

**MUNICÍPIO DE SANTA CRUZ****Regulamento n.º 642/2019**

*Sumário:* Regulamento de Iluminação Pública do Município de Santa Cruz.

**Regulamento de Iluminação Pública do Município de Santa Cruz**

Filipe Martiniano Martins de Sousa, Presidente da Câmara Municipal de Santa Cruz, torna público que, por deliberação da Assembleia Municipal, realizada a 18 de junho de 2019, sob proposta aprovada pela Câmara Municipal a 06 de junho de 2019 e, no uso da competência que lhe é conferida pela alínea g), do n.º 1 do artigo 25.º, da Lei n.º 75/2013, de 13 de setembro, aprovou o Regulamento Iluminação Pública do Município de Santa Cruz. Nestes termos, para efeitos do disposto no artigo 56.º, da mesma Lei, e do artigo 139.º do Código do Procedimento Administrativo, procede-se à sua publicação.

O Regulamento entra em vigor no primeiro dia útil após a data de publicação e encontra-se disponível para consulta ao público nos locais de estilo e na página da Câmara Municipal de Santa Cruz na internet em: [www.cm-santacruz.pt](http://www.cm-santacruz.pt).

28 de junho de 2019. — O Presidente da Câmara, *Filipe Martiniano Martins de Sousa*.

## Preâmbulo

Pese embora a distribuição de iluminação pública na Região Autónoma da Madeira seja da responsabilidade da EEM — Empresa de Eletricidade da Madeira, S. A. (cf. Decreto Legislativo Regional n.º 14/94/M e Decreto-Lei n.º 12/74, de 17 de janeiro), a gestão dessa mesma distribuição cabe ao Município de Santa Cruz, ao abrigo do disposto na alínea ee) do n.º 1 do artigo 33.º da Lei n.º 75/2013, de 12 de setembro, Regime Jurídico das Autarquias Locais.

Deste modo, e no cumprimento de todas as disposições legais aplicáveis, o Município de Santa Cruz fará, em estreita colaboração com o distribuidor, a gestão das infraestruturas de iluminação pública de modo a atualizar, monitorizar, explorar, fiscalizar e garantir a concretização dos objetivos previstos neste instrumento.

O que se pretende é a requalificação do sistema de iluminação pública no Concelho de Santa Cruz, adaptando-o às alterações e avanços tecnológicos registados. Com a substituição dos velhos equipamentos prevê-se uma maior eficiência e desempenho no seu funcionamento mas ainda uma maior sustentabilidade, prevendo-se conseguir poupanças significativas que, a médio e longo prazo, se traduzirão na melhora da qualidade de vida de todos os municípios, promovendo ainda melhorias no que respeita ao espaço urbano municipal.

Neste sentido, é criado o presente Regulamento Municipal de Iluminação pública (RMIP) que tem como base o Plano Diretor de Iluminação do Concelho (PDIC).

O RMIP é abrangente ao domínio público de toda a área territorial do Município de Santa Cruz.

## CAPÍTULO I

**Disposições gerais**

## Artigo 1.º

**Lei Habilitante**

O vigente regulamento tem como enquadramento legislativo os artigos 112.º e 241.º da Constituição da República Portuguesa, e artigos 6.º e 8.º da Lei n.º 53-E/2006, de 29 de dezembro, e o Decreto-Lei n.º 10/2015, de 16 de janeiro, em conjugação com o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE).

## Artigo 2.º

**Objeto e Âmbito de Aplicação**

O presente Regulamento pretende estabelecer princípios e regras de atuação da administração municipal e dos demais intervenientes nos procedimentos técnicos e administrativos em matéria de requalificação da atual iluminação e novas instalações de iluminação pública, em especial promotores imobiliários, os técnicos profissionais presentes nas diversas fases do projeto, Empresa de Eletricidade da Madeira (EEM) e empresas de instalações elétricas.

O mesmo servirá de suporte a qualquer entidade que pretenda interagir na iluminação pública do Concelho, como por exemplo, gabinetes de arquitetura, gabinetes de projetos, promotores imobiliários, empreiteiros, etc.

Assim, qualquer processo de implementação ou requalificação de infraestrutura de iluminação pública, independentemente do respetivo âmbito, respeitará obrigatoriamente as disposições do presente RMIP, nomeadamente conceitos, especificações técnicas, bem como todos os procedimentos previstos, numa metodologia de processo de modo sustentável.

*Nota 1.* — Para efeitos do presente regulamento define-se como iluminação pública sob gestão do Município todas as instalações de domínio público constituídas por colunas, postes, braços, consolas de parede, luminárias, cabos elétricos, quadros elétricos e sistemas de proteção associados.

*Nota 2.* — A gestão de iluminação pública do Concelho de Santa Cruz é de inteira responsabilidade do Município no que respeita a níveis e horários de iluminação e ao tipo e número de pontos de luz.

*Nota 3.* — A escolha do tipo de luminárias, potência, fonte de luz, suporte e a indicação dos locais de instalação, tendo em conta a eficiência energética é da competência do Município.

