede	Qtd. Luminárias	%
Subterrânea	8 300	50,6 %
Aérea	8 108	49,4 %
Total	16 408	100 %

2.5.2. 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 balastos/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 19**);

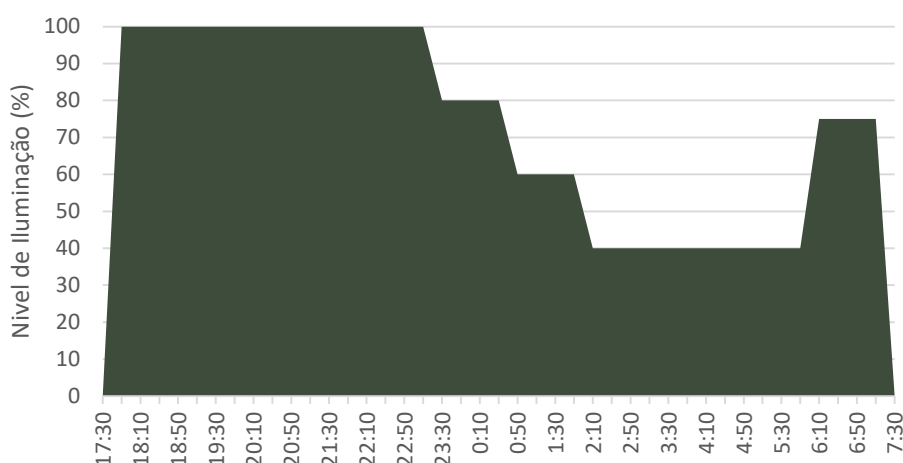


Figura 19 – Perfil de Iluminação Adaptativa Ilustrativo

⁶ Informação presente no cadastro mais atualizado disponível

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 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 utilizar 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 poupanças económicas e energéticas muito significativas, aliada à redução considerável das emissões de CO₂.

2.5.3. 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 20**.

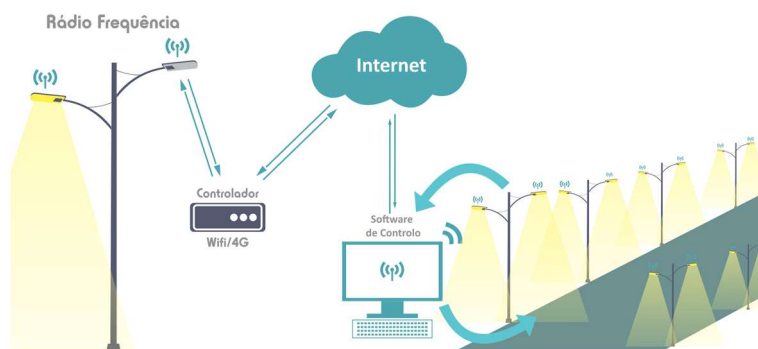


Figura 20 – Exemplo do Funcionamento da Telegestão [27]

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 21):

- 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 21 – Ilustração da Gestão de Grupo

Gestão por ponto de luz (Figura 22):

- 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 22 – 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.

A series of five parallel green lines of varying thicknesses, slanted diagonally from the bottom-left towards the top-right, positioned on the left side of the page.

3. ÁREA DE INTERVENÇÃO

3. ÁREA DE INTERVENÇÃO

3.1. DIFERENCIAÇÃO DAS HIERARQUIAS VIÁRIAS DE ACORDO COM PDM

A rede viária do Município é ordenada e hierarquizada de acordo com uma estratégia territorial de mobilidade. Segundo o PDM, a rede rodoviária do território municipal de Valongo compreende os seguintes níveis hierárquicos, a que correspondem funções e níveis de serviço diferenciados, nomeadamente:

- **Vias Coletoras (VC)** – Estabelecem as ligações de nível regional e nacional, orientando o tráfego de longo curso através do concelho. Correspondem aos troços Itinerários Principais e Complementares do PRN2000 integrados na Rede Nacional de Autoestradas que atravessa o concelho, nomeadamente do IP1/A3, do IP4/A4, do IC24/A42 e do IC25/A41;
- **Vias Distribuidoras Principais (VDP)** – estabelecem a ligação entre os diferentes aglomerados urbanos do município e com os municípios vizinhos e entre os nós da Rede Nacional de Autoestradas e a rede local, conduzindo tráfego de atravessamento de médio curso que atravessa o concelho, subdividindo-se em:
 - **Vias Distribuidoras de Nível 1** - Correspondem a vias com uma função de circulação predominantemente associada ao tráfego de atravessamento;
 - **Vias Distribuidoras de Nível 2** - correspondem a vias que aliam a função de circulação definida na subalínea anterior à função de estruturação urbana e acesso local às áreas urbanas que atravessam.
- **Vias Distribuidoras Locais (VDL)** – estabelecem as ligações entre áreas urbanas do município, conduzindo o tráfego de distribuição e de proximidade no concelho, e que correspondem a vias que aliam a função de circulação e de acesso local, à função de estruturação urbana, constituindo uma rede complementada pelas Vias distribuidoras principais de nível 2;
- **Vias de Acesso Local (VAL)** – correspondem às vias existentes e previstas que têm como função estabelecer a ligação aos prédios rurais ou urbanos que servem, conduzindo o tráfego de acesso local.

Atendendo à hierarquia da rede viária referida, é determinada de forma genérica a classe de iluminação para cada tipo de via [20]. O mapa das hierarquias viárias é apresentado na **Figura 23**, e a legenda do mesmo pode ser consultada com maior detalhe no **Anexo II – Legenda do Mapa de Hierarquias Viárias do Município de Valongo**.

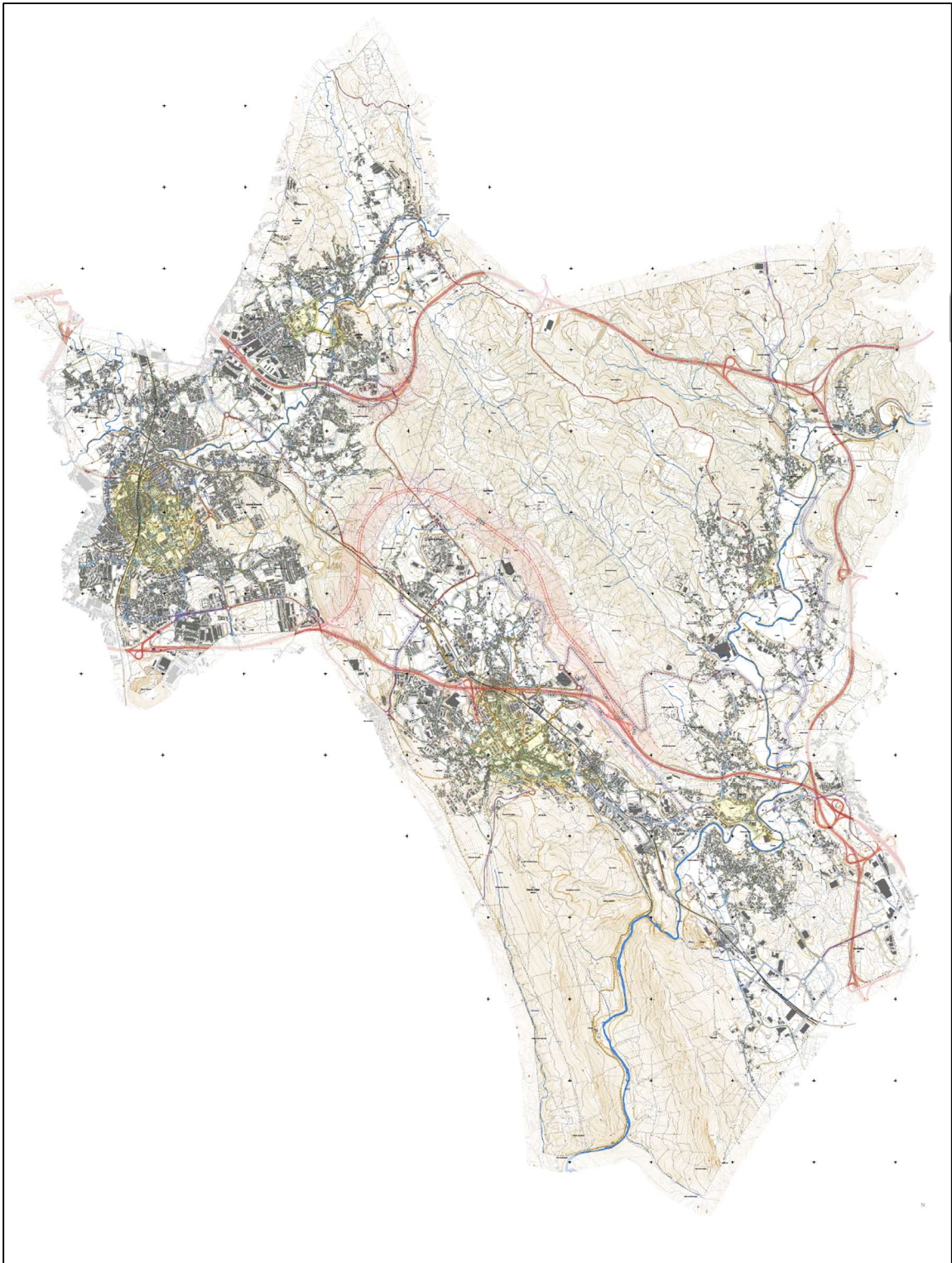


Figura 23 – Carta de Hierarquia da Rede Rodoviária, Planta de Ordenamento⁷

⁷ De acordo com o PDM Revisto em Fevereiro de 2018

3.1.1. VIAS COLETORAS

Esta malha de hierarquia superior desempenha funções de grande articulação nas deslocações de âmbito regional e nacional, importante na captação dos fluxos de atravessamento concelho e na distribuição dos fluxos intraconcelho e intrametropolitanos de grande curso.

As vias pertencentes a esta hierarquia são caracterizadas, na sua generalidade, da seguinte forma:

- **Velocidade:** muito elevada;
- **Volume de tráfego automóvel:** alto (principalmente em horas de ponta);
- **Composição de tráfego:** exclusivamente motorizado;
- **Separação de vias:** por norma existe;
- **Densidade de interseções:** moderada, composta por entradas e saídas relativas a vias da rede distribuidora principal;
- **Veículos estacionados:** inexistentes;
- **Iluminação ambiente:** moderada;
- **Tarefas de navegação:** considerada difícil.

Tabela 14 - Classificação Genérica das Vias Coletoras

Parâmetro	Opções	Ponderação	Seleção
Velocidade	Muito Alta	2	2
	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	0
	Difíceis	1	
	Fáceis	0	
		Soma dos valores ponderados	4
		Classe da Via	M2

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

3.1.2. 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 das Vias Coletoras, das que estabelecem ligações secundárias aos concelhos vizinhos e, ainda, as que fazem a circunção das principais zonas do concelho. 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:** mista em períodos de Verão, maioritariamente motorizado em períodos de Inverno;
- **Separação de vias:** por norma não existe;
- **Densidade de interseções:** elevada densidade de interseções;
- **Veículos estacionados:** existência de veículos estacionados;
- **Iluminação ambiente:** tradicionalmente moderada, à exceção de algumas vias com zonas comerciais próximas;
- **Tarefas de navegação:** considerada fácil.

Tabela 15 - Classificação Genérica da Rede Viária Distribuidora Principal

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

Atendendo à caracterização efetuada, para esta tipologia de via, foi calculada uma classificação de M2. 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.

3.1.3. VIAS DISTRIBUIDORAS LOCAIS E VIAS DE ACESSO LOCAL

As vias distribuidoras locais e a vias de acesso local têm como objetivo 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. Estabelecem a ligação aos prédios rurais ou urbanos no território municipal, conduzindo o tráfego de acesso local.

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.

3.2. DIFERENCIAÇÃO DAS ÁREAS DE ACORDO COM PDM

O perímetro urbano do Município de Valongo compreende a totalidade do território municipal e, como tal, a área abrangida pelo PDM. A classificação do solo assenta na distinção entre solo urbano e solo rústico, de acordo com o seguinte:

- **Solo Urbano** – destina-se à infraestruturação e edificação para acolhimento das funções residenciais, industriais, ou de serviços, e para espaços verdes e equipamentos de carácter urbano.
- **Solo Rústico** – destina-se ao aproveitamento agrícola, pecuário, florestal ou de recursos geológicos, espaços naturais de proteção ou de lazer, ou a outros tipos de ocupação que não lhe confirmam o estatuto de solo urbano;

A qualificação do solo processa-se através da sua integração em categorias e subcategorias de solo urbano e de solo rústico, que estabelecem o seu aproveitamento em função da utilização dominante e das regras de ocupação, uso e transformação do solo, estipuladas para cada categoria.

Estas categorias encontram-se mapeadas na Carta de Qualificação do Solo do Município de Valongo, apresentada na **Figura 24**, e são as seguintes:

Solo Urbano

- **Espaços Centrais (C);**
- **Espaços Habitacionais (H);**
- **Espaços de Atividades Económicas (AE);**
- **Espaços Verdes de Enquadramento (VE);**

Solo Rústico

- **Espaços Agrícolas;**
- **Espaços Florestais;**
- **Espaços Naturais;**
- **Espaços de Recursos Geológicos;**
- **Espaços de Equipamentos e Outras Estruturas;**
- **Aglomerados Rurais;**

A legenda do mapa pode ser consultada com maior detalhe no **Anexo III – Legenda do Mapa de Qualificação do Solo do Município de Valongo**.

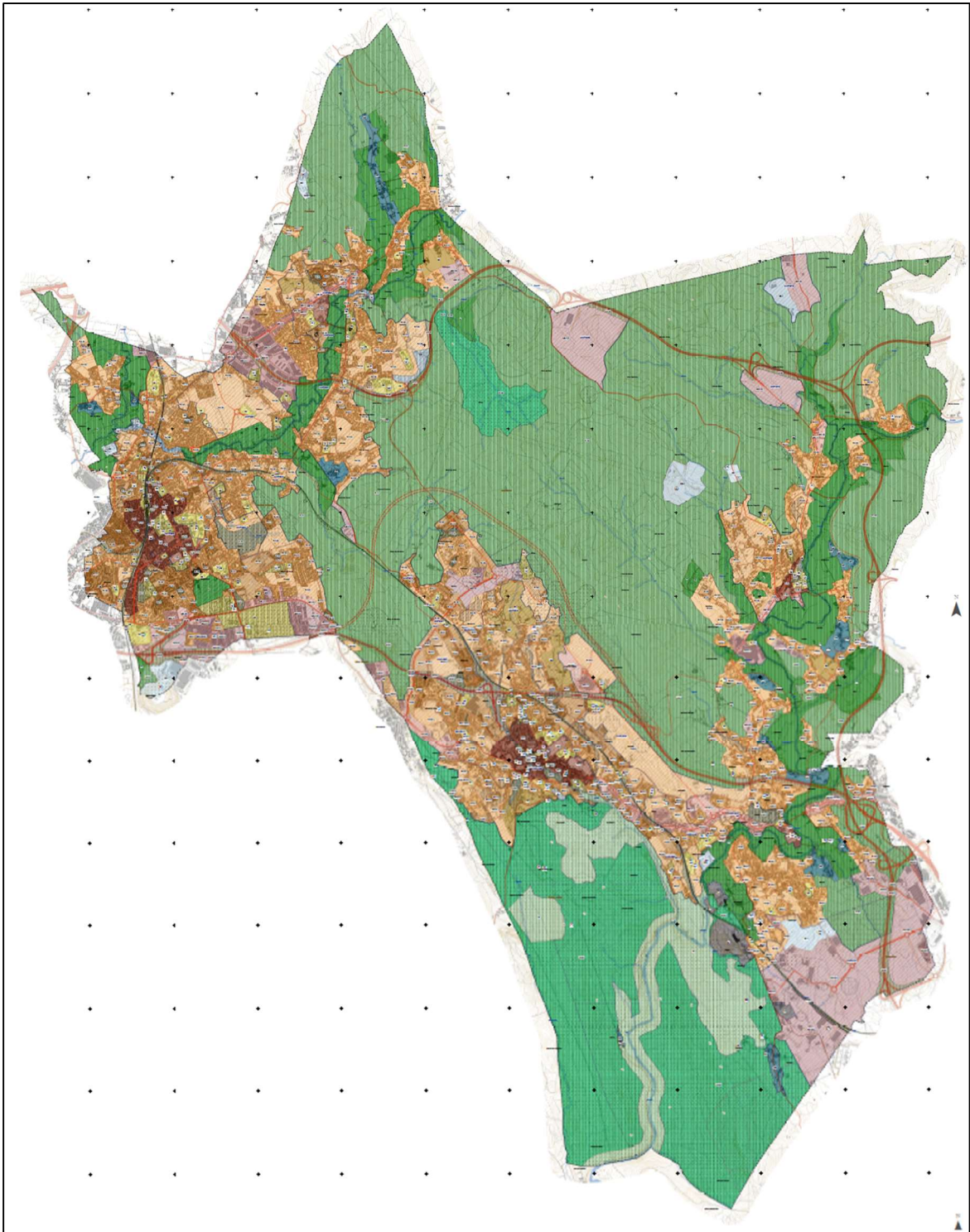


Figura 24 – Carta de Qualificação do Solo, Planta de Ordenamento⁸

⁸ De acordo com o PDM Revisto em Fevereiro de 2018

3.2.1. SOLO URBANO – ESPAÇOS CENTRAIS

As áreas classificadas como **espaços centrais** correspondem a áreas do solo urbano do concelho com características morfotológicas associadas a funções de centralidade, ou que se destinam a assumir essas funções, dividindo-se estes espaços, de acordo com a hierarquia no sistema urbano concelhio, em áreas centrais existentes, nos aglomerados urbanos de Ermesinde e de Valongo, e em áreas que se pretendem promover como centrais, nos aglomerados urbanos de Alfena, de Campo e de Sobrado.

Estes espaços destinam-se maioritariamente a habitação, comércio, serviços e equipamentos.

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 os grandes núcleos urbanísticos de Valongo e de Ermesinde. 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 passadeiras, 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.

3.2.2. SOLO URBANO – ESPAÇOS HABITACIONAIS

As áreas classificadas como **espaços habitacionais** traduzem o modelo de ocupação urbana de baixa densidade e compacidade. 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.

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.