*Nota 4.* — O tipo de luminárias, fonte de luz e suportes a instalar são os descritos nas especificações técnicas deste regulamento.

## CAPÍTULO II

**Definições**

## Artigo 3.º

Para efeitos do disposto no presente regulamento, aplicam-se os conceitos previstos no Plano Diretor de Iluminação do Concelho (PDIC), e os demais conceitos definidos na legislação e regulamentos aplicáveis, cujas principais referências estão na seguinte lista:

**Acuidade Visual:** A acuidade visual relaciona-se com a capacidade de resolução espacial de dois pontos e depende da densidade dos recetores na retina e do poder de refração do sistema das lentes óticas. Por outras palavras, a acuidade visual é a capacidade que o olho tem de reconhecer separadamente, com nitidez e precisão, objetos muito pequenos e próximos entre si. As distâncias na retina são referidas em termos de ângulo visual ( $\theta$ ). Assim, a capacidade do olho em distinguir dois pontos está associada a um certo valor de ângulo visual. Quantitativamente pode afirmar-se que a acuidade visual é o inverso do ângulo mínimo sob o qual os olhos conseguem distinguir um pormenor.

Existem vários fatores que influenciam a acuidade visual, tais como:

- a) **Adaptação:** A capacidade que o olho humano possui para se ajustar a diferentes níveis de intensidade luminosa, mediante os quais a pupila irá dilatar ou contrair;
- b) **Acomodação:** O ajustamento das lentes do cristalino do olho de modo a que a imagem esteja permanentemente focada na retina;
- c) **Contraste:** A diferença de luminância entre um objeto que se observa e o seu espaço envolvente;

d) Idade: A capacidade visual de uma pessoa diminui com a idade, uma vez que, com o passar dos anos, o cristalino endurece, perdendo a sua elasticidade, tornando mais complicada a tarefa de focalização das imagens dos objetos;

e) Coeficiente de Utilização (H): Relação entre o fluxo luminoso recebido por um corpo ( $\Phi$ ) e o fluxo total emitido por uma fonte de luz ( $\Phi_e$ ). A unidade é %;

f) Curva de Sensibilidade Do Olho: Define a sensibilidade do olho ao longo do dia. A curva define desde as condições de boa iluminação ( $> 3 \text{ cd/m}^2$ ) que ocorrem durante o período diurno, onde a visão é mais nítida, detalhada e as cores se distinguem perfeitamente, (denominada de visão fotópica, atingindo um valor máximo aos 555 nm — amarelo-esverdeado). Quando os níveis de luminância são inferiores a  $0,25 \text{ cd/m}^2$ , a sensação de cor não existe e a visão é mais sensível aos tons azuis e à luz (denominada de visão escotópica, com um valor máximo aos 493 nm — azul-esverdeado). Nas situações existentes entre estes valores, a capacidade para distinguir as cores diminui em conformidade com a diminuição da quantidade da luz, variando a sensibilidade aos tons amarelados para os tons azuis (denominada de visão mesópica);

g) Cor: Os tipos de cor das lâmpadas fluorescentes têm como base um sistema de codificação internacional, que combina o índice de reprodução cromática e a temperatura da cor de uma lâmpada. Explicação do código de cor, ex. 830: 8 = Primeiro dígito do índice de reprodução cromática ( $R_a = 80-89$ ) 30 = Dois primeiros dígitos da temperatura de cor (3000 K, branco quente);

h) Densidade de Potência: É a Potência Total Instalada em watt para cada metro quadrado de área. Essa grandeza é muito útil para os futuros cálculos de dimensionamento de sistemas de ar condicionado ou mesmo dos projetos elétricos de uma instalação. A comparação entre projetos luminotécnicos somente se torna efetiva quando se leva em conta níveis de luminância iguais para diferentes sistemas. Em outras palavras, um sistema luminotécnico só é mais eficiente do que outro, se, ao apresentar o mesmo nível de luminância do outro, consumir menos watts por metro quadrado.

Dispositivo de Alimentação e Controlo Eletrónico (Driver): Elemento auxiliar básico para regular o funcionamento de um módulo LED que transforma a energia elétrica de alimentação, recebida pela luminária, para os parâmetros exigidos para um correto funcionamento do sistema.

Durabilidade: Segundo a norma IEC 62722-1 é possível determinar a durabilidade dos módulos LED com vida útil média  $L_x$ , ou seja, o tempo que demora até que o módulo LED emita menos x% do seu fluxo inicial.

Para quantificar a vida útil dos módulos LED, a norma IEC 62722-2-1 define as seguintes métricas:

a) A vida útil média  $L_x$  especifica o tempo que demora até que a luminária LED forneça menos de x por cento da sua saída de lúmen inicial. Por exemplo, L80 50,000 h significa que a saída de lúmen da luminária diminui 20 % após 50.000 horas de operação;

b) A vida nominal  $L_x$ By indica qual a percentagem «y» de uma população da luminária LED não terão «x» lúmens após o período especificado.