3.2.3. SOLO URBANO – ESPAÇOS 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. É frequente consistirem em zonas ocupadas por armazéns, serviços e comércio especializado.

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.

3.2.4. SOLO URBANO – ESPAÇOS VERDES DE ENQUADRAMENTO

As áreas classificadas como **espaços verdes de enquadramento** 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 caráter estruturante do verde urbano.

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.

3.2.5. SOLO RÚSTICO

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

- **Espaços agrícolas** – áreas do solo rústico do concelho com utilização agrícola ou cujo solo tem uma elevada aptidão agrícola, e integram os solos afetos à Reserva Agrícola Nacional existente no concelho;
- **Espaços florestais** – áreas do solo rústico do concelho com utilização florestal ou cujo solo tem uma elevada aptidão florestal;
- **Espaços naturais** – áreas do solo rústico afetadas ao património natural mais sensível do concelho, incluindo as áreas integradas no PSRN2000 e as áreas de reconhecido interesse natural e paisagístico cuja utilização dominante não seja agrícola, florestal ou geológica.
- **Espaços de recursos geológicos** – áreas do solo rústico do concelho coincidentes com Áreas de exploração consolidada, onde ocorre uma atividade produtiva de aproveitamento de recursos geológicos, podendo incluir áreas concessionadas, áreas licenciadas e outras áreas adjacentes de apoio à exploração.
- **Espaços de Equipamentos e Outras Estruturas** – áreas do concelho destinadas à localização de equipamentos e infraestruturas, de natureza pública ou privada, em solo rústico.
- **Aglomerados Rurais** – áreas do solo rústico onde se localizam pequenos conjuntos de edificações, cuja génese se encontra ligada à matriz rural e que, em alguns casos, ainda conservam a estrutura e os elementos morfológicos originais, funcionando como espaços de articulação de funções residenciais, de desenvolvimento rural e de serviços básicos aos residentes.

Os cuidados com a iluminação pública são semelhantes nos 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.

3.2.6. ÁREAS ESPECIAIS

Para além das áreas identificadas no PDM, identificou-se a necessidade de se caracterizar outras áreas com características específicas, cuja existência deverá ser tida em consideração mediante o desenvolvimento de projetos de iluminação nestes locais.

Assim, independentemente do facto das áreas referidas de seguida não estarem identificadas no PDM, é altamente recomendado que estes locais sigam as recomendações listadas abaixo, de forma a garantir uma iluminação de qualidade nestes espaços.

3.2.6.1. ÁREAS HISTÓRICAS

As **áreas históricas** correspondem aos tecidos consolidados mais antigos do Município e às reminiscências dos núcleos rurais primitivos que ainda conservam a estrutura e os elementos morfológicos iniciais com significativa representatividade urbanística e arquitetónica. 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 2.700 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.

3.2.6.2. 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.

3.2.6.3. 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.

3.2.6.4. ÁREAS ECOLOGICAMENTE SENSÍVEIS

As **áreas ecologicamente sensíveis** correspondem a locais fora dos centros urbanos que carecem de uma sensibilidade especial no dimensionamento da Iluminação Pública. Destaca-se como exemplo o corredor ecológico entre a Azenha e Aldeia de Couce, onde se observa uma densidade de fauna muito significativa, maioritariamente composta por espécies notívagas, devendo ser adotados cuidados especiais que tenham como objetivo não só garantir o conforto e a segurança dos transeuntes, como também minimizar o impacto da Iluminação Pública na fauna local, na sua vivência e no seu potencial de reprodução.

Tendo em consideração as necessidades destas áreas, define-se que as mesmas 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;
- Instalação de sensores de movimento para controlo da iluminação;
- Possibilidade de desligar a iluminação a partir de uma determinada hora ou de reduzir para valores inferiores.

A decorative graphic consisting of several parallel green lines of varying thicknesses, slanted diagonally from the bottom-left towards the top-right, occupying the left side of the page.

4. PLANO DE AÇÃO

4. 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.

4.1. 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 25**. 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, conseqüentemente, uma escalada dos níveis de iluminação em todo o Município.

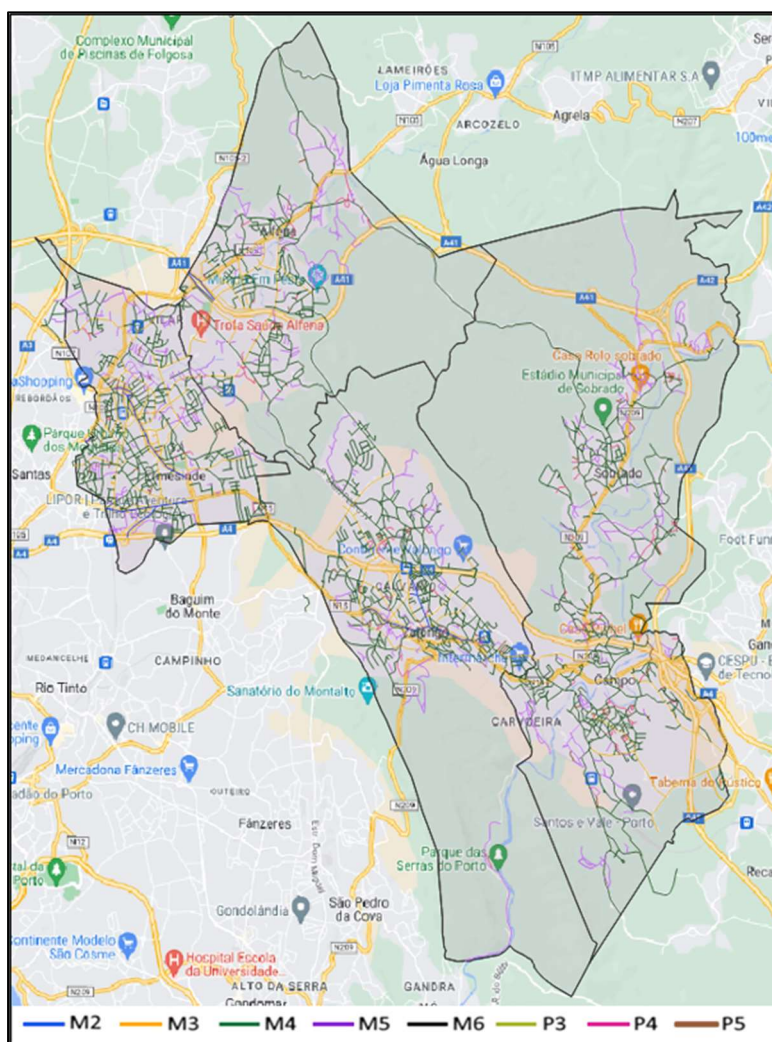


Figura 25 – Mapeamento da Classificação Viária Referente ao Município de Valongo

A análise individual à totalidade das vias permitiu determinar a respetiva classe de iluminação: **M2 a M6** para as vias motorizadas e mistas, e de **P3 a P5** para as vias pedonais. A cooperação entre a área de estudo da região, conhecimento da organização da rede viárias, e a área normativa permitiu determinar a classe de iluminação de cada via existente no Município:

- Organização e hierarquia da rede viária do Município de Valongo, segundo a classificação presente na versão mais atual do PDM (à data):
 - Vias Coletoras: Classe M2
 - Vias Distribuidoras Principais: Classe M2
 - Vias Distribuidoras Locais e Vias de Acesso Local: Classificação Individual, de acordo com requisitos fotométricos
- 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.

Destacam-se as **vias centrais principais**, identificadas em cidades como Valongo e Ermesinde, cuja classificação é maioritariamente **M3 e M4**, o que se deve à elevada presença de pessoas, interseções e estacionamento, à alta iluminação ambiente e ao facto de a velocidade do trânsito ser tipicamente moderada. Por outro lado, nas **zonas menos urbanizadas** do Município a classe viária atribuída é predominantemente **M4 e M5**. Por último, é atribuída a classificação viária **M2** a vias distribuidoras principais do Município, como é exemplo a Rua Conde Ferreira em Valongo e a Rua José Joaquim Ribeiro Teles em Ermesinde.

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 I – Classificação Viária**.

4.1.1. 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 de Valongo pretende-se um controlo autónomo da iluminação que, numa fase inicial, inclua os locais que mais usufruam do mesmo:

- 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 de Valongo (**Figura 26 e Figura 27**), 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.

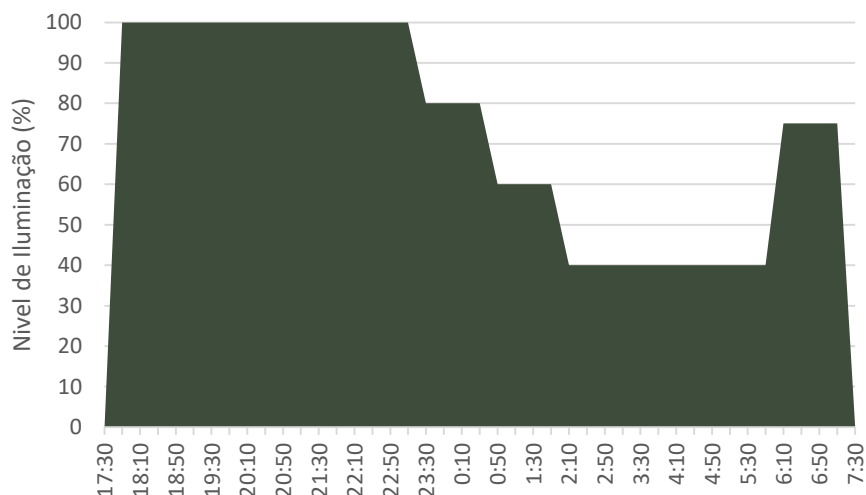


Figura 26 – Diagrama de Cargas de Valongo – Horário de Inverno

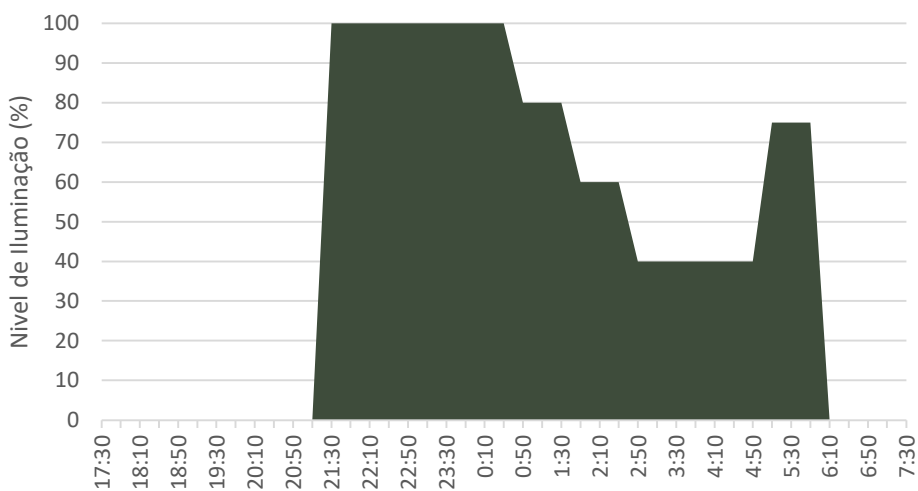


Figura 27 – Diagrama de Cargas de Valongo – Horário de Verão

Caso seja intenção futura do Município de Valongo optar pela implantação e ativação de um sistema de telegestão, as luminárias que venham a ser adquiridas deverão dispor de um **NEMA Socket 7 Pinos ou Ficha Zhaga**, capacitando a telegestão da IP.

4.2. MAPEAMENTO DE TEMPERATURAS DE COR

A definição de temperaturas de cor, com a tecnologia LED, assume particular relevância na iluminação do Município de Valongo 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 28**, onde surgem identificados os intervalos de temperaturas de cor que, genericamente, distinguem a iluminação nas zonas históricas da iluminação nos arruamentos.

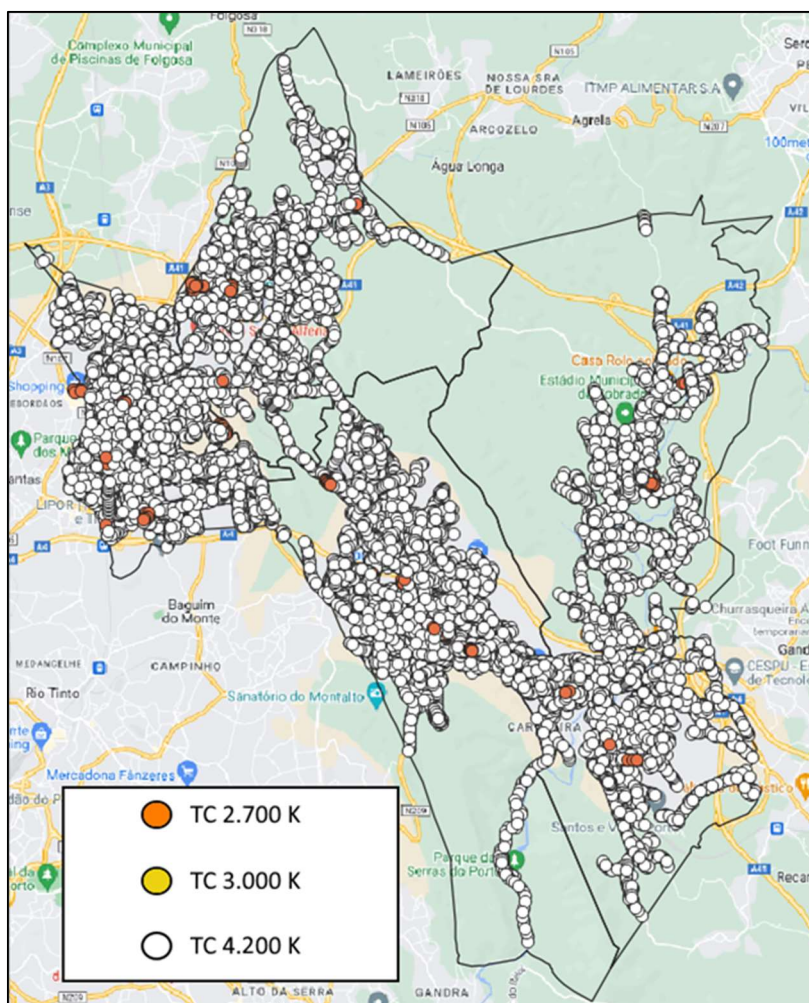


Figura 28 – Mapeamento da Temperatura de Cor no Município de Valongo

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, são sugeridos os seguintes intervalos de cor para a iluminação no Município de Valongo, 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, para as áreas classificadas como solo rústico, e para as áreas históricas;

- **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.
- **Temperatura de cor igual ou superior a 4.200 K** – nos locais em que se verifique a existência de luminárias com esta temperatura de cor, resultados de intervenções anteriores, e não exista intenção imediata de se alterar os equipamentos já instalados.

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 $3000\text{ K} \pm 200\text{ K}$.

Devido ao Contrato de Gestão de Eficiência Energética atualmente em vigor no Município de Valongo, não é expectável a substituição dos equipamentos de iluminação instalados no território, num futuro próximo. **Contudo, no final da vida útil destes equipamentos, e terminada a duração do referido contrato, todos os novos equipamentos que venham a ser instalados devem cumprir com as boas práticas definidas ao longo deste documento para a Temperatura de Cor.**

4.3. 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, nomeadamente designs específicos como a forma das luminárias: quadrangular, retangular ou circular.

De forma a homogeneizar a traça dos equipamentos existentes e, desse modo, 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 de Valongo, não existindo um local “específico” para a sua implantação. As luminárias desta tipologia devem apresentar a forma de um polígono retangular; As luminárias viárias tradicionais urbanas distinguem-se das funcionais por estarem instaladas no centro das urbanizações, através de uma rede subterrânea, enquanto as funcionais estão instaladas em zonas rurais, através de rede aérea;
- **Luminárias de Jardim** – Estas luminárias estão instaladas nas áreas verdes, de acordo com o PDM do Município, no entanto, 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, são apresentados os arquétipos de luminárias cuja instalação é permitida por parte do Município, sendo necessária autorização prévia, por parte do Município, todas as luminárias de jardim a instalar que não cumpram com o presente na **Figura 29**;

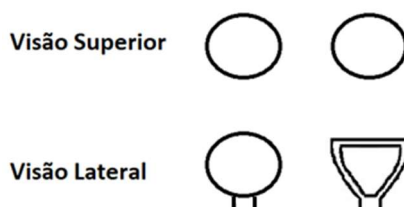


Figura 29 - Arquétipo Luminária de Jardim

- **Lanternas Históricas** – Estas luminárias encontram-se instaladas em vários locais do Município de Valongo, com maior incidência nas áreas de maior interesse histórico e cultural. As luminárias desta tipologia devem apresentar a forma de uma lanterna, como representado na **Figura 30**.

Vista Superior



Vista Lateral



Figura 30 - Arquétipo Luminária Histórica

- **Luminárias Tipo Projetor** – Esta tipologia está instalada por todo o Município de Valongo, sendo utilizadas em diferentes situações, que incluem iluminação viária, iluminação de túneis, entre outras. Devem apresentar uma vista superior semelhante a um polígono retangular.

4.4. 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 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 tem tido o cuidado de aquando da substituição e / ou novos projetos instalar luminárias com 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** em todos os novos projetos;
- 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 excepcionalmente com *cutoff* (**Figura 31**);
- 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 32**).

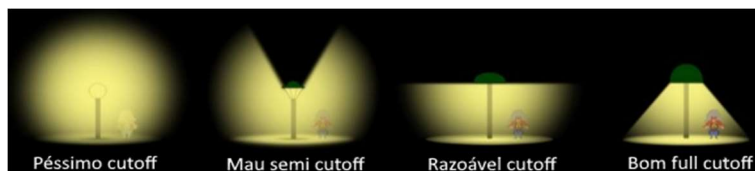


Figura 31 - Tipos de Controlo Rácio de Saída do Fluxo Luminoso Ascendente (ULOR) [28]



Figura 32 - Fometrias Eficazes

4.5. INSTALAÇÃO DE UM SISTEMA DE 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.

Como consequência do Contrato de Gestão de Eficiência Energética atualmente em vigor no Município de Valongo, o seu parque de iluminação foi substituído por novos equipamentos que não estão preparadas para receber telegestão, pelo que este será um conceito que apenas poderá ser explorado em novos projetos pontuais que venham a ser desenvolvidos pelo Município. **Independentemente do referido, é recomendado que todas as luminárias a adquirir após a duração do presente contrato e após terminada a vida útil dos equipamentos atualmente instalados venham preparadas para receber telegestão.**

4.6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS 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 IV – 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;
- Ficha Técnica da Luminária;
- Ficha Técnica do Driver;
- Relatório de fotometria emitido por laboratório acreditado, de acordo com a norma EN 13032, devendo este indicar os seguintes parâmetros:
 - Temperatura de cor (CCT) [°K];
 - Temperatura de ambiente de medição [°c];
 - Potência nominal da luminária [W];
 - Fluxo luminoso da luminária à potência nominal [lm];
 - Eficácia luminosa da luminária [lm/W]
 - ULOR da luminária [%];
 - Índice de restituição de cor da luminária [IRC];
 - Corrente de alimentação [mA];
 - Fator de potência (FP);
 - Referência a Driver ensaiado;
 - Referência a LEDs ensaiados;
 - Curvas Fotométricas.

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 ou II** de Isolamento;
- Driver compatível com **controlador Zhaga ou NEMA** (em novos projetos identificados pelo Município);
- Equipada, no mínimo, com **ficha Zhaga ou ficha NEMA** (em novos projetos identificados pelo Município);
- 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 ± 200 K**;
- Índice de restituição de cor, IRC, superior ou igual a **70**;
- Vida útil superior ou igual a **L80B10@100.000** horas/25°C.

Garantia:

- Prazo de garantia de fábrica mínimo de **10 anos**, devendo cobrir todos os componentes e a pintura;

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, potência nominal, nº de série 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 aos Municípios, com a possibilidade de exportação para um documento editável (tipo excel).

As especificações técnicas referidas são exigidas para todos os tipos de luminária. Para além destas, definem-se especificações técnicas particulares a cada tipologia de iluminação, apresentadas no **Anexo IV – Técnico**.

Todas as luminárias que não se enquadrem nas tipologias descritas no referido anexo **serão consideradas luminárias decorativas**, devendo a sua aprovação ser avaliada caso a caso pelo respetivo Município, sendo sugerido que sejam respeitadas as especificações técnicas mínimas acima apresentadas.

4.7. 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.

4.7.1. 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, $l \geq 1,5 h$;
- **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 arvoredos, 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 arvoredos;
- **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.

4.7.2. 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 de Valongo 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) [26].

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 que a orientação seja à direita ou à esquerda, conforme os sentidos do trânsito, observável na **Figura 33**, 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.

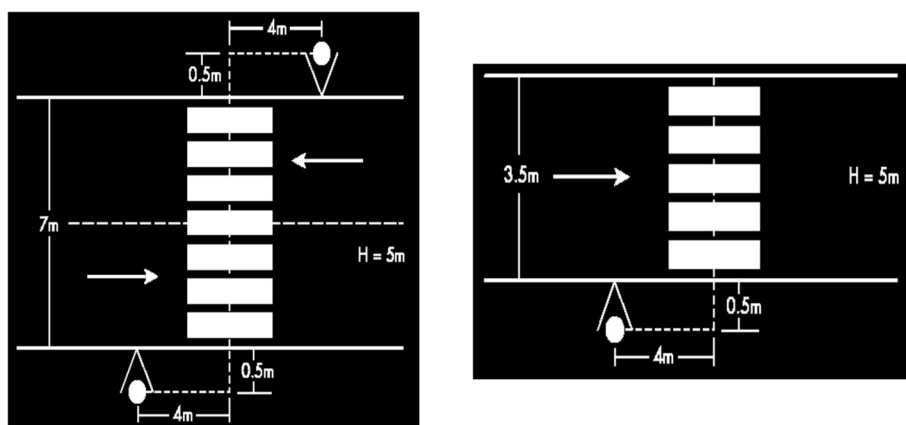


Figura 33 – Disposição dos Postes de Iluminação Dedicados às Passadeiras[26]

4.7.3. ROTUNDAS

As rotundas são áreas onde diversos fluxos de veículos se interseam 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 [26]:

- **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 34**, 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 de Valongo, distinguem-se algumas rotundas de ligação importantes, como a rotunda da Fonte da Senhora e a rotunda da Trilobite. Estas encontram-se representadas na **Figura 34**.



Figura 34 – Rotunda da Fonte da Senhora (Esq.) – Rotunda da Trilobite (Drt.)⁹

⁹ Fonte: Google Earth

4.7.4. 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 35**.

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 **Figura 36**;
- 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 36**.



Figura 35 – Interferência da Arborização na Iluminação Pública, Rua de Leirias, Ermesinde

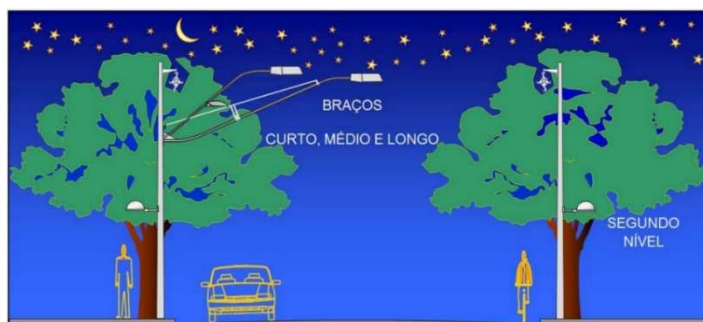


Figura 36 – Soluções para Interferências da Arborização com a Iluminação Pública [29]

4.7.5. 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 que aumente 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 (**Figura 37**).

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 [30][31]:

- 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 37 – Ciclovias na Av. Dr. Fernando Melo, Valongo

4.7.6. 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 apazível e atrativo, sendo isso fulcral para garantir a segurança do ambiente, bem como orientar a deslocação dos utilizadores do espaço (**Figura 38**).

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 IV – 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 38 – Parque da Cidade, Valongo [33]

4.7.7. PROJETOS DE ARQUITETO

O Município de Valongo dispõe de elementos de iluminação pública com assinatura de arquiteto, como por exemplo as luminárias representadas na **Figura 39**, instaladas na Rua Dr. Mário Cal Brandão e na Rua Tristão Vaz Teixeira.

Devido ao seu design único e artístico, promovem a vida social nos locais em que estão instaladas. Estas luminárias integram projeto emblemáticos da iluminação pública, que a nível municipal recebem poucas intervenções.

Tendo em consideração a especificidade dos projetos referidos, deve ser realizada uma análise caso a caso, acautelado que as luminárias envolvidas garantam os requisitos mínimos apresentados no **Anexo IV – Técnico**.

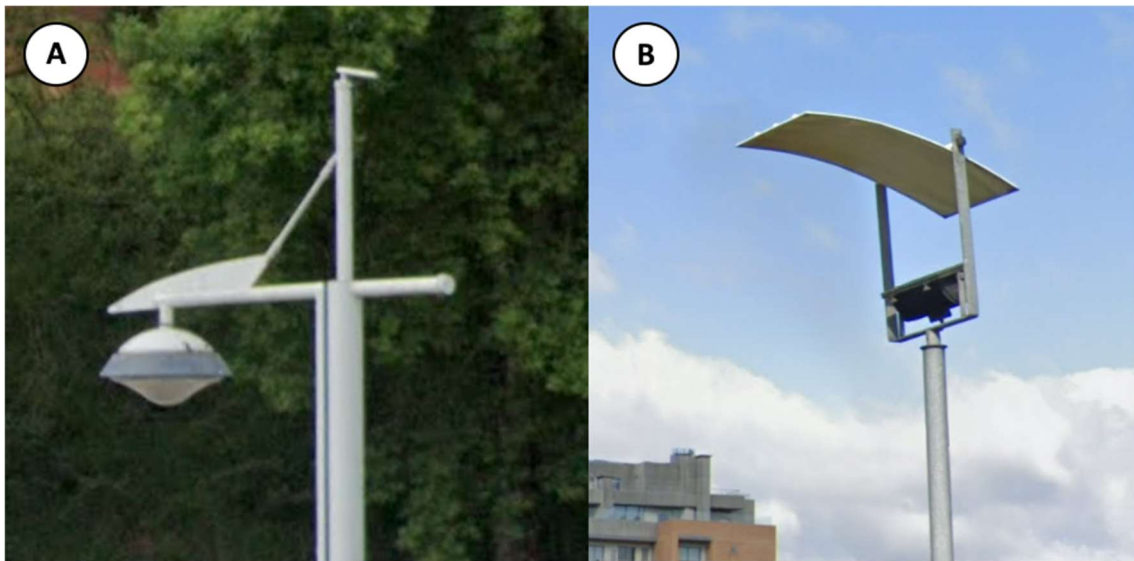


Figura 39 – Luminárias com assinatura de Arquiteto, Rua Dr. Mário Cal Brandão (A) e Rua Tristão Vaz Teixeira (B)

4.7.8. 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 [13]:

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

4.7.8.1. POSTES OU COLUNAS

Todos os suportes (Postes ou Colunas) adquiridos pelo Município de Valongo deverão ser metálicos, exceto as colunas de ferro fundido que devem manter a traça. Estes devem apresentar as seguintes características: [13]:

- **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, 0º 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 posta fusível ou disjuntor de curva de disparo C;
- As colunas devem cumprir a norma EN 40-5;
- As colunas devem ser troncocónicas ou tronco-piramidal octogonal fabricadas em chapa de aço S235, com espessura mínima de 3 mm, galvanizado por imersão a quente, e pintura RAL a definir pelo Município do Porto, 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.

- Nas zonas históricas deverão ser consideradas:
 - Colunas de ferro fundido, em RAL a definir pelo Município, aplicando-se igualmente este princípio às consolas;

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 conseqüentemente 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 (≤ 2 vias);
- **Colunas de 10 ou 12 metros:** instaladas, normalmente, em vias largas (> 2 vias).

4.7.8.2. 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;

4.7.9. 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 de Valongo existem zonas mais propícias à ocorrência destes fenómenos, sendo necessário ter em consideração algumas medidas, de forma a reduzir o risco de potenciais conseqüências prejudiciais nas infraestruturas da iluminação pública. Nesse sentido, é preciso melhorar a resiliência e diminuir a vulnerabilidade dos elementos situados nas zonas de possível inundação.

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

- **Prevenção:** Políticas de gestão a 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 inundação;
- **Recuperação:** Após a ocorrência de inundações restabelecer as ligações e fazer uma avaliação de melhorias futuras.

Assim, **recomenda-se** que em locais onde existe risco de inundação as colunas de IP devem:

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

4.8. 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 do Município. 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 cuidadoso por parte da concessionária de todas as operações, sejam estas resolvidas a curto ou a longo prazo, é fundamental. A **Figura 40** que se segue apresenta um exemplo de uma folha de registo da operação, também disponível no **Anexo V – Folha de Registo**.

FOLHA DE REGISTO		Nº
Rua/Local/Edifício: Rua de Santos Pousada		3/2019
		Data: 28/08/2019
Dados Gerais de Iluminação		
Zona Intervenção 	<input checked="" type="checkbox"/>	Estrada
	<input type="checkbox"/>	Rotunda
	<input checked="" type="checkbox"/>	Passarelo
	<input type="checkbox"/>	Praca
	<input type="checkbox"/>	Ciclovia
	<input type="checkbox"/>	Parque Desportivo
<input type="checkbox"/>	Jardim	
<input type="checkbox"/>	Outro	
Tipo Suporte <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Coluna
	<input type="checkbox"/>	Braço
	<input type="checkbox"/>	Candeeiro
	<input type="checkbox"/>	Haste
	<input type="checkbox"/>	Tensor
	<input type="checkbox"/>	Foco Rasante
Tipo Equipamento <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Vitrio
	<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	
Tecnologia <input checked="" type="checkbox"/>	<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	
Potência <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	55W
	<input type="checkbox"/>	70W
	<input type="checkbox"/>	75W
	<input type="checkbox"/>	80W
	<input checked="" type="checkbox"/>	85W
	<input type="checkbox"/>	90W
<input type="checkbox"/>	150W	
<input type="checkbox"/>	250W	
<input type="checkbox"/>	400W	
<input type="checkbox"/>	Sem Informação	
Problema Identificado <input checked="" type="checkbox"/>	<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	
Ação Corretiva <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reduzir Nível Iluminação
	<input type="checkbox"/>	Aumentar Nível de Iluminação
	<input type="checkbox"/>	Substituir Luminária
	<input type="checkbox"/>	Classificar Risa de Acordo com Norma
	<input checked="" type="checkbox"/>	Resolução Problema Elétrico
<input type="checkbox"/>	Reduzir Nível Iluminação	
Notas:		

Figura 40 – 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 aos 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 (a ocorrer 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 electricista qualificado de acordo com a Checklist que se segue:

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

Categoria	Item
Geral	___ 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
	___ Verificação do estado dos parafusos - Apertar ou Trocar em caso de necessidade
	___ Verificação do estado dos dispositivos – Substituir ou Reparar em caso de necessidade
	___ Verificação do sistema de fixação das luminárias - Apertar em caso de necessidade
	___ Registo dos equipamentos inspecionados e Reparos executados
Estrutura	___ Verificação do estado de conservação da coluna de iluminação
Iluminação Geral	___ Verificação do consumo de energia (cada poste) e Comparação com o valor esperado (consumos diferentes do esperado podem indicar problemas ou instalação degradada)
	___ Verificação do estado das vedações das luminárias - Trocar em caso de necessário
	___ Verificação da posição da luminária - Ajustar para ângulo correto em caso de necessidade
	___ Verificação temperatura de cor das luminárias (por rua) - Assegurar = temperatura de cor
	___ Verificação do estado dos difusores das luminárias
	___ Verificação do estado dos componentes visíveis da luminária
Mecânica	___ Testar sistema de levantamento da luminária
	___ Limpar sistema de levantamento da luminária
	___ Lubrificar sistema de levantamento da luminária
	___ Verificar se há corrosão de cabos e dispositivos
	___ Trocar ou Reparar dispositivos mecânico em caso de necessidade
Elétrica	___ Verificação de todos os elementos do sistema elétrico
	___ Trocar ou Reparar dispositivos elétricos em caso de necessidade
	___ Verificar isolamento de cabos e conceções para corrosão ou quebras
Notas	

A decorative graphic consisting of several parallel green lines of varying thicknesses, slanted upwards from left to right, starting from the bottom left and extending towards the top right.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Diretor de Iluminação Pública de Valongo 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, devem ser consideradas, **para além das orientações gerais, as 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).

5.1. 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:**
 - **Intervenções em Áreas Históricas:** pode surgir a necessidade de eventuais pareceres por parte de algumas entidades, estando na base o interesse de proteção do Património Municipal.



6. GLOSSÁRIO

6. 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 da fonte de luz para reproduzir cores. 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^2) e representa o brilho de superfícies ou objetos iluminados tal como são percebidos pelo olho humano.

Luminância Média (L_{MED}) – Média aritmética de todos os pontos de luminância calculados sobre a superfície da via. A unidade é cd/m^2 .

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 \leq 2.200 K
Branco quente	2.200 K < CCT \leq 3.000 K
Branco	3.000 K < CCT \leq 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_0) – 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_L) – 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.



7.

BIBLIOGRAFIA

- Agências de Energia, Direcção Geral de Energia e Geologia, and Associação Nacional de Municípios Portugueses, “Documento de Referência DREEIP - Projeto de Iluminação Pública, 2.a edição 2018,” pp. 1–30, 2018.
- [26] D. de Referência, “Documento de Eficiência Energética Na Iluminação Pública - DREEIP.” pp. 1–26, 2018.
- [27] “Gestor de Iluminação Pública.” <https://gestoriluminacaopublica.com.br/> (accessed Aug. 14, 2023).
- [28] “Light Pollution.” <https://www.slideshare.net/TheGaru/light-pollution-52431231> (accessed Aug. 14, 2020).
- [29] CEMIG, “Projetos de Iluminação Pública.” pp. 1–64, 2012.
- [30] L. Marquês, “Implementação de uma rede de ciclovias no Concelho de Sesimbra,” 2016.
- [31] P. Ramos, “Projecto de Ciclovias,” 2008.