Assim, L80B10, 50.000h deve ser lido como: Após 50.000 horas de funcionamento, 10 % de uma população de luminárias LED terão um fluxo luminoso inferior a 80 % do original:

Eficácia Luminosa: Expressa a eficiência de uma fonte de luz como resultado do fluxo luminoso a dividir pela potência (watts) de uma lâmpada, unidade lúmen por Watt (lm/W). Também denominada como saída de luz. Este rácio é também muitas vezes utilizado como o Índice de Eficiência Energética.

Eficiência Luminosa: A eficiência luminosa ( $\eta$ ) de uma fonte é a relação entre o fluxo luminoso total emitido pela fonte ( $\phi$ ) e a potência por ela absorvida (P). A unidade SI é o lm/W (lúmen por Watt). Os equipamentos fotométricos e os medidores de luz são geralmente calibrados conforme a sensibilidade espectral dos cones, ou seja, na visão fotópica. Assim, o fluxo luminoso das fontes de luz é avaliado somente em termos da sua resposta fotópica. Este rácio é também muitas vezes utilizado como o Índice de Eficiência Energética.

**Encandeamento (ou brilho):** A alta luminância da fonte, a grande área da fonte, a baixa luminância de fundo e a posição de uma fonte de luz próxima da linha de visão aumentam o brilho do desconforto. O brilho é causado por níveis excessivos de contraste e visibilidade direta de fontes de luz não protegidas. Isso pode resultar em desconforto visual e incapacidade visual temporária. O brilho pode ser reduzido equilibrando os níveis de luminância, selecionando locais de montagem apropriados para o equipamento e através do controle ótico apropriado dos dispositivos elétricos de iluminação.

**Encandeamento Desconfortável (G):** É definido como a sensação desconfortável ou mesmo dolorosa que pode ser provocada por uma fonte de luz brilhante no campo de visão. Este tipo de encandeamento depende de vários fatores; o brilho e o tamanho da fonte emissora do brilho, a direção deste em relação à linha de visão e a luminância de fundo contra a qual a fonte de brilho é vista.

**Encandeamento Incapacitante (TI):** O encandeamento incapacitante, normalmente apelidado de incremento limiar (TI), é definido como a redução da visibilidade que causa uma fonte de luz brilhante, devido à dispersão de luz no olho, que reduz o contraste de luminância aparente dos objetos, no campo de visão. A luz dispersa no olho, estabelece um véu luminoso sobre a imagem da retina, reduzindo a acuidade visual. Este tipo de encandeamento está bem estudado e quantificado.

**Fator de Manutenção (FM):** O fator de manutenção (FM) de uma instalação é o rácio da luminância num determinado momento ( $E(t)$ ), com a luminância inicial ( $E_0$ ). O valor do fator de manutenção poderá afetar significativamente a potência da fonte de luz a instalar, bem como o número de luminárias necessárias para alcançar os valores de luminância/luminância especificados.

**Fator de Manutenção da Luminosidade da Lâmpada (FMLL):** O fator de manutenção da luminosidade da lâmpada (fonte de luz) é dado pelo rácio entre o fluxo luminoso da lâmpada num dado momento da sua vida [ $\phi(t)$ ] e o fluxo luminoso inicial ( $\phi_0$ ). [EN 12665:2002].

**Fator de Manutenção da Luminária (FML):** O fator de manutenção da luminária é o rácio do LOR de uma luminária num dado momento [ $LOR(t)$ ], com o LOR dessa mesma luminária no seu início de vida ( $LOR_0$ ).

**Fator de Utilização (FU):** O fator de utilização de uma instalação (FU) é o rácio do fluxo luminoso recebido pela superfície que se pretende iluminar (fluxo útil —  $\Phi_{\text{útil}}$ ) com a soma dos fluxos individuais de cada fonte de luz da instalação.

**Fator de Sobrevivência da Lâmpada (FSL):** O fator de sobrevivência da lâmpada é definido pela fração do número total de lâmpadas que continuam a funcionar num dado momento e sob determinadas condições. Está contemplado na norma EN 12665:2002.

**Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso é a quantidade de luz irradiada por uma fonte de luz que é visível ao olho humano, tendo como unidade o Lúmen (lm).

**Fonte de luz:** Define-se como sendo o elemento físico, sólido ou gasoso que, quando alimentado por energia elétrica, emite radiações visíveis ao olho humano. A expressão “visível” refere-se à gama de comprimentos de onda de 380-780 nm. Um exemplo de fonte de luz é uma lâmpada incandescente, uma lâmpada de vapor de sódio de alta pressão ou um módulo LED.

**Iluminância (E):** A iluminância (E) refere-se à quantidade de luz que atinge uma superfície, ou seja, é o nível do fluxo luminoso numa determinada área dividido pelo tamanho dessa área, tendo como unidade o Lux (lx) e sendo os níveis para cada tipo de local definidos na norma EN13201. Ou seja, é a quantidade de fluxo luminoso recebido pela unidade de área iluminada.