8. **ANEXOS**

ANEXO I - CLASSIFICAÇÃO VIÁRIA

Tabela 17 – Listagem da Classificação Viária

Freguesia	Nome da Rua	Classificação
Alfena	Av. Dr. Francisco Sá Carneiro	M4
Alfena	Largo da Codiceira	M4
Alfena	Largo do Monte	M4
Alfena	Largo de Nossa Senhora Do Amparo	P4
Alfena	N105 - Rua 1º de Maio	M3
Alfena	EN318	M4
Alfena	Perp. N105	M4
Alfena	Praça Quintão Meireles	M4
Alfena	Praceta Comendador Matos	M4
Alfena	Praceta Dom João I	M4
Alfena	Rua 25 de Abril	M4
Alfena	Rua 25 de Dezembro	M4
Alfena	Rua 31 de Janeiro	M4
Alfena	Rua Airosa	M4
Alfena	Rua Alexandre Herculano	M4
Alfena	Rua Alto do Reguengo	M5
Alfena	Rua do Apeadeiro	M4
Alfena	Rua do Areal	M5
Alfena	Rua da Arrancada	P5
Alfena	Rua de Baguim	M4
Alfena	Rua da Barreira	M5
Alfena	Rua da Bela Vista	M5
Alfena	Rua Bernardino Machado	M3
Alfena	Rua do Bocage	M5
Alfena	Rua de Bom Jesus	M5
Alfena	Rua Bouça da Fonte	M5
Alfena	Rua Bouça das Escolas	M4
Alfena	Rua Bouça das Poças	M4
Alfena	Rua Bouça dos Estilhadouros	M5
Alfena	Rua Briosa	M4
Alfena	Rua do Calvário	M4
Alfena	Rua Camilo Castelo Branco	M4
Alfena	Rua do Carcajal	M5
Alfena	Rua das Carvalhas	M5
Alfena	Rua das Carvalheiras	M5
Alfena	Rua das Casas Novas	M4
Alfena	Rua do Castanhal	P4
Alfena	Rua Castro Moutinho	M4
Alfena	Rua do Caulino	M3

Alfena	Rua Central	M3
Alfena	Rua Central da Costa	M4
Alfena	Rua Central do Barreiro	M3
Alfena	Rua Central do Lombelho	M5
Alfena	Rua Central do Reguengo	M4
Alfena	Rua do Centro Social	M4
Alfena	Rua do Ciclo Preparatório	M4
Alfena	Rua Comendador Matos	M3
Alfena	Rua da Coroa	M5
Alfena	Rua Costa do Reguengo	M5
Alfena	Rua das Cruzes	M5
Alfena	Rua da Curpilheira	M4
Alfena	Rua da Aldeia Nova	M4
Alfena	Rua da Alegria	M4
Alfena	Rua da Argila	M3
Alfena	Rua da Bandeirinha	M5
Alfena	Rua da Boavista	M5
Alfena	Rua da Bouça	M5
Alfena	Rua da Boucinha	M5
Alfena	Rua da Cerâmica	M4
Alfena	Rua da Claridade	M5
Alfena	Rua da Ferraria	M4
Alfena	Rua da Gandra	M4
Alfena	Rua da Igreja	M4
Alfena	Rua da Liberdade	M4
Alfena	Rua da Madeira	M4
Alfena	Rua da Marginal / Arruamento a Designar	M3
Alfena	Rua da Paz	M5
Alfena	Rua da Primavera	M4
Alfena	Rua da Rampinha	M5
Alfena	Rua da Ribeira	M4
Alfena	Rua da Telha	M4
Alfena	Rua da Valongueira	M4
Alfena	Rua das Alminhas	M5
Alfena	Rua das Escolas	M4
Alfena	Rua das Laranjeiras	M3
Alfena	Rua das Macieiras	M4
Alfena	Rua das Matas	M3
Alfena	Rua das Passarias	M3
Alfena	Rua das Pereiras	M4
Alfena	Rua das Telheiras	M5
Alfena	Rua de Cabêda	M4
Alfena	Rua de Lavadouros	M4
Alfena	Rua de S. Tomé	P4

Alfena	Rua de São Lázaro (Este)	M4
Alfena	Rua de São Lázaro (Oeste)	M5
Alfena	Rua de São Pedro	M4
Alfena	Rua de São Roque	M5
Alfena	Rua de São Vicente	M3
Alfena	Rua do Alto	M4
Alfena	Rua Alto da Bela	M4
Alfena	Rua do Corgo	M4
Alfena	Rua do Forno	M4
Alfena	Rua do Grés	M4
Alfena	Rua do Monte	M4
Alfena	Rua do Outeiro	M4
Alfena	Rua do Pinhal	M5
Alfena	Rua Dom Afonso Henriques (Norte)	M3
Alfena	Rua Dom Afonso Henriques (Este)	M4
Alfena	Rua Dom Afonso II	M4
Alfena	Rua Dom Afonso III	M4
Alfena	Rua Dom Afonso IV	M3
Alfena	Rua Dom António Bispo Do Porto	M4
Alfena	Rua Dom Dinis	M4
Alfena	Rua Dom João I	M5
Alfena	Rua Dom Júlio Fernandes	M4
Alfena	Rua Dom Manuel II	M5
Alfena	Rua Dom Sancho I	M4
Alfena	Rua Dom Sancho II	M4
Alfena	Rua Dom Sebastião	M5
Alfena	Rua dos Combatentes	M4
Alfena	Rua dos Lavadouros (Oeste)	M4
Alfena	Rua dos Ougueiros	M5
Alfena	Rua dos Prazeres	M4
Alfena	Rua Dr. Cal Brandão	M4
Alfena	Rua Eça de Queiroz	M5
Alfena	Rua Egas Moniz	M4
Alfena	Rua Emigrante	M4
Alfena	Rua Eng. Adelino Amaro da Costa	M4
Alfena	Rua da Ermida	M4
Alfena	Rua Escola Secundária	M4
Alfena	Rua da Fidalga	M4
Alfena	Rua Florbela Espanca	P4
Alfena	Rua da Fonte Fria	M4
Alfena	Rua do Fontenário	M5
Alfena	Rua da Fontinha	M5
Alfena	Rua da Funda	M3
Alfena	Rua Gago Coutinho	M5

Alfena	Rua General Humberto Delgado	M4
Alfena	Rua Henrique Galvão	M4
Alfena	Rua Idalina Matos	M4
Alfena	Rua Isabel Matos	M4
Alfena	Rua da Lagoa	M5
Alfena	Rua do Loureiro	P4
Alfena	Rua Luís de Camões	M5
Alfena	Rua Mimosas	M5
Alfena	Rua de Monforte	M4
Alfena	Rua do Monfortinho	M4
Alfena	Rua Montalegre	M5
Alfena	Rua da Moura	M4
Alfena	Rua Norton de Matos	M4
Alfena	Rua Nossa Sra. Conceição	M4
Alfena	Rua Nossa Sra. Da Paz	M4
Alfena	Rua Nossa Sra. Do Amparo	M4
Alfena	Rua Nossa Sra. Piedade	M3
Alfena	Rua Nossa Sra. Ponte	M5
Alfena	Rua Nossa Sra. Remédios	M5
Alfena	Rua Nova da Fonte	M4
Alfena	Rua Nova de Alfena	M4
Alfena	Rua Nova de Gens	M5
Alfena	Rua Nova do Monte	M5
Alfena	Rua das Oliveiras	M4
Alfena	Rua do Outeirinho	M5
Alfena	Rua Padre Américo	M4
Alfena	Rua Padre Cruz	P4
Alfena	Rua do Palacete	M4
Alfena	Rua Particular da Quinta do Ribeiro	P4
Alfena	Rua Particular do Bairro Brás	P4
Alfena	Rua dos Prados	M4
Alfena	Rua 1 de Maio	M4
Alfena	Rua do Punhete	M4
Alfena	Rua da Quinta	M5
Alfena	Rua Rainha Santa Isabel	M4
Alfena	Rua Real	M5
Alfena	Rua do Rego	M5
Alfena	Rua do Ribeiro	M5
Alfena	Rua Sacadura Cabral	M4
Alfena	Rua Santa Margarida	M4
Alfena	Rua de Santa Maria	M4
Alfena	Rua de Santo António	M4
Alfena	Rua São João	M4
Alfena	Rua São José	M4

Alfena	Rua da Saudade	M4
Alfena	Rua da Serra Amarela	M4
Alfena	Rua da Serrinha	M5
Alfena	Rua do Sobreiro	M5
Alfena	Rua do Souto	P4
Alfena	Rua de Transleça	P4
Alfena	Rua Trás das Telheiras	M5
Alfena	Rua Vale de Gens	M5
Alfena	Rua de Valmarinhas	M4
Alfena	Rua da Várzea	M3
Alfena	Rua Vasco da Gama	M5
Alfena	Rua da Ventura	M5
Alfena	Rua de Vilar	M4
Alfena	Rua da Vinha	M4
Alfena	Rua da Vitória	M4
Alfena	Rua do Viveiro	M4
Alfena	Rua do Xisto	M5
Alfena	Tv. 1º de Maio	P5
Alfena	Tv. da Aldeia Nova	M4
Alfena	Tv. da Alegria	P4
Alfena	Tv. de Baguim	P4
Alfena	Tv. da Bela Vista	M5
Alfena	Tv. do Bocage	M5
Alfena	Tv. Bouça das Escolas	M4
Alfena	Tv. de Cabêda	P4
Alfena	Tv. das Casas Novas	M5
Alfena	Tv. do Castanhal	P4
Alfena	Tv. Comendador Matos	M4
Alfena	Tv. da Costa	M4
Alfena	Tv. da Curpilheira	M5
Alfena	Tv. da Claridade	P5
Alfena	Tv. da Ermida	P4
Alfena	Tv. da Ferraria	M5
Alfena	Tv. dos Ougueiros	M5
Alfena	Tv. do Fontenário	M5
Alfena	Tv. da Fontinha	M5
Alfena	Tv. Norton de Matos	M4
Alfena	Tv. Nossa Sra. dos Remédios	M5
Alfena	Tv. Nossa Sra. Piedade	M4
Alfena	Tv. Nova da Fonte	M4
Alfena	Tv. do Outeirinho	M5
Alfena	Tv. dos Prados	M4
Alfena	Tv. da Primavera	M5
Alfena	Tv. da Quinta	M5

Alfena	Tv. Santa Margarida	M4
Alfena	Tv. de São João	M5
Alfena	Tv. de São Vicente	M5
Alfena	Tv. da Saudade	P5
Alfena	Tv. da Serra Amarela	M5
Alfena	Tv. Trás de Telheiras	M5
Alfena	Tv. da Várzea	M3
Alfena	Tv. Vasco da Gama	M5
Alfena	Tv. Ventura	M5
Alfena	Vuela da Quinta	P5
Alfena	A41 - Nó de Alfena	M2
Alfena	Avenida Padre Nuno Maria Cardoso	M3
Alfena	Escadas de Santo António	P4
Alfena	Largo 18 de Janeiro	M5
Alfena	Largo da Costa	P4
Alfena	Largo de Gens	P5
Alfena	Largo do Alto	M4
Alfena	Largo Vasco da Gama	M5
Alfena	Praça de São José	M3
Alfena	Praceta Almirante Pinheiro de Azevedo	P4
Alfena	Praceta D. Dinis	P4
Alfena	Rua Agra da Seara	M5
Alfena	Tv. Agra da Seara	M5
Alfena	Rua Alto de Vilar	P5
Alfena	Rua Campo do Corgo	M4
Alfena	Rua das Devesas	M5
Alfena	Rua do Bolido	P4
Alfena	Rua do Cabo	M5
Alfena	Rua do Monte Cativo	P4
Alfena	Rua do Rio	M5
Alfena	Rua Infante D. Henrique	M5
Alfena	Rua Manuel Bento Júnior	M3
Alfena	Rua Ponte do Arquinho	M5
Alfena	Rua da Ponte dos 7 Arcos	M5
Alfena	Tv. 31 de Janeiro	P4
Alfena	Tv. das Cruzes	M5
Alfena	Tv. do Alto	M5
Alfena	Tv. do Moinho	P5
Alfena	Tv. do Viveiro	M4
Alfena	Tv. do Xisto	M5
Alfena	Tv. Nossa Senhora do Amparo	M5
Alfena	Vuela 31 de Janeiro	P5
Alfena	Vuela de S. Vicente	P4
Alfena	Vuela Nossa Senhora do Amparo	P5

Ermesinde	A4 - No de Ermesinde	M2
Ermesinde	Av. da Primavera	M3
Ermesinde	Av. João de Deus	M3
Ermesinde	Av. Joaquim Ribeiro Teles	M3
Ermesinde	Bairro da Boavista	M5
Ermesinde	Bairro das Saibreiras	M4
Ermesinde	Bairro do Pacheco	P5
Ermesinde	Bairro Saibreiras (Pedonal)	P5
Ermesinde	Calçada Campo de Sonhos	P4
Ermesinde	Calçada Cap. Aires Martins	M5
Ermesinde	Largo António da Silva Moreira	M5
Ermesinde	Largo Colégio de Ermesinde	M4
Ermesinde	Largo da Estação	M3
Ermesinde	Largo da Fraternidade	M5
Ermesinde	Largo das Escolas da Bela	M4
Ermesinde	Largo das Oliveiras	M4
Ermesinde	Largo do Mercado	M4
Ermesinde	Largo do Monte	M4
Ermesinde	Lugar de Liceiras	P5
Ermesinde	N15 - Av. Eng. Duarte Pacheco	M3
Ermesinde	N208 - Av. Eng. Duarte Pacheco	M2
Ermesinde	Praça 1º de Maio	P4
Ermesinde	Praceta da Costa	M4
Ermesinde	Praceta das Saibreiras	M4
Ermesinde	Praceta de Alberto Taborda	M4
Ermesinde	Praceta de Moçambique	M4
Ermesinde	Praceta Dom António Ferreira Gomes	M3
Ermesinde	Praceta Garcia de Orta	M4
Ermesinde	Praceta Humberto Beca	M4
Ermesinde	Praceta Jorge Sena	M4
Ermesinde	Praceta José Joaquim Ribeiro Teles	M3
Ermesinde	Praceta Maria Luísa Canavarro	M4
Ermesinde	Praceta Miguel Torga	M4
Ermesinde	Praceta Monsenhor Miguel Sampaio	M4
Ermesinde	Praceta Pedro Nunes	M4
Ermesinde	Praceta do Portocarreiro	M5
Ermesinde	Praceta Primavera	M4
Ermesinde	Praceta Rainha Mariana Vitoria	M4
Ermesinde	Praceta Sá da Bandeira	M4
Ermesinde	Praceta Virgílio Ferreira	M4
Ermesinde	Praceta Vitorino Nemésio	M5
Ermesinde	Rua 1 de Dezembro	M4
Ermesinde	Rua 1 de Janeiro	M4
Ermesinde	Rua 1 de Maio	M5

Ermesinde	Rua 10 de Junho	M4
Ermesinde	Rua 20 de Março	P4
Ermesinde	Rua 25 de Abril	M4
Ermesinde	Rua 5 de Outubro	M3
Ermesinde	Rua 5 de Outubro (Norte)	M4
Ermesinde	Rua 9 de Agosto	M4
Ermesinde	Rua Adelina Ascensão Carvalho	M5
Ermesinde	Rua Alberto Ribeiro	M3
Ermesinde	Rua Alexandre Herculano	M4
Ermesinde	Rua Almeida Garrett	M4
Ermesinde	Rua Antero Barbosa	M5
Ermesinde	Rua António Aleixo	M4
Ermesinde	Rua António Bastos	M4
Ermesinde	Rua António Nobre	M5
Ermesinde	Rua António Sérgio	M4
Ermesinde	Rua Aquilino Ribeiro	M5
Ermesinde	Rua Armindo e Silva	M5
Ermesinde	Rua Augusto César de Mendonça	M4
Ermesinde	Rua Augusto César de Mendonça (Pedonal)	P5
Ermesinde	Rua Augusto Soromenho	M5
Ermesinde	Rua Bairro de Portocarreiro	P4
Ermesinde	Rua Barbosa Du Bocage	M5
Ermesinde	Rua Bartolomeu Dias	M4
Ermesinde	Rua Bento de Jesus Caraças	M4
Ermesinde	Rua Bernardim Ribeiro	M4
Ermesinde	Rua Bombeiros Voluntários	M5
Ermesinde	Rua Bouça do Monte	M5
Ermesinde	Rua Calouste Gulbenkian	M4
Ermesinde	Rua Camilo Castelo Branco	M4
Ermesinde	Rua Cap. Aires Martins	M4
Ermesinde	Rua Central da Fonte	M4
Ermesinde	Rua Central de Sampaio	M4
Ermesinde	Rua Cesário Verde	M4
Ermesinde	Rua Cidade de Ermesinde	M4
Ermesinde	Rua Club de Propaganda de Natação	M4
Ermesinde	Rua Colégio de Ermesinde	M4
Ermesinde	Rua Cooperativa da Porta Aberta	M5
Ermesinde	Rua da Aldeia dos Lavradores	M3
Ermesinde	Rua da Alpendurada	M4
Ermesinde	Rua da Arroteia	M4
Ermesinde	Rua da Balsinha	M5
Ermesinde	Rua da Barranha	M4
Ermesinde	Rua da Barreira	M4
Ermesinde	Rua da Bela	M4

Ermesinde	Rua da Boavista	M4
Ermesinde	Rua da Bouça	M4
Ermesinde	Rua da Cabinda	M4
Ermesinde	Rua da Cancela	M4
Ermesinde	Rua da Comital	M4
Ermesinde	Rua da Consolata	M4
Ermesinde	Rua da Costa	M4
Ermesinde	Rua da Escola da Costa	M3
Ermesinde	Rua da Fonte	M4
Ermesinde	Rua da Formiga	M3
Ermesinde	Rua da Formiga (Estacionamento)	M4
Ermesinde	Rua da Fraternidade	M5
Ermesinde	Rua da Gandra	M3
Ermesinde	Rua da Igreja	M2
Ermesinde	Rua da Lameira	M4
Ermesinde	Rua da Liberdade	M4
Ermesinde	Rua da Linda Aurora	M4
Ermesinde	Rua da Marginal	M3
Ermesinde	Rua da Passagem	M5
Ermesinde	Rua da Resineira	M4
Ermesinde	Rua da Subestação	M5
Ermesinde	Rua da Travagem	M5
Ermesinde	Rua Damião de Góis	M4
Ermesinde	Rua das Agradas Novas	M5
Ermesinde	Rua das Arregadas	M5
Ermesinde	Rua das Escolas da Bela	M4
Ermesinde	Rua das Escolas de Sampaio	M4
Ermesinde	Rua das Estrelas	M5
Ermesinde	Rua das Fontainhas	M4
Ermesinde	Rua das Herdades	M4
Ermesinde	Rua das Laranjeiras	M4
Ermesinde	Rua das Liceiras	M5
Ermesinde	Rua das Macieiras	M4
Ermesinde	Rua das Saibreiras	M4
Ermesinde	Rua de Afonso de Albuquerque	M4
Ermesinde	Rua de Afonso Lopes Vieira	M4
Ermesinde	Rua de Álvaro Mendes	M3
Ermesinde	Rua de Alves Redol	M5
Ermesinde	Rua de Amadeu Vilar	M4
Ermesinde	Rua de André Vilaça	M4
Ermesinde	Rua de Angola	M4
Ermesinde	Rua de Antero de Quental	M5
Ermesinde	Rua de Bissau	M4
Ermesinde	Rua de Cabêda	M4