**Iluminância Média (E<sub>med</sub>):** Média aritmética de todos os pontos de iluminância calculados sobre a superfície da via. A unidade é Lux.

**Iluminância Mínima (E<sub>min</sub>):** É o valor mínimo de iluminância calculado sobre a superfície da via. A unidade é Lux.

**Impacto Mecânico (IK):** Define-se como a resistência de uma luminária aos impactos em joules, classificada por um código de impacto mecânico (IK) definido pela norma IEC 62262.

**Índice de Proteção (IP):** Indica a resistência de uma luminária a matérias estranhas, classificada por um código de proteção, definido pela norma IEC 60529, composto por dois dígitos. O primeiro indica a resistência a matérias sólidas e o segundo a resistência a matérias líquidas.

Intensidade luminosa (I): Representa a distribuição espacial da luz dentro de um determinado ângulo sólido a partir da fonte de luz. É o fluxo luminoso refletido numa determinada direção, unidade Candela (cd).

A candela pode ser definida como sendo a intensidade luminosa, numa certa direção, de uma fonte de luz que emite na radiação monocromática de frequência  $540 \times 10^{12}$  Hz e cuja intensidade energética nessa direção é 1/683 Watts por estereorradiano.

LED: LED (Light-Emitting Diode) é uma fonte de luz semicondutora. As lâmpadas LED caracterizam-se por uma longa duração e elevada eficiência energética. A luz criada é denominada de eletroluminescência.

LM80: É uma especificação da Sociedade de Engenharia de Iluminação Norte-Americana (IESNA) desenvolvido para a determinação da manutenção do fluxo luminoso das fontes de luz LED. LM-80-08 aplica-se ao package LED (SMD, COB, CSP, etc.), à matriz ou ao módulo LED, e não a uma luminária. Este standard não proporciona orientação para a extrapolação dos resultados dos testes.

Luminância (L): A luminância refere-se ao brilho de uma superfície ou objeto que é percebido pelo olho humano, ou seja, a densidade da intensidade da luz emitida ou refletida por um objeto numa determinada direção, tendo como unidade SI a candela por metro quadrado ( $\text{cd}/\text{m}^2$ ), igualmente conhecida por nit (nt). Influenciar a adaptação na passagem de uma área para outra com diferentes intensidades de luz, sendo mais importante para a nossa visão que a iluminância, pois é diretamente relacionada à cor, à sensação de brilho e à quantidade de luz recebida pelos nossos olhos.

Luminância Média (Lmed): Média aritmética de todos os pontos de luminância calculados sobre a superfície da via. A unidade é  $\text{cd}/\text{m}^2$ .

Lâmpada: É definida como uma unidade cujo desempenho pode ser avaliado de forma independente e que consiste em uma ou mais fontes de luz. Pode incluir componentes adicionais necessários para o arranque, alimentação elétrica ou funcionamento estável da unidade ou para distribuição, filtragem ou transformação da radiação ótica, nos casos em que os componentes não podem ser removidos sem danificar permanentemente a unidade.

Luminária: Aparelho que distribui, filtra ou transforma a luz transmitida de uma ou mais lâmpadas e que inclui todas as peças necessárias para suportar, fixar e proteger as lâmpadas e, quando necessário, circuitos auxiliares com o propósito de poderem ser alimentadas pela fonte de energia.

Manutenção cromática: Uma das principais preocupações na iluminação LED é a manutenção da cor, uma vez que o envelhecimento da fonte de luz, a degradação do material do encapsulamento ou as lentes dos LEDs, a contaminação e do próprio sistema podem provocar a alteração da temperatura de cor. Estes desvios de cor são especificados e avaliados através do sistema de elipses de MacAdams.

Módulo LED: Sistema compreendido por um ou vários LED individuais que pode incorporar outros elementos tais como circuitos impressos, dissipadores térmicos, sistemas óticos e ligações elétricas. O seu desenho e características modificarão as qualidades e garantias que o próprio fabricante do LED individual oferece, sendo necessário a certificação e provas de funcionamento quando integrado numa luminária.

Poluição Luminosa: Pode ser definida como sendo qualquer efeito adverso causado ao meio ambiente pela luz artificial excessiva, ou mal direcionada, nomeadamente quando a luz artificial é emitida horizontalmente e pelo hemisfério superior.

Ponto de Luz: Define-se como um elemento que permite a iluminação de uma área, sendo constituído por um aparelho de iluminação, fonte de luz e apoio (coluna sem braço, coluna com um ou mais braços ou apenas braço para parede).

Proteção contra sobretensão: A sobretensão é um fenómeno natural de curta duração (na ordem dos microssegundos) que origina correntes muito elevadas e altamente destrutivas, provocando danos colaterais muitas vezes tão destrutivos como a própria descarga. É essencial que a luminária possua mecanismos para os efeitos indiretos, como um dispositivo de proteção SPD.