Ermesinde	Rua de Cabo Verde	M4
Ermesinde	Rua de Chãos	M4
Ermesinde	Rua de Diu	M4
Ermesinde	Rua de Entrecampos	M4
Ermesinde	Rua de Goa	M4
Ermesinde	Rua de Leiras	M4
Ermesinde	Rua de Lourenço Marques	M4
Ermesinde	Rua de Luanda	M3
Ermesinde	Rua de Luís de Camões	M3
Ermesinde	Rua de Paz	M5
Ermesinde	Rua de São João	M5
Ermesinde	Rua de Sonhos	M4
Ermesinde	Rua do Alto da Costa	M4
Ermesinde	Rua do Aterro	M5
Ermesinde	Rua do Bom Pastor	M5
Ermesinde	Rua do Bom Samaritano	M5
Ermesinde	Rua do Calvário	M5
Ermesinde	Rua do Carvalhal	M4
Ermesinde	Rua do Cmte. Capas Peneda	M4
Ermesinde	Rua do Comércio do Porto	M4
Ermesinde	Rua do Juncal	M4
Ermesinde	Rua do Mercado	M4
Ermesinde	Rua do Monte	M4
Ermesinde	Rua do Pinheiro	M4
Ermesinde	Rua do Pinheiro (Norte)	M5
Ermesinde	Rua do Ramalhão	M4
Ermesinde	Rua do Sextante	M4
Ermesinde	Rua do Sol	M5
Ermesinde	Rua do Soutinho	M4
Ermesinde	Rua Dom Afonso Henriques	M4
Ermesinde	Rua Dom António Barroso	M3
Ermesinde	Rua Dom António Castro Meireles	M2
Ermesinde	Rua Dom António Ferreira Gomes	M3
Ermesinde	Rua Domingos Martins Lima	M5
Ermesinde	Rua Domingos Sequeira	M4
Ermesinde	Rua dos 9 Sonhos	M5
Ermesinde	Rua dos Açores	M5
Ermesinde	Rua dos Amieiros	M4
Ermesinde	Rua dos Castanheiros	M4
Ermesinde	Rua dos Combatentes	M4
Ermesinde	Rua dos Moinhos	M5
Ermesinde	Rua dos Molares	M4
Ermesinde	Rua dos Serviços Médicos Sociais	M4
Ermesinde	Rua Dr. Alberto Lemos	M4

Ermesinde	Rua Dr. António Costa e Almeida	M3
Ermesinde	Rua Dr. Egas Moniz	M4
Ermesinde	Rua Dr. Faria Sampaio	M4
Ermesinde	Rua Dr. Francisco Silva Pinto	M4
Ermesinde	Rua Dr. Gaspar Augusto Pinto Silva	M5
Ermesinde	Rua Dr. João Rangel	M4
Ermesinde	Rua Dr. Joaquim Maia Aguiar	M3
Ermesinde	Rua Dr. José Rodrigues Cosgaya	M4
Ermesinde	Rua Dr. Leonardo Coimbra	M4
Ermesinde	Rua Dr. Luís Ramos	M4
Ermesinde	Rua Dr. Luís Soares	M4
Ermesinde	Rua Dr. Nogueira dos Santos	M4
Ermesinde	Rua Dr. Pinheiro Braga	M4
Ermesinde	Rua Duarte Lobo	M4
Ermesinde	Rua Eça de Queiroz	M4
Ermesinde	Rua Elias Garcia	M3
Ermesinde	Rua Eng. Armando de Magalhães	M3
Ermesinde	Rua Eng. Eduardo Gaspar	M4
Ermesinde	Rua Ermesinde	M4
Ermesinde	Rua Ermesinde Sport Club	M3
Ermesinde	Rua Fábrica da Cerâmica	M4
Ermesinde	Rua Fábrica de Sá	M4
Ermesinde	Rua Fernando Matos	M5
Ermesinde	Rua Fernando Pessoa	M5
Ermesinde	Rua Fernão Lopes	M5
Ermesinde	Rua Ferreira de Castro	M4
Ermesinde	Rua Filipe de Vilhena	M4
Ermesinde	Rua Florbela Espanca	M4
Ermesinde	Rua Fontes Pereira de Melo	M3
Ermesinde	Rua Gago Coutinho	M4
Ermesinde	Rua Gil Vicente	M4
Ermesinde	Rua Guilhermina Suggia	M4
Ermesinde	Rua Heróis de Angola	M4
Ermesinde	Rua Heróis de Chaimite	M4
Ermesinde	Rua Humberto Delgado	M3
Ermesinde	Rua Ilha da Madeira	M5
Ermesinde	Rua Ilha das Flores	M4
Ermesinde	Rua Ilha de Moçambique	M4
Ermesinde	Rua Ilha de Porto Santo	M5
Ermesinde	Rua Ilha de Santa Maria	M4
Ermesinde	Rua Ilha de São Jorge	M4
Ermesinde	Rua Ilha de São Miguel	M4
Ermesinde	Rua Ilha do Corvo	M4
Ermesinde	Rua Ilha do Faial	M4

Ermesinde	Rua Ilha do Pico	M4
Ermesinde	Rua Ilha Graciosa	M4
Ermesinde	Rua Índia Portuguesa	M3
Ermesinde	Rua Infante Dom Henrique	M4
Ermesinde	Rua Jaime Cortesão	M4
Ermesinde	Rua João Chagas	M4
Ermesinde	Rua João Domingos Bontempo	M5
Ermesinde	Rua João XXI	M5
Ermesinde	Rua João XXIII	M5
Ermesinde	Rua Joaquim da Rocha Ferreira	M4
Ermesinde	Rua Joaquim Fernandes dos Santos	M4
Ermesinde	Rua Joaquim Ferreira Lino	M4
Ermesinde	Rua Joaquim Lagoa	M4
Ermesinde	Rua Jorge Sena	M4
Ermesinde	Rua Jornal de Notícias	M4
Ermesinde	Rua José Ferreira dos Santos	M4
Ermesinde	Rua José Joaquim Ribeiro Teles	M2
Ermesinde	Rua José Régio	M4
Ermesinde	Rua Júlio Dinis	M3
Ermesinde	Rua Júlio Dinis (Pedonal)	P5
Ermesinde	Rua Macau	M4
Ermesinde	Rua Manuel Feliciano Vieira Silva Cruz	M4
Ermesinde	Rua Manuel Ferreira Ribeiro	M4
Ermesinde	Rua Manuel Joaquim Fernandes dos Santos	M3
Ermesinde	Rua Manuel Simões	M4
Ermesinde	Rua Manuel Vieira da Cruz	M4
Ermesinde	Rua Mário Pais de Sousa	M4
Ermesinde	Rua Mário Rodrigues	M5
Ermesinde	Rua Miguel Bombarda	M3
Ermesinde	Rua Miguel Torga	M4
Ermesinde	Rua Mirante de Sonhos	M4
Ermesinde	Rua Moçambique	M4
Ermesinde	Rua Monsenhor Miguel Sampaio	M4
Ermesinde	Rua Monte da Bela	M4
Ermesinde	Rua Montes de Sá	M5
Ermesinde	Rua Norton de Matos	M4
Ermesinde	Rua Nossa Sra. Bom Despacho	M5
Ermesinde	Rua Nossa Sra. Fátima	M4
Ermesinde	Rua Nossa Sra. Mão Poderosa	M4
Ermesinde	Rua Nova da Boavista	M4
Ermesinde	Rua Nova da Fonte	M4
Ermesinde	Rua Nova da Formiga	M5
Ermesinde	Rua Nova da Palmilheira	M5
Ermesinde	Rua Nova das Cancelas	M5

Ermesinde	Rua Nova do Espinheiro	M5
Ermesinde	Rua Nova do Outeiro de Sá	M4
Ermesinde	Rua Nova do Soutinho	M5
Ermesinde	Rua Nuno Tristão	M5
Ermesinde	Rua Outeiro de Sá	M4
Ermesinde	Rua Padre Américo	M3
Ermesinde	Rua Padre António Vieira	M5
Ermesinde	Rua Padre Avelino da Assunção	M4
Ermesinde	Rua Padre Cruz	M5
Ermesinde	Rua Padre Francisco Babo	M4
Ermesinde	Rua Padre Lima	M4
Ermesinde	Rua Padre Lourenço da Silva	M5
Ermesinde	Rua Padre Moutinho de Ascenção	M5
Ermesinde	Rua Palmilheira (Norte)	M3
Ermesinde	Rua Palmilheira (Sul)	M4
Ermesinde	Rua Papa Pio XII	M4
Ermesinde	Rua Particular da Costa	M5
Ermesinde	Rua Particular da Costa - Rua da Costa	M4
Ermesinde	Rua Passal	M5
Ermesinde	Rua Pedro Hispano	M4
Ermesinde	Rua Pinhal	P4
Ermesinde	Rua Piscinas	M4
Ermesinde	Rua Poço Negro	M5
Ermesinde	Rua Ponte dos Moinhos	M4
Ermesinde	Rua Portocarreiro	M4
Ermesinde	Rua Presas de Sá	M3
Ermesinde	Rua Primavera	M4
Ermesinde	Rua Prof. Agostinho da Silva	M4
Ermesinde	Rua Prof. Correia de Sá	M4
Ermesinde	Rua Prof. Joaquim Teixeira	M4
Ermesinde	Rua Prof. Sebastião Pereira	M4
Ermesinde	Rua Prof. Sebastião Pereira (Pedonal)	P5
Ermesinde	Rua da Prosela	P4
Ermesinde	Rua Quinta do Souto	M4
Ermesinde	Rua Quinta Rosa	M4
Ermesinde	Rua Ramalho Ortigão	M4
Ermesinde	Rua Raúl Brandão	M4
Ermesinde	Rua Rio Leça	M4
Ermesinde	Rua Rodrigues de Freitas	M3
Ermesinde	Rua S. Lourenço	M4
Ermesinde	Rua Sá	M4
Ermesinde	Rua Sá de Miranda	P4
Ermesinde	Rua Sacadura Cabral	M4
Ermesinde	Rua Santa Rita	M4

Ermesinde	Rua Santo António	M4
Ermesinde	Rua São João de Brito	M4
Ermesinde	Rua São Silvestre	M4
Ermesinde	Rua São Tomé e Príncipe	M4
Ermesinde	Rua Serafim Ferreira dos Santos	M4
Ermesinde	Rua Simões Lopes	M3
Ermesinde	Rua Socer	M4
Ermesinde	Rua Soeiro Pereira Gomes	M4
Ermesinde	Rua Soutinho de Baixo	M4
Ermesinde	Rua Souto dos Moinhos	M5
Ermesinde	Rua Sr. Aflitos	M4
Ermesinde	Rua Tem-Cel. Salgueiro Maia	M4
Ermesinde	Rua Teófilo Braga	M4
Ermesinde	Rua Timor	M3
Ermesinde	Rua Trás da Bouça	M4
Ermesinde	Rua Vasco da Gama	M3
Ermesinde	Rua Vasco Lima Couto	M4
Ermesinde	Rua Vasco Santana	M5
Ermesinde	Rua Vila Beatriz	M4
Ermesinde	Rua Vila Nova da Gaia	M4
Ermesinde	Rua Vilar	M4
Ermesinde	Rua Vilar de Matos	M5
Ermesinde	Rua Virgílio Ferreira	M4
Ermesinde	Rua Vista Alegre	M4
Ermesinde	Tv. António Bastos	M4
Ermesinde	Tv. Bairro de Sonhos	P5
Ermesinde	Tv. Campo Asmes	M4
Ermesinde	Tv. Cooperativa da Porta Aberta	P4
Ermesinde	Tv. das Escolas de Sampaio	M4
Ermesinde	Tv. Dr. Egas Moniz	P4
Ermesinde	Tv. Presas de Sá	M3
Ermesinde	Tv. 1 de Dezembro	M4
Ermesinde	Tv. 25 de Abril	M4
Ermesinde	Tv. 5 de Outubro	M4
Ermesinde	Tv. Bartolomeu Dias	M5
Ermesinde	Tv. Bom Pastor	M5
Ermesinde	Tv. Bouça do Monte	M5
Ermesinde	Tv. Camilo Castelo Branco	M5
Ermesinde	Tv. Cap. Aires Martins	M4
Ermesinde	Tv. Cmte. Capas Peneda	M4
Ermesinde	Tv. da Cancela	P5
Ermesinde	Tv. da Consolata	M4
Ermesinde	Tv. da Costa	M5
Ermesinde	Tv. da Formiga	P4

Ermesinde	Tv. da Palmilheira	P5
Ermesinde	Tv. da Prosela	P5
Ermesinde	Tv. da Rua Nova da Palmilheira	M5
Ermesinde	Tv. das Agrad Novas	M5
Ermesinde	Tv. de Alves Redol	M5
Ermesinde	Tv. de Angola	M4
Ermesinde	Tv. de Chãos	M4
Ermesinde	Tv. de Ermesinde	M4
Ermesinde	Tv. de Sonhos	M5
Ermesinde	Tv. de Vilar	P4
Ermesinde	Tv. do Bom Samaritano	P5
Ermesinde	Tv. do Calvário	P5
Ermesinde	Tv. do Carvalhal	M4
Ermesinde	Tv. do Monte	M4
Ermesinde	Tv. do Ramalhão	M4
Ermesinde	Tv. do Soutinho	M5
Ermesinde	Tv. Dr. Luís Ramos	M4
Ermesinde	Tv. Eng. Duarte Pacheco	M4
Ermesinde	Tv. Escolas da Bela	M5
Ermesinde	Tv. Estrelas	P4
Ermesinde	Tv. Ferreira de Castro	M4
Ermesinde	Tv. Filipa de Vilhena	M4
Ermesinde	Tv. Gago Coutinho	M4
Ermesinde	Tv. Heróis de Angola	P5
Ermesinde	Tv. João de Deus	M4
Ermesinde	Tv. João de Deus (Pedonal)	M5
Ermesinde	Tv. José Joaquim Ribeiro Teles	M4
Ermesinde	Tv. Liceiras	M5
Ermesinde	Tv. Linda Aurora	M5
Ermesinde	Tv. Maria Rosa Espinheira	P4
Ermesinde	Tv. Miguel Bombarda	M5
Ermesinde	Tv. Miguel Torga	M4
Ermesinde	Tv. Moinho do Ouro	P5
Ermesinde	Tv. Monte da Bela	M4
Ermesinde	Tv. Nossa Sra. Bom Despacho	M5
Ermesinde	Tv. Nossa Sra. Mão Poderosa	M4
Ermesinde	Tv. Outeiro de Sá	P4
Ermesinde	Tv. Padre Américo	P5
Ermesinde	Tv. Padre Lima	M5
Ermesinde	Tv. Pinheiro	M4
Ermesinde	Tv. Poço Negro	M5
Ermesinde	Tv. Portocarreiro	M4
Ermesinde	Tv. Prof. Sebastião Pereira	P5
Ermesinde	Tv. Quinta do Souto	M5

Ermesinde	Tv. Rodrigues de Freitas	M5
Ermesinde	Tv. São Lourenço	M5
Ermesinde	Tv. Simões Lopes	M5
Ermesinde	Tv. Souto dos Moinhos	M5
Ermesinde	Tv. Vila Nova de Gaia	M4
Ermesinde	Tv. Vilar de Matos	M5
Campo e Sobrado	Av. Joaquim Ribeiro da Mota	M4
Campo e Sobrado	Av. Visconde de Oliveira	M4
Campo e Sobrado	Av. Visconde Oliveira (Cemitério)	M4
Campo e Sobrado	Largo da Bica	M4
Campo e Sobrado	Largo da Paz	M4
Campo e Sobrado	Largo do Passal	M4
Campo e Sobrado	Largo dos Moirais	P4
Campo e Sobrado	Quinta da Balsa	M4
Campo e Sobrado	Rua 1 de Maio	M3
Campo e Sobrado	Rua 25 de Abril	M4
Campo e Sobrado	Rua Alberto Caeiro	M4
Campo e Sobrado	Rua Além do Rio	M4
Campo e Sobrado	Rua Alexandre Braga	M4
Campo e Sobrado	Rua Alexandre Herculano	M4
Campo e Sobrado	Rua Afonso Lopes Vieira	M5
Campo e Sobrado	Rua Almeida Garrett	M4
Campo e Sobrado	Rua Alto das Freiras	M5
Campo e Sobrado	Rua Alto de Vilar	M4
Campo e Sobrado	Rua Alto do Espinheiro	M4
Campo e Sobrado	Rua Alto dos Foguetes	M4
Campo e Sobrado	Rua Alves Roçadas	M5
Campo e Sobrado	Rua Andrade Corvo	M4
Campo e Sobrado	Rua Antero Quental	M4
Campo e Sobrado	Rua António Augusto Castro Paupério	M4
Campo e Sobrado	Rua António Botto	M4
Campo e Sobrado	Rua António José da Silva	M4
Campo e Sobrado	Rua António Nola	P4
Campo e Sobrado	Rua António Sérgio	M4
Campo e Sobrado	Rua Aquilino Ribeiro	M4
Campo e Sobrado	Rua Baldeirão de Baixo	M5
Campo e Sobrado	Rua Bartolomeu Dias	M4
Campo e Sobrado	Rua Bernardim Ribeiro	M4
Campo e Sobrado	Rua Brito Capelo	M4
Campo e Sobrado	Rua Camilo Castelo Branco	M4
Campo e Sobrado	Rua Campo de Fijós	M4
Campo e Sobrado	Rua Campo de Fijós (Pedonal)	P4
Campo e Sobrado	Rua Casa do Povo	M4
Campo e Sobrado	Rua Central (Armazéns)	M5

Campo e Sobrado	Rua Central da Capela	M4
Campo e Sobrado	Rua Central da Costeira	M4
Campo e Sobrado	Rua Central da Lomba	M4
Campo e Sobrado	Rua Central da Pinguela	M4
Campo e Sobrado	Rua Central da Quinta	M3
Campo e Sobrado	Rua Central da Retorta	M3
Campo e Sobrado	Rua Central da Ribeira	M3
Campo e Sobrado	Rua Central da Ribeira (Sul)	M4
Campo e Sobrado	Rua Central das Vinhas	M4
Campo e Sobrado	Rua Central de Balsehas (N15)	M3
Campo e Sobrado	Rua Central de Campo (N15)	M3
Campo e Sobrado	Rua Central de Fervença	M4
Campo e Sobrado	Rua Central de Fervença (Armazéns)	M4
Campo e Sobrado	Rua Central do Paço	M4
Campo e Sobrado	Rua Cesário Verde	M4
Campo e Sobrado	Rua Chão da Vinha	M5
Campo e Sobrado	Rua da Ágra	M4
Campo e Sobrado	Rua da Ágra (Sobrado)	M5
Campo e Sobrado	Rua da Aldeia	M5
Campo e Sobrado	Rua da Aldeia (Sobrado)	M4
Campo e Sobrado	Rua da Aldeia Nova	M5
Campo e Sobrado	Rua da Alegria	M4
Campo e Sobrado	Rua da Azenha	M5
Campo e Sobrado	Rua da Balsa	M5
Campo e Sobrado	Rua da Capela	M5
Campo e Sobrado	Rua da Central	M4
Campo e Sobrado	Rua da Chã	M4
Campo e Sobrado	Rua da Churra	M4
Campo e Sobrado	Rua da Coletinha	M4
Campo e Sobrado	Rua da Cooperativa	M4
Campo e Sobrado	Rua da Corredoura	M5
Campo e Sobrado	Rua da Costa	M4
Campo e Sobrado	Rua da Costeira	M4
Campo e Sobrado	Rua da Cumieira	M5
Campo e Sobrado	Rua da Devesa	M5
Campo e Sobrado	Rua da Escola da Igreja	M4
Campo e Sobrado	Rua da Escola do Padre Américo	M4
Campo e Sobrado	Rua da Escola Nova	M5
Campo e Sobrado	Rua da Escusa	M4
Campo e Sobrado	Rua da Estrada Velha	M4
Campo e Sobrado	Rua da Estrada Velha da Fervença	M5
Campo e Sobrado	Rua da Felgueira	M4
Campo e Sobrado	Rua da Felgueira (Sobrado)	M5
Campo e Sobrado	Rua da Felicidade	M4

Campo e Sobrado	Rua da Fonte	M4
Campo e Sobrado	Rua da Fontiela	M5
Campo e Sobrado	Rua da Gandarinha	M4
Campo e Sobrado	Rua da Gandra	M4
Campo e Sobrado	Rua da Gestosa	M4
Campo e Sobrado	Rua da Graça	M4
Campo e Sobrado	Rua da Indústria	M4
Campo e Sobrado	Rua da Lamosa	P4
Campo e Sobrado	Rua da Lavandeira	P4
Campo e Sobrado	Rua da Logueira	P4
Campo e Sobrado	Rua da Lomba	M4
Campo e Sobrado	Rua da Madeira	P4
Campo e Sobrado	Rua da Mafalda	M4
Campo e Sobrado	Rua da Marginal	M4
Campo e Sobrado	Rua da Moleira	P5
Campo e Sobrado	Rua da Mourama	M5
Campo e Sobrado	Rua da Paz	M4
Campo e Sobrado	Rua da Ponte	P4
Campo e Sobrado	Rua da Portela	M4
Campo e Sobrado	Rua da Quinta do Borbulhão	M5
Campo e Sobrado	Rua da Rampa	M4
Campo e Sobrado	Rua da Rampinha	M4
Campo e Sobrado	Rua da Retorta	M4
Campo e Sobrado	Rua da Saudade	M4
Campo e Sobrado	Rua da Terrafeita	M5
Campo e Sobrado	Rua da Vessada	M4
Campo e Sobrado	Rua da Vitória	M5
Campo e Sobrado	Rua Damião de Gois	M4
Campo e Sobrado	Rua das Acácias	P4
Campo e Sobrado	Rua das Camélias	M4
Campo e Sobrado	Rua das Cancelas	M4
Campo e Sobrado	Rua das Escadinhas	P4
Campo e Sobrado	Rua das Flores	M4
Campo e Sobrado	Rua das Lameiras	M4
Campo e Sobrado	Rua das Mimosas	M4
Campo e Sobrado	Rua das Minas	M4
Campo e Sobrado	Rua das Orquídeas	M5
Campo e Sobrado	Rua das Póvoas	M4
Campo e Sobrado	Rua das Presas	M5
Campo e Sobrado	Rua das Tulipas	M5
Campo e Sobrado	Rua das Vinhas	M5
Campo e Sobrado	Rua de Baixo	M5
Campo e Sobrado	Rua de Balseilhas	M4
Campo e Sobrado	Rua de Campelo	M4

Campo e Sobrado	Rua de Campelo (Sul)	M4
Campo e Sobrado	Rua de Dili	M5
Campo e Sobrado	Rua de Ferreira	M4
Campo e Sobrado	Rua de Ferveça	M5
Campo e Sobrado	Rua de Fijós	M4
Campo e Sobrado	Rua de Luriz	M4
Campo e Sobrado	Rua de São Gemil	P5
Campo e Sobrado	Rua de Santa Catarina	M4
Campo e Sobrado	Rua de Santo André	M4
Campo e Sobrado	Rua de São Dinis	M5
Campo e Sobrado	Rua de São Domingos	M4
Campo e Sobrado	Rua de São Gens	M4
Campo e Sobrado	Rua de São Gonçalo	M4
Campo e Sobrado	Rua de São João	M4
Campo e Sobrado	Rua de São Miguel	M4
Campo e Sobrado	Rua de São Paulo	M5
Campo e Sobrado	Rua de Terrafeita (Pedonal)	P5
Campo e Sobrado	Rua de Trás	P5
Campo e Sobrado	Rua Deuladeu Martins	M4
Campo e Sobrado	Rua Dias Gaspar	M5
Campo e Sobrado	Rua do Alambique	M5
Campo e Sobrado	Rua do Alto da Mina	M3
Campo e Sobrado	Rua do Alto da Ribeira	M4
Campo e Sobrado	Rua do Alto do Moinho	M4
Campo e Sobrado	Rua do Azevido	M5
Campo e Sobrado	Rua do Baldeirão	M4
Campo e Sobrado	Rua do Balteiro	M4
Campo e Sobrado	Rua do Borbulhão	M3
Campo e Sobrado	Rua do Calvário	M4
Campo e Sobrado	Rua do Caminho Novo	M4
Campo e Sobrado	Rua do Carreiro	P5
Campo e Sobrado	Rua do Castelinho	P5
Campo e Sobrado	Rua do Coche	M5
Campo e Sobrado	Rua do Coche (Pedonal)	P4
Campo e Sobrado	Rua do Covo	M5
Campo e Sobrado	Rua do Espinheiro	M4
Campo e Sobrado	Rua do Freixo	M5
Campo e Sobrado	Rua do Girassol	M5
Campo e Sobrado	Rua do Lagoeiro	M4
Campo e Sobrado	Rua do Lagoeiro (Pedonal)	P5
Campo e Sobrado	Rua do Lavadouro	P5
Campo e Sobrado	Rua do Mineiro	M4
Campo e Sobrado	Rua do Monte	M5
Campo e Sobrado	Rua do Negral	M3

Campo e Sobrado	Rua do Ninarelho	M4
Campo e Sobrado	Rua do Outeiro	M5
Campo e Sobrado	Rua do Padrão	M5
Campo e Sobrado	Rua do Parque Infantil	M5
Campo e Sobrado	Rua do Pego	M5
Campo e Sobrado	Rua do Penido	M4
Campo e Sobrado	Rua do Pinheiral	P4
Campo e Sobrado	Rua do Pinheiro Manso	M4
Campo e Sobrado	Rua do Poço Novo	M5
Campo e Sobrado	Rua do Ramalhão	M5
Campo e Sobrado	Rua do Redondelo	M4
Campo e Sobrado	Rua do Refojo	M5
Campo e Sobrado	Rua do Soutinho	P5
Campo e Sobrado	Rua do Terreiro	M5
Campo e Sobrado	Rua do Vale	M4
Campo e Sobrado	Rua do Vale Direito	M4
Campo e Sobrado	Rua do Vertido	M4
Campo e Sobrado	Rua do Vilar	M4
Campo e Sobrado	Rua Dom João de Castro	P4
Campo e Sobrado	Rua Dom João I	M4
Campo e Sobrado	Rua Dom Sebastião	M4
Campo e Sobrado	Rua Dona Leonor	M4
Campo e Sobrado	Rua Dona Maria II	M4
Campo e Sobrado	Rua dos Académicos	M5
Campo e Sobrado	Rua dos Açores	P4
Campo e Sobrado	Rua dos Arcos	M4
Campo e Sobrado	Rua dos Condes	M5
Campo e Sobrado	Rua dos Desportos	M4
Campo e Sobrado	Rua dos Ferreiros	P4
Campo e Sobrado	Rua dos Forninhos	M4
Campo e Sobrado	Rua dos Ingleses	P4
Campo e Sobrado	Rua dos Lubrinhos	M4
Campo e Sobrado	Rua dos Moinhos	M5
Campo e Sobrado	Rua dos Moirais	M4
Campo e Sobrado	Rua dos Montes	M5
Campo e Sobrado	Rua dos Urreiros	M4
Campo e Sobrado	Rua Dr. Alberto Sampaio	M4
Campo e Sobrado	Rua Dr. Fernando Melo	M4
Campo e Sobrado	Rua Dr. Manuel de Arriaga	M4
Campo e Sobrado	Rua Duarte Ribeiro Macedo	M4
Campo e Sobrado	Rua Eça de Queiroz	M4
Campo e Sobrado	Rua Fernando Namora	M4
Campo e Sobrado	Rua Fernando Queirós	P4
Campo e Sobrado	Rua Fernão Magalhães	M4

Campo e Sobrado	Rua Fialho de Almeida	M4
Campo e Sobrado	Rua Filipa de Lencastre	M5
Campo e Sobrado	Rua Florbela Espanca	M4
Campo e Sobrado	Rua Fonte Penido	M5
Campo e Sobrado	Rua Francisco Ennor	M4
Campo e Sobrado	Rua Francisco Xavier	P5
Campo e Sobrado	Rua Gago Coutinho	M4
Campo e Sobrado	Rua Gil Eanes	P4
Campo e Sobrado	Rua Gil Vicente	M4
Campo e Sobrado	Rua Guerra Junqueiro	M4
Campo e Sobrado	Rua Infante Dom Fernando	M5
Campo e Sobrado	Rua Infante Dom Pedro	M4
Campo e Sobrado	Rua João das Regras	M4
Campo e Sobrado	Rua João de Deus	M4
Campo e Sobrado	Rua José Araújo	M4
Campo e Sobrado	Rua Luís de Camões	M4
Campo e Sobrado	Rua Luísa Todi	P4
Campo e Sobrado	Rua Maria da Fonte	M5
Campo e Sobrado	Rua Marquês de Pombal	M4
Campo e Sobrado	Rua Marquês do Alegrete	M5
Campo e Sobrado	Rua Marques Zina	M4
Campo e Sobrado	Rua Marquesa de Alorna	M5
Campo e Sobrado	Rua Martim Sarmiento	P4
Campo e Sobrado	Rua Monte da Vela	P5
Campo e Sobrado	Rua Monte Weber	M5
Campo e Sobrado	Rua Mouzinho da Silveira	M4
Campo e Sobrado	Rua Nicolau Ennor	M4
Campo e Sobrado	Rua Nicolau Tolentino	M5
Campo e Sobrado	Rua Nossa Sra. Da Conceição	M4
Campo e Sobrado	Rua Nossa Sra. Da Encarnação	M4
Campo e Sobrado	Rua Nossa Sra. Das Necessidades	M4
Campo e Sobrado	Rua Nossa Sra. Das Necessidades (Pedonal)	P5
Campo e Sobrado	Rua Nova da Costa	M5
Campo e Sobrado	Rua Outeiro do Moinho	M4
Campo e Sobrado	Rua Padre Agostinho de Freitas	M4
Campo e Sobrado	Rua Padre Américo	M4
Campo e Sobrado	Rua Padre António Pereira	M4
Campo e Sobrado	Rua Padre António Vieira	M4
Campo e Sobrado	Rua Padre Magalhães	M4
Campo e Sobrado	Rua Pedro Álvares Cabral	M4
Campo e Sobrado	Rua Pedro Homem de Melo	M4
Campo e Sobrado	Rua Pedro Nunes	M4
Campo e Sobrado	Rua Pina Manique	M4
Campo e Sobrado	Rua Ponte da Balsa	M4

Campo e Sobrado	Rua Ponte do Açude	M4
Campo e Sobrado	Rua Ponte Ferreira	M5
Campo e Sobrado	Rua Preste João	P4
Campo e Sobrado	Rua Prior do Crato	M5
Campo e Sobrado	Rua Quinta da Gandra	P4
Campo e Sobrado	Rua Quinta das Arcas	P4
Campo e Sobrado	Rua Quinta dos Muros	M4
Campo e Sobrado	Rua Rafael da Silva	M4
Campo e Sobrado	Rua Ramalho Ortigão	M4
Campo e Sobrado	Rua Rampinha do Vilar	M4
Campo e Sobrado	Rua Ribeira da Fontelha	P4
Campo e Sobrado	Rua Rio Ferreira	M5
Campo e Sobrado	Rua Roberto Ivens	P4
Campo e Sobrado	Rua Sacadura Cabral	M4
Campo e Sobrado	Rua Santa Cecília	M4
Campo e Sobrado	Rua Santa Conceição	M4
Campo e Sobrado	Rua Santa Luzia	M4
Campo e Sobrado	Rua Santa Maria	M4
Campo e Sobrado	Rua Santa Maria (Pedonal)	P4
Campo e Sobrado	Rua Santo Ildefonso	M5
Campo e Sobrado	Rua São João do Sobrado	M3
Campo e Sobrado	Rua São João do Sobrado (N209)	M3
Campo e Sobrado	Rua São Martinho	M4
Campo e Sobrado	Rua Sobrado de Cima	M5
Campo e Sobrado	Rua Souto Pinheiro	M5
Campo e Sobrado	Rua Sport Campo	M5
Campo e Sobrado	Rua Teixeira Pascoais	M4
Campo e Sobrado	Rua Teófilo Braga	M5
Campo e Sobrado	Rua Tomé de Sousa	M5
Campo e Sobrado	Rua Tristão Vaz Teixeira	M4
Campo e Sobrado	Rua Vale do Rio Ferreira	M5
Campo e Sobrado	Rua Vale Maior	M4
Campo e Sobrado	Rua Vallis-Longus	M4
Campo e Sobrado	Rua Vasco da Gama	M4
Campo e Sobrado	Rua Vaz de Caminha	M5
Campo e Sobrado	Rua Vimara Peres	M5
Campo e Sobrado	Rua Visc. Do Paço	M5
Campo e Sobrado	Rua Vitorino Nemésio	M4
Campo e Sobrado	Tv. Afonso Lopes Vieira	M5
Campo e Sobrado	Tv. António Botto	M5
Campo e Sobrado	Tv. António José da Silva	M4
Campo e Sobrado	Tv. da Azenha	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Estrada Velha	P5
Campo e Sobrado	Tv. da Fonte	M4

Campo e Sobrado	Tv. da Gestosa	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Vessada	P4
Campo e Sobrado	Tv. de S. Martinho	M4
Campo e Sobrado	Tv. do Monte	M5
Campo e Sobrado	Tv. do Padre Américo	M4
Campo e Sobrado	Tv. dos Moinhos	M5
Campo e Sobrado	Tv. Eça de Queiroz	M4
Campo e Sobrado	Tv. Fonte Penido	P5
Campo e Sobrado	Tv. Luís de Camões	M5
Campo e Sobrado	Tv. Luísa Todi	P4
Campo e Sobrado	Tv. Pedro Homem de Melo	M5
Campo e Sobrado	Tv. S. João de Sobrado	M4
Campo e Sobrado	Tv. Sacadura Cabral	M4
Campo e Sobrado	Tv. Souto Pinheiro	M4
Campo e Sobrado	Tv. Maria da Fonte	M5
Campo e Sobrado	Tv. do Vilar	M5
Campo e Sobrado	Tv. 1 de Maio	M4
Campo e Sobrado	Tv. 25 de Abril	M4
Campo e Sobrado	Tv. Alexandre Braga	P5
Campo e Sobrado	Tv. Alexandre Herculano	P4
Campo e Sobrado	Tv. Almeida Garrett	M4
Campo e Sobrado	Tv. Alto da Bela	M4
Campo e Sobrado	Tv. Alto da Ribeira	P4
Campo e Sobrado	Tv. Alto de Vilar	M4
Campo e Sobrado	Tv. Alto do Moinho	M4
Campo e Sobrado	Tv. Alto Mina	M4
Campo e Sobrado	Tv. Bartolomeu Dias	M4
Campo e Sobrado	Tv. Bernardim Ribeiro	P5
Campo e Sobrado	Tv. Campo de Fijós	M4
Campo e Sobrado	Tv. Casa do Povo	M4
Campo e Sobrado	Tv. Central da Costeira	M4
Campo e Sobrado	Tv. Central da Retorta	P4
Campo e Sobrado	Tv. Central do Paço	M4
Campo e Sobrado	Tv. da Ágra	M4
Campo e Sobrado	Tv. da Ágra (Sobrado)	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Aldeia	P5
Campo e Sobrado	Tv. da Aldeia Nova	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Alegria	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Capela	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Churra	M4
Campo e Sobrado	Tv. da Coletinha	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Costa	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Costa (Pedonal)	P5
Campo e Sobrado	Tv. da Costeira	P5

Campo e Sobrado	Tv. da Cumieira	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Escusa	M4
Campo e Sobrado	Tv. da Felgueira	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Felgueira (Pedonal)	P5
Campo e Sobrado	Tv. da Gandra	P5
Campo e Sobrado	Tv. da Lomba	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Marginal	P4
Campo e Sobrado	Tv. da Pinguela	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Portela	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Quinta	M5
Campo e Sobrado	Tv. da Rampinha	P4
Campo e Sobrado	Tv. da Rampinha do Vilar	P4
Campo e Sobrado	Tv. da Retorta	P4
Campo e Sobrado	Tv. da Vale	P4
Campo e Sobrado	Tv. da Vitória	M5
Campo e Sobrado	Tv. das Lameiras	M4
Campo e Sobrado	Tv. das Póvoas	M5
Campo e Sobrado	Tv. das Presas	M5
Campo e Sobrado	Tv. de Campelo	M4
Campo e Sobrado	Tv. de Dona Leonor	M4
Campo e Sobrado	Tv. de Ferreira	M4
Campo e Sobrado	Tv. de Fervença	P5
Campo e Sobrado	Tv. de Fijós	M4
Campo e Sobrado	Tv. de Luriz	M4
Campo e Sobrado	Tv. de Outeiro	P5
Campo e Sobrado	Tv. de Santa Maria	M4
Campo e Sobrado	Tv. de Santo André	M5
Campo e Sobrado	Tv. de São Domingos	M4
Campo e Sobrado	Tv. de São Domingos (Sobrado)	M5
Campo e Sobrado	Tv. de São Gens	M4
Campo e Sobrado	Tv. de São João	M5
Campo e Sobrado	Tv. Deuladeu Martins	M4
Campo e Sobrado	Tv. do Baldeirão	M5
Campo e Sobrado	Tv. do Borbulhão	M4
Campo e Sobrado	Tv. do Calvário	M4
Campo e Sobrado	Tv. do Caminho Novo	M4
Campo e Sobrado	Tv. do Caminho Novo (Pedonal)	P4
Campo e Sobrado	Tv. do Chá	M4
Campo e Sobrado	Tv. do Coche	P4
Campo e Sobrado	Tv. do Freixo	M5
Campo e Sobrado	Tv. do Lagoeiro	P5
Campo e Sobrado	Tv. do Parque Infantil	M5
Campo e Sobrado	Tv. do Penido	M5
Campo e Sobrado	Tv. do Pinheiro Manso	M4