Rácio de Saída do Fluxo Luminoso — Light Output Ratio (LOR): O rácio de saída do fluxo luminoso (LOR) pode ser entendido como o quociente entre o fluxo luminoso ( $\Phi$ ) total de uma luminária (medido em condições práticas específicas com a sua fonte de luz e equipamento auxiliar)

e a soma dos fluxos luminosos individuais ( $\Sigma\Phi$ ) dessas mesmas fontes de luz, quando operadas fora da luminária com o mesmo equipamento auxiliar e condições práticas.

Para a realização de um projeto de IP eficiente convém conhecerem-se dois conceitos derivados do LOR, ou seja:

- a) Rácio de Saída do Fluxo Luminoso Ascendente — Upward Light Output Ratio (ULOR);
- b) Rácio de Saída do Fluxo Luminoso Descendente — Downward Light Output Ratio (DLOR).

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

O DLOR de uma luminária é o rácio entre o fluxo emitido para baixo, pela luminária, com a soma dos fluxos luminosos individuais dessas mesmas fontes de luz quando operadas fora da luminária.

Rácio Envolvente — Edge Illuminance Ratio (EIR): Um dos principais objetivos na IP é providenciar uma boa iluminação na superfície das ruas e estradas de modo a que os obstáculos sejam facilmente identificáveis. No entanto, a parte superior de objetos mais altos na estrada, e os objetos que se encontram nas laterais das vias (particularmente em secções curvas), são vistos apenas se existir uma boa iluminação na envoltória, ou seja, na sua vizinhança. Com efeito, uma iluminação adequada da zona envolvente à via possibilita ao utilizador uma melhor perceção da sua situação, fazendo ajustamentos devidos de velocidade e trajetória a tempo.

A função do rácio envolvente (EIR) é assegurar que o fluxo luminoso direcionado para a periferia das vias seja suficiente para tornar perfeitamente visíveis os corpos aí existentes.

Assim, incrementa-se, por exemplo, a segurança dos peões nos passeios. O RIE é o valor mínimo da avaliação em cada lado da faixa de rodagem da relação entre a iluminância horizontal média na faixa longitudinal adjacente ao limite da faixa de rodagem e ao lado da faixa de rodagem, dividido pela média da iluminância horizontal n plano longitudinal correspondente situado na faixa de rodagem.

A largura de cada uma dessas faixas longitudinais definidas, para o cálculo do rácio envolvente, terá de ser a mesma. O seu valor será o mínimo dos valores das seguintes três hipóteses:

- a) 5 metros;
- b) Metade da largura da estrada;
- c) Largura da faixa exterior ao limite da estrada que não esteja obstruída.

Rácio S/P: Rácio do output luminoso da fonte de luz, avaliado de acordo com a função de eficiência luminosa do espectro escotópico da CIE [ $V'(\lambda)$ ], e o output luminoso da fonte de luz, avaliado de acordo com a função de eficiência luminosa do espectro fotópico da CIE [ $V(\lambda)$ ].

Reflexão ( $\rho$ ): Relação entre o fluxo refletido por um corpo (com ou sem difusão) e o fluxo recebido. A unidade é %.

Regulador de Fluxo Luminoso: É um equipamento previsto para controlar o processo de arranque, estabilização e redução do consumo da potência instalada, referente a uma instalação de iluminação, funcionando após a aplicação de uma «ordem» com origem local ou remota. O processo pode ser efetuado através da regulação, por tensão, por corrente ou variação da frequência, através de equipamentos eletromecânicos ou eletrónicos.

Rendimento de Um Ponto de Luz (%): Relação entre o fluxo luminoso emitido pelo aparelho de iluminação e o fluxo luminoso da(s) respetiva(s) fonte(s) de luz, em iguais condições de funcionamento.

Rendimento Luminoso ( $\epsilon$ ): O rendimento de uma fonte de luz é a relação entre o fluxo luminoso emitido pela mesma e a unidade de potência elétrica consumida para o obter. A unidade é lm/W.

Reprodução cromática (IRC/CRI): A reprodução cromática define a capacidade das fontes de luz em representar as cores. A qualidade é medida com base em oito testes de cor e comparada com uma referência padrão. A restituição de cor de uma lâmpada é expressa por um valor médio



de oito cores = Ra. De acordo com um índice definido pela Comissão Internacional Elétrica (IEC), as lâmpadas podem ser classificadas segundo a sua qualidade:

Ra	Classificação
100 .....	IRC máximo.
99-90 .....	IRC muito bom.
89-80 .....	IRC bom.
79-40 .....	IRC reduzido.
≤ 40 .....	IRC mau.

**Sistema LED Retrofit:** Elemento de tecnologia LED para a substituição direta de outras fontes de luz e equipamentos auxiliares associados. Deve garantir fotométrica, mecânica e termicamente o seu correto funcionamento ao substituir um sistema tradicional dentro de uma luminária existente.