Campo e Sobrado	Tv. do Redondelo	M4
Campo e Sobrado	Tv. do Terreiro	M5
Campo e Sobrado	Tv. do Vale Direito	M5
Campo e Sobrado	Tv. dos Académicos	M5
Campo e Sobrado	Tv. dos Desportos	P4
Campo e Sobrado	Tv. dos Lubrinhos	M4
Campo e Sobrado	Tv. dos Urreiros	P4
Campo e Sobrado	Tv. Fernando Namora	M4
Campo e Sobrado	Tv. Filipa de Lencastre	P5
Campo e Sobrado	Tv. Gil Vicente	M5
Campo e Sobrado	Tv. Infante Dom Pedro	M4
Campo e Sobrado	Tv. João das Regras	M4
Campo e Sobrado	Tv. Martins Sarmiento	P5
Campo e Sobrado	Tv. Monte da Vela	P5
Campo e Sobrado	Tv. Mouzinho da Silveira	P4
Campo e Sobrado	Tv. Nicolau Tolentino	M5
Campo e Sobrado	Tv. Nossa Sra. Da Conceição	P4
Campo e Sobrado	Tv. Nova Quinta dos Muros	M5
Campo e Sobrado	Tv. Padre António Pereira	M4
Campo e Sobrado	Tv. Padre António Pereira (Pedonal)	P4
Campo e Sobrado	Tv. Padre António Vieira	M4
Campo e Sobrado	Tv. Pedro Nunes	M4
Campo e Sobrado	Tv. Pina Manique	M4
Campo e Sobrado	Tv. Ponte Ferreira	M4
Campo e Sobrado	Tv. Quinta dos Muros	M5
Campo e Sobrado	Tv. Roberto Ivens	P5
Campo e Sobrado	Tv. Santo Ildefonso	M5
Campo e Sobrado	Tv. São Gonçalo	M5
Campo e Sobrado	Tv. Tristão Vaz Teixeira	P4
Campo e Sobrado	Tv. Vasco da Gama	M4
Campo e Sobrado	Tv. Vimara Peres	M5
Campo e Sobrado	Tv. Vimara Peres	M5
Valongo	Av. 1 de Maio	M3
Valongo	Av. 25 de Abril	M4
Valongo	Av. 5 de Outubro	M2
Valongo	Av. do Conhecimento	M3
Valongo	Av. dos Descobrimientos	M4
Valongo	Av. dos Desportos	M3
Valongo	Av. Dr. Fernando Melo	M3
Valongo	Av. Oliveira Zina	M3
Valongo	Avenida Engenheiro Armando Magalhães	M4
Valongo	Bairro das Pereiras	M4
Valongo	Bairro do Calvário	M4
Valongo	Largo do Centenário	P4

Valongo	Largo do Outeiro do Linho	M4
Valongo	Largo do Souto	M4
Valongo	Largo Senhora da Hora	M5
Valongo	Praça Brigadeiro Aires Martins	M4
Valongo	Praça das Tílias	M4
Valongo	Praça Machado dos Santos	M4
Valongo	Praceta da Escola Nova	M4
Valongo	Praceta da Ilha	M4
Valongo	Praceta da Primavera	M4
Valongo	Praceta do Horto	M2
Valongo	Praceta do Mosqueiro	M4
Valongo	Praceta Dr. João Alves do Vale	M5
Valongo	Praceta Helena Vaz da Silva	M4
Valongo	Praceta Humberto Delgado	P5
Valongo	Praceta José Dias da Silva	M4
Valongo	Praceta Luís de Camões	M4
Valongo	Praceta Padre Américo	M4
Valongo	Praceta Padre Ricardo Marques dos Santos	M4
Valongo	Praceta Pública	M4
Valongo	Praceta Raúl Lino	M4
Valongo	Praceta Vasco da Gama	M3
Valongo	Praceta Vieira da Silva	M5
Valongo	Praceta Visc. Oliveira Paço	M4
Valongo	Rua Afonso Costa	M2
Valongo	Rua Agra de Galegos	M4
Valongo	Rua Agra de Galegos (Pedonal)	P5
Valongo	Rua Aldeia de Couce	P4
Valongo	Rua Alexandre Herculano	M4
Valongo	Rua Almada Negreiros	M4
Valongo	Rua Almirante José Batista Pinheiro Azevedo	M4
Valongo	Rua Alto da Passagem	M4
Valongo	Rua Alto da Serra	M4
Valongo	Rua Alto de Fernandes	M3
Valongo	Rua Álvares Cabral	M4
Valongo	Rua Alves Saldanha (N15)	M2
Valongo	Rua Amadeu Sousa Cardoso	M4
Valongo	Rua Amaro Lopes	M4
Valongo	Rua André Gaspar	M4
Valongo	Rua Antero de Quental	M5
Valongo	Rua António Augusto Castro Paupério	M4
Valongo	Rua António Carneiro	M4
Valongo	Rua António da Costa	M4
Valongo	Rua António Lobo Antunes	M4
Valongo	Rua António Pimenta Elias	M4

Valongo	Rua António Rodrigues Vale	M5
Valongo	Rua António Sérgio	M4
Valongo	Rua Bairro do Poças	M4
Valongo	Rua Bairro Fonseca Viterbo	M5
Valongo	Rua Bairro Marques da Nova	M4
Valongo	Rua Bartolomeu Dias	M4
Valongo	Rua Boaventura Silva de Viterbo	M4
Valongo	Rua Boaventura Silva de Viterbo (Pedonal)	P4
Valongo	Rua Bouça Queimada	M4
Valongo	Rua Brigadeiro Aires Martins	M4
Valongo	Rua Campo da Cana	M4
Valongo	Rua Cândida Ferreira Pinheiro	M5
Valongo	Rua Cap. Aresta	M4
Valongo	Rua Cavada da Molha	M4
Valongo	Rua Cavada do Brás	P4
Valongo	Rua Cavada do Raposo	M4
Valongo	Rua Central	M4
Valongo	Rua Cesário Verde (N209)	M3
Valongo	Rua Cidade de Espinho	M4
Valongo	Rua Conde Ferreira (N15)	M2
Valongo	Rua Correia Dias	M4
Valongo	Rua Cristiano Cruz	P4
Valongo	Rua D. João de Castro	M4
Valongo	Rua da Alegria	M3
Valongo	Rua da Baianca (Norte)	M4
Valongo	Rua da Baianca (Sul)	M5
Valongo	Rua da Boavista (Norte)	M4
Valongo	Rua da Boavista (Sul)	M3
Valongo	Rua da Cana	M4
Valongo	Rua da Cana (Pedonal)	P5
Valongo	Rua da Cerejeira	P4
Valongo	Rua da Chaviela	M4
Valongo	Rua da Cidade de Trelazé	M4
Valongo	Rua da Cuca	M4
Valongo	Rua da Cuca (Pedonal)	P5
Valongo	Rua da Escola Nova	M4
Valongo	Rua da Estação	M4
Valongo	Rua da Estrada Velha	M4
Valongo	Rua da Fonte	M4
Valongo	Rua da Fontinha	M4
Valongo	Rua da Furna	M5
Valongo	Rua da Ilha	M4
Valongo	Rua da Ivanta	M4
Valongo	Rua da Lagoela	M4

Valongo	Rua da Liberdade	M5
Valongo	Rua da Madeira	M4
Valongo	Rua da Misericórdia (N209)	M3
Valongo	Rua da Outrela	M4
Valongo	Rua da Passagem	M3
Valongo	Rua da Presa	M4
Valongo	Rua da Primavera	M4
Valongo	Rua da Queimada	M4
Valongo	Rua da Quelha	M4
Valongo	Rua da Raiz	M5
Valongo	Rua da Serdeira	M5
Valongo	Rua da Suavinha	M4
Valongo	Rua da Virela	M5
Valongo	Rua das Águas Férreas	M4
Valongo	Rua das Descobertas	M4
Valongo	Rua das Devesas	M5
Valongo	Rua das Flores	M4
Valongo	Rua das Lousas	M4
Valongo	Rua das Macieiras	M4
Valongo	Rua das Margaridas	M4
Valongo	Rua das Mimosas	M5
Valongo	Rua das Olaias	M4
Valongo	Rua das Oliveiras	M5
Valongo	Rua das Pedreiras	M4
Valongo	Rua das Pereiras	M4
Valongo	Rua das Sebes	P4
Valongo	Rua das Tulipas	M4
Valongo	Rua de Calfaioma	M4
Valongo	Rua de Couce	M5
Valongo	Rua de Doneilhe	M4
Valongo	Rua de Portugal	M4
Valongo	Rua de Rechães	M4
Valongo	Rua de S. Martinho	M4
Valongo	Rua de Santa Helena	M5
Valongo	Rua de Santa Justa	P4
Valongo	Rua de Santa Rufina	M4
Valongo	Rua de Santo Sabino	M5
Valongo	Rua de São Bartolomeu	M4
Valongo	Rua de São José	M5
Valongo	Rua de São Mamede (N15)	M2
Valongo	Rua Dias de Oliveira	M4
Valongo	Rua Diogo Cão	M4
Valongo	Rua do Apeadeiro do Susão	M4
Valongo	Rua do Bairro Rebelo	P4

Valongo	Rua do Balselheiro	M4
Valongo	Rua do Barreiro	M4
Valongo	Rua do Calvário	M4
Valongo	Rua do Conhecimento	M4
Valongo	Rua do Espinheiro	M5
Valongo	Rua do Galinheiro	M5
Valongo	Rua do Lamaçal	M4
Valongo	Rua do Mercado	M4
Valongo	Rua do Moinho do Ouro	M4
Valongo	Rua do Mosqueiro	M3
Valongo	Rua do Norte	M4
Valongo	Rua do Norte (Pedonal)	P4
Valongo	Rua do Outeiro	M4
Valongo	Rua do Padrão	M2
Valongo	Rua do Pinheiro	M4
Valongo	Rua do Portal	M5
Valongo	Rua do Queilho	M4
Valongo	Rua do Ribeiro da Igreja	M5
Valongo	Rua do Salgueiral	M5
Valongo	Rua do Sol	M4
Valongo	Rua do Solgidro	M4
Valongo	Rua do Souto	M4
Valongo	Rua do Teatro	M4
Valongo	Rua do Terreiro	M5
Valongo	Rua do Túmulo	M4
Valongo	Rua do Valado	M4
Valongo	Rua do Vale	M4
Valongo	Rua Dom Dinis	M4
Valongo	Rua Dom Luís I	M3
Valongo	Rua Dom Miguel	M4
Valongo	Rua Dom Pedro IV (Norte)	M4
Valongo	Rua Dom Pedro IV (Sul)	M3
Valongo	Rua dos Bacelos	M4
Valongo	Rua dos Bacelos (Pedonal)	P4
Valongo	Rua dos Caniços	P5
Valongo	Rua dos Clérigos	P4
Valongo	Rua dos Lameirinhos	M4
Valongo	Rua dos Marienos	M4
Valongo	Rua dos Vales	M4
Valongo	Rua Dr. António Macedo	M4
Valongo	Rua Dr. Cândido	M4
Valongo	Rua Dr. Costa e Almeida	M4
Valongo	Rua Dr. João Alves do Vale	M4
Valongo	Rua Dr. José Aguiar Nogueira	M4

Valongo	Rua Dr. José Aguiar Nogueira (Pedonal)	P5
Valongo	Rua Dr. Mário Cal Brandão (Norte)	M3
Valongo	Rua Dr. Mário Cal Brandão (Sul)	M4
Valongo	Rua Dr. Nunes da Ponte	M4
Valongo	Rua Dr. Virgílio Piçarra	M4
Valongo	Rua Eça de Queiroz	M4
Valongo	Rua Eduardo Joaquim Reis Figueira	M4
Valongo	Rua Emídio Navarro	M3
Valongo	Rua Fernando Pegas	M4
Valongo	Rua Fernão Lopes	P4
Valongo	Rua Fonseca Dias	M3
Valongo	Rua Fonte da Sra.	M3
Valongo	Rua Fonte Mourisca	M4
Valongo	Rua Gandra do Paciência	M4
Valongo	Rua Garcia da Orta	M4
Valongo	Rua Gaspar Corte Real	M4
Valongo	Rua Gen. Almeida Pimentel	M4
Valongo	Rua Gil Vicente	M4
Valongo	Rua Gonçalves Velho	M4
Valongo	Rua Gonçalves Zarco	M4
Valongo	Rua Guerra Junqueiro	M4
Valongo	Rua Ilhar Mourisca	M4
Valongo	Rua Infante Dom Henrique	M4
Valongo	Rua Jaime Batalha Reis	M4
Valongo	Rua Jaime Cortesão	M4
Valongo	Rua João de Deus	M4
Valongo	Rua João Elias	M4
Valongo	Rua João Lino Castro Neves	M4
Valongo	Rua João Ventura	M5
Valongo	Rua Joaquim Marques dos Santos	M4
Valongo	Rua Joaquim Moreira Pacheco	M5
Valongo	Rua Jorge Barradas	M4
Valongo	Rua Jorge Barradas (Pedonal)	P4
Valongo	Rua José Afonso	M4
Valongo	Rua José Seara	M4
Valongo	Rua Julião Sarmiento	M4
Valongo	Rua Lameira Ferreira (Norte)	M4
Valongo	Rua Lameira Ferreira (Sul)	M5
Valongo	Rua Leopoldo de Almeida	M4
Valongo	Rua Lino Paupério	M4
Valongo	Rua Lopes das Neves	M4
Valongo	Rua Luís de Camões	M4
Valongo	Rua Luís de Carvalho	M4
Valongo	Rua Manuel Alves de Araújo	M5

Valongo	Rua Mal. António Sebastião Ribeiro Spínola	M4
Valongo	Rua Maria Luísa Almeida Matos	M4
Valongo	Rua Marques da Rocha	M4
Valongo	Rua Martins Afonso Sousa	P4
Valongo	Rua Martins da Nova	P5
Valongo	Rua Mouzinho da Silveira	M4
Valongo	Rua Nossa Sra. Dos Chãos	M4
Valongo	Rua Nuno Tristão	M4
Valongo	Rua Nuno Tristão (Pedonal)	P5
Valongo	Rua Oceano Atlântico	M4
Valongo	Rua Oceano Índico	M4
Valongo	Rua Oceano Pacífico	M4
Valongo	Rua Oliveira Martins	M4
Valongo	Rua Outeiro do Linho	M4
Valongo	Rua Padre António Lino de Souza Vale	M4
Valongo	Rua Padre António Romeiro Alves do Vale	M4
Valongo	Rua Padre Bernardo Castro Neves	M4
Valongo	Rua Padre Joaquim Lopes Reis	M4
Valongo	Rua Padre José Monteiro da Rocha	M4
Valongo	Rua Padre Miguel Paupério do Vale	M4
Valongo	Rua Padre Reis Paupério	M4
Valongo	Rua Padre Ricardo Marques Santos	M4
Valongo	Rua Padres Santos Loureiro	M5
Valongo	Rua Paupério de Sousa	M4
Valongo	Rua Pedro Vaz de Caminha	M4
Valongo	Rua Prof. Orlando Teles	M4
Valongo	Rua Prof. Resende Pinto	M4
Valongo	Rua Rainha Santa Isabel	M3
Valongo	Rua Rainha Santa Isabel (Norte)	P4
Valongo	Rua Rainha Santa Isabel (Sul)	P4
Valongo	Rua Ramalho Ortigão	M4
Valongo	Rua Raúl Lino	M4
Valongo	Rua Raúl Proença	M5
Valongo	Rua Regedor José Diogo	M4
Valongo	Rua Ribeiro Cambado	M4
Valongo	Rua Rodrigues Alves	M4
Valongo	Rua Sara Afonso	M4
Valongo	Rua Sousa Paupério	M4
Valongo	Rua Sousa Pinto	M5
Valongo	Rua Sousa Viterbo	M3
Valongo	Rua Sra. Da Hora	M5
Valongo	Rua Tem-Cel. Fernando José Salgueiro Maia	M4
Valongo	Rua Ten. Sá Nogueira	M4
Valongo	Rua Teófilo Braga	M4

Valongo	Rua Tristão Vaz Teixeira	M3
Valongo	Rua Vale da Pinha	M4
Valongo	Rua Vale de Achas	M4
Valongo	Rua Vale de Amores	M4
Valongo	Rua Vasco da Gama	M3
Valongo	Rua Vasco Lima Couto	M4
Valongo	Rua Vieira da Silva	M4
Valongo	Rua Visc. De Santa Marta	M5
Valongo	Rua Visc. Luis Pinto Mendonça	M5
Valongo	Rua Visc. Oliveira do Paço	M3
Valongo	Travessa Cavada da Molha	M5
Valongo	Travessa da Boavista	P3
Valongo	Travessa da Escola Nova	P4
Valongo	Travessa da Ribeira	P5
Valongo	Travessa da Rua do Norte	P4
Valongo	Travessa de Couce	M5
Valongo	Travessa de Portugal	M4
Valongo	Travessa do Lamaçal	M4
Valongo	Travessa do Moinho do Ouro	P5
Valongo	Travessa do Sol	P4
Valongo	Travessa do Souto	M5
Valongo	Travessa Dr. Neto	P4
Valongo	Travessa Fernando Pegas	M4
Valongo	Travessa Fonte da Senhora	M5
Valongo	Travessa João de Deus	M5
Valongo	Travessa Padre António Lino de Sousa Vale	M4
Valongo	Travessa Padre José Monteiro da Rocha	M4
Valongo	Travessa Teófilo Braga	M4
Valongo	Tv. 25 de Abril	M4
Valongo	Tv. Alto de Fernandes	M4
Valongo	Tv. Álvares Cabral	M4
Valongo	Tv. André Gaspar	M4
Valongo	Tv. António Augusto Castro Paupério	M4
Valongo	Tv. António Pimenta Elias	M4
Valongo	Tv. da Cana	M5
Valongo	Tv. da Cerejeira	P4
Valongo	Tv. da Chaviela	M4
Valongo	Tv. da Estação	P4
Valongo	Tv. da Estrada Velha	M5
Valongo	Tv. da Furna	M5
Valongo	Tv. da Ivanta	M4
Valongo	Tv. da Lagoela	M4
Valongo	Tv. da Liberdade	M5
Valongo	Tv. Da Outrela	P5

Valongo	Tv. da Passagem	M4
Valongo	Tv. da Presa	P4
Valongo	Tv. da Rua Central	P5
Valongo	Tv. da Rua da Raíz	M5
Valongo	Tv. da Rua do Sol	P4
Valongo	Tv. da Suavinha	M4
Valongo	Tv. da Virela	M5
Valongo	Tv. das Pedreiras	M4
Valongo	Tv. das Pereiras	P4
Valongo	Tv. de Solgido	M5
Valongo	Tv. Dias Oliveira	M5
Valongo	Tv. Diogo Cão	M4
Valongo	Tv. do Calvário	M5
Valongo	Tv. do Galinheiro	M5
Valongo	Tv. do Outeiro	M5
Valongo	Tv. do Vale	M5
Valongo	Tv. dos Bacelos	M4
Valongo	Tv. dos Descobrimentos	M4
Valongo	Tv. Dr. Cândido	M5
Valongo	Tv. Dr. Fernando Melo	M4
Valongo	Tv. Dr. João Alves do Vale	M5
Valongo	Tv. Guerra Junqueiro	M5
Valongo	Tv. Joaquim Marques dos Santos	M4
Valongo	Tv. Jorge Malta	M4
Valongo	Tv. Lameira Ferreira	M4
Valongo	Tv. Maria Luísa Almeida Matos	M4
Valongo	Tv. Marques da Rocha	M4
Valongo	Tv. Nuno Tristão	M4
Valongo	Tv. Oliveira Zina	M4
Valongo	Tv. Padre Miguel Paupério do Vale	M4
Valongo	Tv. Pero Vaz de Caminha	M5
Valongo	Tv. Ribeiro de Cambado	M5
Valongo	Tv. Sousa Viterbo	M4
Valongo	Tv. Sra. Da Hora	M5
Valongo	Tv. Ten. Sá Nogueira	M5
Valongo	Tv. Tristão Vaz Teixeira	M4
Valongo	Tv. Vale dos Amores	P5
Valongo	Tv. Vasco da Gama	M4
Valongo	Tv. Visc. Oliveira do Paço	M4
Valongo	Viela da Senra	P4

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. Todas as vias que não se encontrem identificadas nesta Tabela deverão ser classificadas de acordo com a norma EN13201, caso a caso.