**Temperatura de cor (K):** A aparência das cores das fontes de luz é baseada num sistema definido pela Comissão Internacional elétrica (IEC). A referência à temperatura de cor está relacionada com a radiação de um corpo negro de aço através de um processo de aquecimento. De acordo com os diferentes estados durante o processo de aquecimento, o nível de temperatura é determinado. A unidade da temperatura de cor é o Kelvin (K). Quanto mais alta a temperatura de cor, mais clara é a tonalidade de cor da luz. O conceito de luz quente ou fria relaciona-se com a tonalidade de cor que a fonte de luz apresenta ao ambiente. A escala de fontes de luz destinadas à iluminação geral alcança entre 2.000 K e cerca de 10.000 K, com os seguintes grupos de cores:

Grupo de Cor	Temperatura
Branco quente .....	2700 K a 3500 K.
Branco neutro .....	3500 K a 5000 K.
Branco frio .....	5000 K a 6500 K.

**Uniformidade:** A iluminação para zonas viárias deve, de acordo com a norma BS EN 13201-2: 2003 Parte 2, ser projetada para níveis mais altos de uniformidade. Por seu lado, em áreas predominantemente pedestres é possível trabalhar com níveis mais baixos de uniformidade, de modo a conseguir maior contraste.

**Uniformidade Extrema (EU):** Relação entre o valor de iluminância mínima e o valor de iluminância máxima, de uma instalação de iluminação. A unidade é %.

**Uniformidade Geral (UO):** Relação entre o valor de luminância mínima e o valor de luminância média, de uma instalação de iluminação. A unidade é %.

**Uniformidade Longitudinal (UL):** Relação entre o valor de luminância mínima e o valor de luminância média, de uma instalação de iluminação. A unidade é %. Pode ser calculada para toda a superfície da via, ou no eixo da faixa de rodagem do sentido de circulação.

**Uniformidade Média (Um):** Relação entre o valor de iluminância mínima e o valor de iluminância média, de uma instalação de iluminação. A unidade é %.

**Verticalidade:** A iluminação de superfícies verticais é legibilidade e percepção do ambiente concebido. A acentuação e iluminação de paredes, árvores, edifícios, monumentos, estátuas ajuda a definir a dimensão e a escala do espaço, a definir textura e cor.

**Visão Escotópica:** É a visão produzida pelo olho em condições de baixa luminosidade. No olho humano os cones não funcionam em condições de baixa luminosidade (noturna), o que determina que a visão escotópica seja produzida exclusivamente pelos bastonetes, o que impossibilita a percepção das cores.

**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. No olho humano a visão fotópica faz-se principalmente pela ativação dos cones que se encontram na retina.

**Visão Mesópica:** É a designação dada à combinação da visão fotópica e da visão escotópica, que ocorre em situações de luminosidade baixa, mas não tão baixa que elimine de todo a componente fotópica da visão.

## CAPÍTULO III

**Conceitos de Projeto**

## Artigo 4.º

Qualquer que seja o tipo de intervenção que se venha a fazer na iluminação do Município, requalificação ou nova instalação, só serão autorizadas fontes de luz de tecnologia LED.

## Artigo 5.º

São proibidas luminárias com emissão de luz para o hemisfério superior, superior a 1 %.

## Artigo 6.º

Em zonas predominantemente pedonais só são permitidas fontes de luz com temperaturas de cor até 2700 K.

Em zonas de tráfego predominantemente motorizado só são permitidas fontes de luz com temperaturas de cor até 3000 K.

## Artigo 7.º

Em todo o Município não é autorizado a instalação de pontos de luz com temperatura de cor superior a 3000 K +/- 300 K.

## Artigo 8.º

Todas as luminárias a instalar na iluminação pública do Município incluirão uma tomada Nema 7 Pins exceto na rede aérea rural ou em zonas de intervenção especial, onde a decisão da utilização ou não da Nema é do Município.

## Artigo 9.º

A rede de Iluminação pública do Município será gerida remotamente, na sua grande maioria, por um sistema de telegestão suportado por um protocolo de comunicação *LoRawan*. Os pontos de luz a instalar na rede devem comunicar com a plataforma de gestão do Município, sem custos de gestão e comunicação.

## Artigo 10.º

A decisão sobre os pontos de luz que devem ter telegestão é de exclusiva responsabilidade do Município.

## Artigo 11.º

Antes de qualquer intervenção na rede de iluminação pública no Concelho de Santa Cruz, por qualquer entidade e que implique substituição, ampliação da rede ou manutenção, o Município deverá ser previamente auscultado para se saber dos seus interesses, preocupações, tipo de pontos de luz, tipo de vegetação existente/prevista no local e possíveis limitações.

## Artigo 12.º

Nas zonas históricas as luminárias a utilizar devem ser pintadas na cor Ral 6005. Em todas as outras zonas as luminárias deverão ser pintadas no RAL 7037 exceto em zonas de especial intervenção em que outra cor poderá ser utilizada e desde que previamente autorizada pelo Município.