ANEXO II – LEGENDA DO MAPA DE QUALIFICAÇÃO DO SOLO EM VALONGO

		Urbanizado		Urbanizável
		dentro de zona urbana consolidada	fora de zona urbana consolidada	
Solo Urbano				
Espaços Centrais		C (1)	C (2)	
Espaços Habitacionais	Espaços Residenciais do Tipo I	R.I (1)	R.I (2)	R.I (3)
	Espaços Residenciais do Tipo II	R.II (1)	R.II (2)	R.II (3)
Espaços de Atividades Económicas	Espaços Terciários	AE.I (1)	AE.I (2)	AE.I (3)
	Espaços Empresariais e Industriais	AE.II (1)	AE.II (2)	
Espaços Verdes	Espaços Verdes de Uso Público	V.I (1)	V.I (2)	V.I (3)
	Espaços Verdes de Enquadramento		V.II (2)	V.II (3)
Solo Rústico				
Espaços Agrícolas			A	
Espaços Florestais	Espaços Florestais de Produção (SRH Grande Porto)		F.I (1)	
	Espaços Florestais de Produção (SRH Santa Justa)		F.I (2)	
	Espaços Florestais de Conservação (SRH Grande Porto)		F.II (1)	
	Espaços Florestais de Conservação (SRH Santa Justa)		F.II (2)	
Espaços Naturais			N	
Espaços de Recursos Geológicos			G	
Espaços de Equip. e Outras Estruturas	Espaços de Equipamentos e Infraestruturas		EE.I	
	Espaços de Atividades Especiais		EE.II	
Aglomerados Rurais			AR	

Figura 41 – Legenda do Mapa de Qualificação do Solo do Município de Valongo¹⁰

¹⁰ De acordo com o PDM Fevereiro de 2018

ANEXO III – LEGENDA DO MAPA DA HIERARQUIA VIÁRIA EM VALONGO

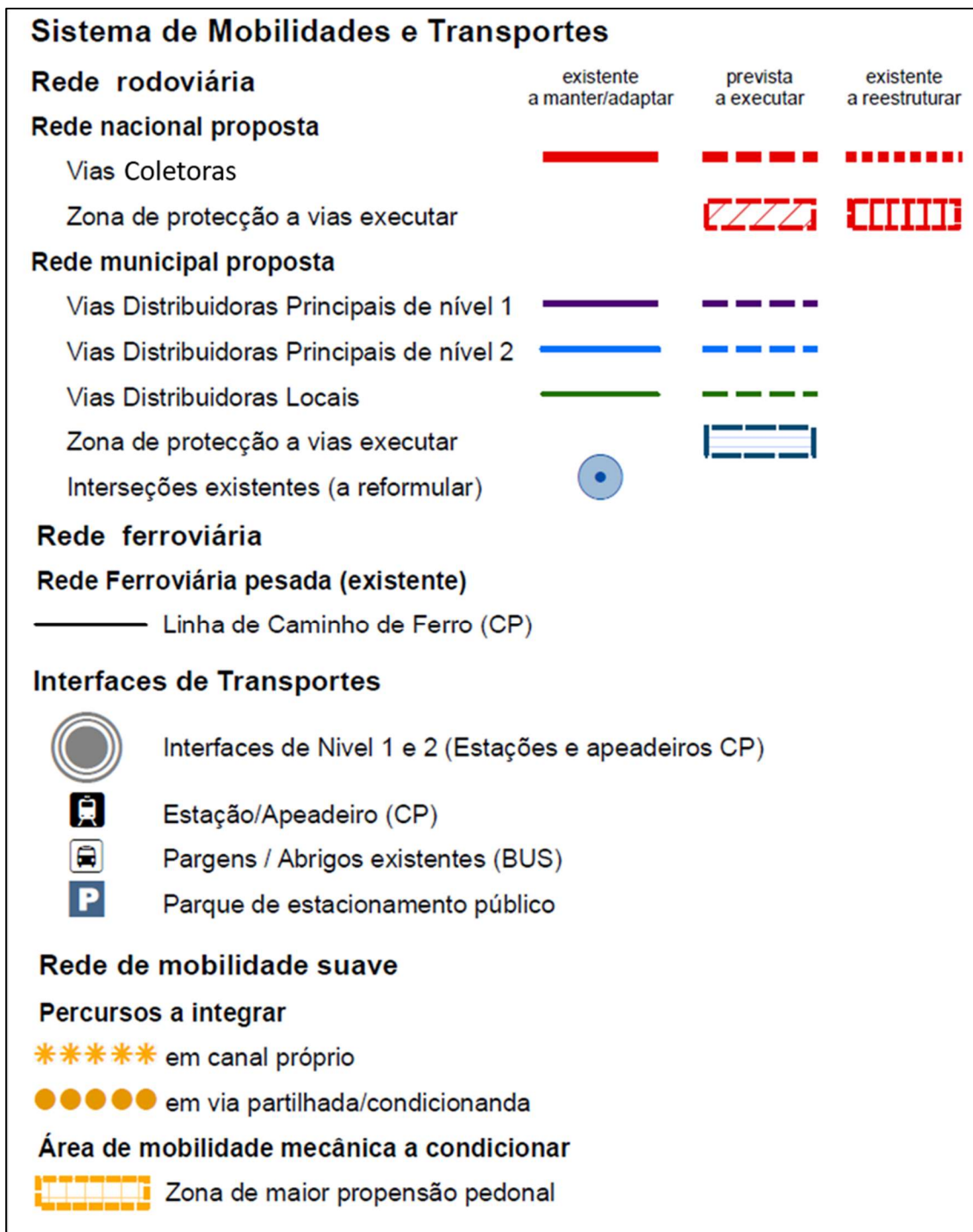


Figura 42 – Legenda do Mapa de Hierarquias Viárias do Município de Valongo¹¹

¹¹ De acordo com o PDM Fevereiro de 2018

ANEXO IV - TÉCNICO

Especificações Técnicas - Luminárias Viárias Tradicionais Urbanas:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	= 3.000 K \pm 200 K
Índice de reprodução de cor, IRC	\geq 70
Índice de estanquicidade, IP	\geq 66
Índice de proteção mecânica, IK	\geq 08
Eficácia da Luminária	\geq 115 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	= 0%
Corrente de Alimentação	\leq 700 mA
Corpo constituído por liga de alumínio injetado, liso sem alhetas, ranhuras ou orifícios	
Difusor em vidro liso, plano e temperado, com espessura mínima de 4mm	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver Dali-2 programável, compatível com controlador NEMA ou driver com certificação Zhaga D4i compatível com controlar Zhaga	
Equipada para telegestão com controlador NEMA ou Zhaga, ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber um dos equipamentos	
Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification	
Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede (DNT-C71-411/N)	
Declaração de conformidade CE	
Relatório de fotometria emitido por laboratório acreditado e independente, segundo a norma EN 13032	
Ficha Técnica da Luminária e respetivo Driver	

Arquétipo Aproximado Luminária Viária Tradicional

Visão Superior



Especificações Técnicas - Luminárias Viárias Tradicionais Funcionais:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	= 3.000 K ± 200 K
Índice de reprodução de cor, IRC	≥ 70
Índice de estanquicidade, IP	≥ 66
Índice de proteção mecânica, IK	≥ 08
Eficácia da Luminária	≥ 110 lm/W
Classe elétrica	I
Proteção contra sobretensões, SPD	≥ 10 kV;
Fator de potência, cos φ	≥ 0,9
Vida útil da luminária	L≥90B10@100.000 h
Rácio saída fluxo luminoso ascendente, ULOR	= 0%
Corrente de Alimentação	≤ 700 mA
Corpo constituído por liga de alumínio injetado, liso sem alhetas, ranhuras ou orifícios	
Difusor em vidro liso, plano e temperado, com espessura mínima de 4mm	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver Dali-2 programável, compatível com controlador NEMA ou driver com certificação Zhaga D4i compatível com controlar Zhaga	
Equipada para telegestão com controlador NEMA ou Zhaga, ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber um dos equipamentos	
Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification	
Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede (DNT-C71-411/N)	
Declaração de conformidade CE	
Relatório de fotometria emitido por laboratório acreditado e independente, segundo a norma EN 13032	
Ficha Técnica da Luminária e respetivo Driver	

Arquétipo Aproximado Luminária Viária Tradicional

Visão Superior



Especificações Técnicas – Luminárias de Jardim:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	= 2.700 K ± 200 K
Índice de reprodução de cor, IRC	≥ 70
Índice de estanquicidade, IP	≥ 66
Índice de proteção mecânica, IK	≥ 08
Eficácia da luminária viária	≥ 90 lm/W
Classe elétrica	I
Proteção contra sobretensões, SPD	≥ 10 kV;
Fator de potência, cos φ	≥ 0,9
Vida útil da luminária	L≥90B10@100.000 h
Rácio saída fluxo luminoso ascendente, ULOR	≤ 3%
Corrente de Alimentação	≤ 700 mA
Corpo integralmente constituído por liga de alumínio injetado de elevada resistência à corrosão	
Difusor do bloco ótico em vidro temperado transparente	
Não deve apresentar difusores laterais	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver Dali-2 programável, compatível com controlador NEMA ou driver com certificação Zhaga D4i compatível com controlar Zhaga	
Equipada para telegestão com controlador NEMA ou Zhaga, ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber um dos equipamentos	
Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification	
Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede (DNT-C71-411/N)	
Declaração de conformidade CE	
Relatório de fotometria emitido por laboratório acreditado e independente, segundo a norma EN 13032	
Ficha Técnica da Luminária e respetivo Driver	

Arquétipo Luminária de Jardim

Visão Superior



Visão Lateral



Especificações Técnicas - Lanternas Históricas:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	= 2.700 K ± 200 K
Índice de reprodução de cor, IRC	≥ 70
Índice de estanquicidade, IP	≥ 66
Índice de proteção mecânica, IK	≥ 08
Eficácia da luminária viária	≥ 90 lm/W
Classe elétrica	I
Proteção contra sobretensões, SPD	≥ 10 kV;
Fator de potência, cos φ	≥ 0,9
Vida útil da luminária	L≥90B10@100.000 h
Rácio saída fluxo luminoso ascendente, ULOR	≤ 3%
Corrente de Alimentação	≤ 700 mA
Lanterna de formato quadrangular constituída por chapéu e corpo em liga de alumínio injetado	
Difusor do bloco ótico em vidro liso e temperado	
Não deve apresentar difusores laterais	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver Dali-2 programável, compatível com controlador NEMA ou driver com certificação Zhaga D4i compatível com controlar Zhaga;	
Equipada para telegestão com controlador NEMA ou Zhaga, ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber um dos equipamentos	
Certificação ENEC - European Norm Electromechanical Certification	
Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede (DNT-C71-411/N)	
Declaração de conformidade CE	
Relatório de fotometria emitido por laboratório acreditado e independente, segundo a norma EN 13032	
Ficha Técnica da Luminária e respetivo Driver	

Arquétipo Luminária Lanterna Histórica

Vista Superior



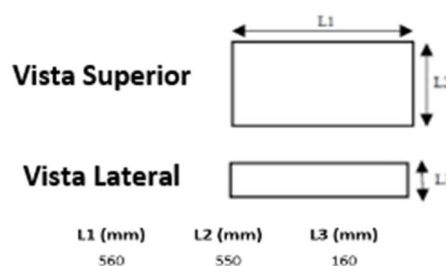
Vista Lateral



Especificações Técnicas - Projetores:

Especificação	Valor
Temperatura de cor, TC	= 3.000 K ± 200 K
Índice de reprodução de cor, IRC	≥ 70
Índice de estanquicidade, IP	≥ 66
Índice de proteção mecânica, IK	≥ 08
Eficácia da luminária viária	≥ 105 lm/W
Classe elétrica	I
Proteção contra sobretensões, SPD	≥ 10 kV;
Fator de potência, cos φ	≥ 0,9
Vida útil da luminária	L≥90B10@100.000 h
Corrente de Alimentação	≤ 700 mA
Corpo integralmente constituído por liga de alumínio, não sendo admitidas peças plásticas em contacto com o exterior	
Difusor em vidro liso plano e temperado, com 4 mm de espessura	
Driver com possibilidade de programação para o mínimo de 5 níveis de funcionamento e capacidade de ser reprogramado	
Driver Dali-2 programável, compatível com controlador NEMA ou driver com certificação Zhaga D4i compatível com controlar Zhaga	
Equipada para telegestão com controlador NEMA ou Zhaga, ou no mínimo com ficha adequada para futuramente receber um dos equipamentos	
Documento de homologação emitido pelo concessionário da rede (DNT-C71-411/N)	
Declaração de conformidade CE	
Relatório de fotometria emitido por laboratório acreditado e independente, segundo a norma EN 13032	
Ficha Técnica da Luminária e respetivo Driver	

Arquétipo Luminária Projetor
(Dimensões Máximas sem Fixação, admitindo-se variação até 20%)



ANEXO V - FOLHA DE REGISTO

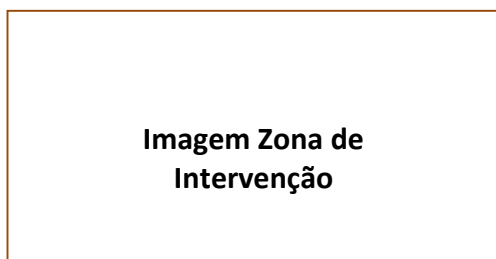
FOLHA DE REGISTO Nº	/2023
------------------------	-------

Rua/Local/Edifício

Data:

Dados Gerais de Iluminação:

Zona Intervenção



<input type="checkbox"/>	Estrada
<input type="checkbox"/>	Rotunda
<input type="checkbox"/>	Passeio
<input type="checkbox"/>	Praça
<input type="checkbox"/>	Ciclovia
<input type="checkbox"/>	Parque Desportivo
<input type="checkbox"/>	Jardim
<input type="checkbox"/>	

Tipo Suporte

<input type="checkbox"/>	Coluna
<input type="checkbox"/>	Braço
<input type="checkbox"/>	Candeeiro
<input type="checkbox"/>	Haste
<input type="checkbox"/>	Tensor
<input type="checkbox"/>	Foco Rasante
<input type="checkbox"/>	

Tipo Equipamento

<input type="checkbox"/>	Viário
<input type="checkbox"/>	Jardim
<input type="checkbox"/>	Lanterna
<input type="checkbox"/>	Nabo
<input type="checkbox"/>	Projetores
<input type="checkbox"/>	Especial
<input type="checkbox"/>	Encastre em Parede
<input type="checkbox"/>	Encastre em Pavimento
<input type="checkbox"/>	

Tecnologia

<input type="checkbox"/>	Incandescente
<input type="checkbox"/>	Fluorescente
<input type="checkbox"/>	Indução
<input type="checkbox"/>	Iodetos metálicos
<input type="checkbox"/>	Sódio
<input type="checkbox"/>	LED
<input type="checkbox"/>	Sem Informação
<input type="checkbox"/>	

Potência

<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 type="checkbox"/>	150W
<input type="checkbox"/>	250W
<input type="checkbox"/>	400W
<input type="checkbox"/>	Sem Informação

Problema Identificado

<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 type="checkbox"/>	PIP Avariado
<input type="checkbox"/>	PIP Obsoleto/ Mau estado

Ação Corretiva

<input type="checkbox"/>	Reduzir Nível Iluminação
<input type="checkbox"/>	Aumentar Nível de Iluminação
<input type="checkbox"/>	Substituir Luminária
<input type="checkbox"/>	Classificar Rua de Acordo com Norma
<input type="checkbox"/>	Resolução Problema Elétrico
<input type="checkbox"/>	

Notas: _____



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