## CAPÍTULO IV

**Projeto Luminotécnico**

## Artigo 13.º

As qualificações específicas profissionais mínimas exigíveis aos técnicos responsáveis pela elaboração de projetos e pela direção de obras de IP serão as constantes da Portaria n.º 1379/2009, de 30 de outubro, para projetos e direção de obras de engenharia, considerando-se que a classificação da obra de IP é a mesma da estrada, arruamento ou espaço exterior que se destinam a iluminar, conforme a Portaria n.º 701-H/2008, de 29 de julho.

## Artigo 14.º

O técnico/gabinete responsável pelo projeto deve previamente reunir com o Município para saber classificação da via, se for necessário índice de reflexão do piso, fator de manutenção a aplicar, possíveis limitações ao traçado de rede, limitações à localização dos apoios, etc.

## Artigo 15.º

O projeto luminotécnico deverá ser entregue com os seguintes elementos:

- a) Identificação do responsável pela elaboração do projeto;
- b) Identificação da obra e sua localização;
- c) Deverá vir acompanhado por um estudo luminotécnico realizado em Dialux ou outra plataforma de cálculo aberta, em ficheiro editável. Devem acompanhar o projeto, fichas técnicas detalhadas de todos os equipamentos prescritos;
- d) Memória descritiva incluindo conceito por detrás da solução, escolha da fonte, luminária, classificação da via e níveis a obter de acordo com a EN 13201-2/DREEIP;
- e) Indicadores de desempenho energético de acordo com DREEIP;
- f) Cálculo das emissões CO<sub>2</sub> anuais;
- g) Peças desenhadas;
- h) Orçamento que inclua custos dos equipamentos e instalação de acordo com o projeto.

## Artigo 16.º

Para o cálculo luminotécnico são definidas seguintes classificações de vias e zonas a iluminar, a que corresponde um determinado nível segundo EN13201-2/DREEIP:

- a) Vias principais — Classe M3;
- b) Vias secundárias e residenciais — Classe M4;
- c) Zonas pedonais e Comerciais — Classe P1;
- d) Zonas pedonais de moderada utilização e ciclovias — Classe P2;
- e) Parque e jardins — Classe P2;
- f) Zonas de conflito (interceções) — Classe maior que interceta mais 30 %;
- g) Rede aérea semi-urbana — Classe M5;
- h) Rede aérea rural — Classe M6.

*Nota 1.* — A definição das classes de vias ou zonas é competência do Município que indicará previamente a mesma. Os níveis a cumprir são os apontados na EN 13201-2 ou DREEIP para a classe atribuída, com um limite inferior de 95 % e um superior que não deve ultrapassar os 120 %.

*Nota 2.* — Em presença de uma requalificação da atual iluminação pública é atribuída uma classificação de acordo com o atual artigo sendo certo que em algumas situações, dada a infra-estrutura, as interdistâncias entre apoios e as alturas existentes nas vias, este objetivo possa difícil de obter no entanto, prevalecerá a decisão do Município em tais casos.

*Nota 3.* — As luminárias e suportes previstas no projeto devem cumprir com as especificações técnicas indicadas neste regulamento e por razões de coerência urbana, identidade, orientação, linguagem visual e facilidade de manutenção, deverão ser selecionados sempre que possível, tipos de pontos de luz idênticos ao já instalados na zona, quanto ao design, fluxos luminosos, temperaturas de cor, alturas e tipos de apoios, níveis, etc., exceto em áreas objeto de intervenção especial e desde que previamente autorizado pelo Município.

*Nota 4.* — Para efeitos de cálculo de níveis luminotécnicos, deve ser utilizado um fator de manutenção global de 0,8 exceto para casos de elevada agressividade ambiental e nesses casos será de responsabilidade do Município a atribuição do novo valor.

*Nota 5.* — Para o cálculo da densidade de energia deverão ser consideradas 4280 horas anuais de iluminação artificial.

*Nota 6.* — Para o cálculo das emissões CO<sub>2</sub> deverá ser utilizado o valor de 470 g CO<sub>2</sub>/kWh segundo Portaria n.º 63, de 21 janeiro de 2008.

## CAPÍTULO V

### Especificações técnicas

#### SECÇÃO I

#### Luminárias

#### Artigo 17.º

As luminárias a instalar nas zonas urbanas e eixos principais devem cumprir os seguintes requisitos:

- a) Corpo em alumínio Injetado pintado no RAL 7037;
- b) As luminárias do tipo viário devem estar preparadas para serem fixadas em colunas com braço e colunas direitas, numa peça tubular com 60 mm de diâmetro exterior;
- c) No caso de fixação em poste ou parede devem estar preparadas para serem fixadas em tubos de aço galvanizado (consola) de diâmetro exterior de 42 mm ou 60 mm;
- d) A fixação consistirá na sobreposição da luminária na peça que a suporta, isto é, o tubo ou braço encaixará na parte interna da luminária sendo fixada por meio de quatro parafusos;
- e) As luminárias viárias devem permitir ângulo de inclinação ajustável -15.º+20.º, sem recurso a peças externas com sistema de rotula;
- f) Temperatura de cor em zonas viárias  $\leq 3000K \pm 300 K$ ;
- g) Temperatura de cor em zonas predominantemente pedonais e jardins  $2700 K \pm 100 K$ ;
- h) Índice de proteção de luminárias IP66;
- i) Índice de proteção mecânica de luminárias viárias  $\geq IK08$ ;
- j) Índice de proteção mecânica de luminárias para zonas predominantemente pedonais e de jardim  $\geq IK10$ ;
- k) Driver programável;
- l) Eficácia da luminária viária  $\geq 110 \text{ Lms/W}$ ;
- m) Eficácia da luminária jardim  $\geq 110 \text{ Lms/W}$ ;
- n) Vida útil  $\geq L80B10@100$  Mil Horas Ta 25°C;
- o) Luminárias viárias incluem vidro de proteção, mínimo 4 mm de espessura;
- p) Luminárias para zonas pedonais e jardins, incluindo aquele objeto de instalação de motor led, devem ser fornecidas com difusor translúcido, em policarbonato, anti-pixelização;
- q) As luminárias devem ter pelo menos 8 lentes distintas, sendo que pelo menos uma delas será de distribuição 360°;
- r) As luminárias deverão incorporar um SPD  $\geq 10KV$ ;  
IRC  $\geq 70$ ;
- s) ULOR: Zonas pedonais e Jardins  $\leq 1 \%$ ;

- t) Zonas de tráfego predominantemente motorizado 0 %;
- u) Proteção contra choques elétricos: Classe I;
- v) Fator de potência > 0,9;
- w) Luminárias devem vir equipadas com tomada Nema de 7 pinos, incluindo as decorativas;
- x) O acesso ao interior da luminária deverá ser realizado sem recurso a ferramenta;
- y) Garantia contra defeitos de fabrico: 5 anos.

## Artigo 18.º

As luminárias a instalar nas zonas históricas devem cumprir os seguintes requisitos:

- a) Corpo em alumínio Injetado pintado em verde-escuro Ral 6005;
- b) Modelo quadrangular com estrutura 4 braços, sem difusor e com «aranha» de fixação a coluna, furo 3/4G, aranha do mesmo material do corpo;
- c) Deverá ser acompanhada por adaptador especialmente concebido para coluna ou consola «Sta Cruz» pintado no Ral6005;
- d) NEMA Socket incorporada 7 pins instalada no topo da luminária;
- e) Temperatura de cor 2700 K ± 100 IRC ≥ 70;
- f) Driver programável;
- g) Proteção contra choques elétricos: Classe I;
- h) Fator de potência > 0,9;
- i) Difusor de policarbonato translúcido para limitação da pixelização, para maior conforto visual e aumento de iluminação vertical;
- j) Bloco ótico constituído por kit LED, com bandeja superior onde estão instalados os acessórios elétricos a ficar dentro do corpo da luminária;
- k) Bloco ótico selado, IP66, Compartimento dos acessórios IP 44;
- l) Óticas fabricadas por injeção em policarbonato de alta transmitância, deverá ter um mínimo de 10 tipos diferentes de distribuições fotométricas, para obter os resultados fotométricos em cada situação de via objeto do projeto;
- m) Garantia contra defeitos de fabrico: 5 anos.

## Artigo 19.º

As luminárias a instalar nas zonas de rede aérea semi-urbana devem cumprir os seguintes requisitos:

- a) corpo em alumínio Injetado pintado no RAL 7037;
- b) As luminárias do tipo viário devem estar preparadas para serem fixadas em consola com 42 mm de diâmetro exterior;
- c) A fixação da luminária à consola será através de abraçadeira em aço inox;
- d) As luminárias viárias devem permitir ângulo de inclinação ajustável -5° + 5° com avanços de 2,5°, sem recurso a peças externas com sistema de rotula;
- e) Temperatura de cor em zonas viárias ≤ 3000 K ± 300 K;
- f) Índice de proteção da luminária, IP66;
- g) Índice de proteção mecânica de luminárias viárias ≥ IK08;
- h) Driver programável IP67, 0-10 V;
- i) Proteção contra choques elétricos: Classe I;
- j) Fator de potência > 0,95;
- k) Potência da luminária 40 W;
- l) Fluxo luminoso mínimo de 5600 Lms;
- m) Temperatura de funcionamento -40°C + 85°C;
- n) Luminárias viárias incluem vidro de proteção, mínimo 4 mm de espessura;
- o) As luminárias devem vir equipadas com uma lente tipo II segundo classificação IES e Long segundo classificação longitudinal IES;
- p) As luminárias deverão incorporar um SPD externo ao driver ≥ 20 KV;

- IRC  $\geq$  70;
- ULOR: 0 %;
- q) A luminária virá equipada com Nema Socket 7 pins;
- r) O acesso ao interior da luminária deverá ser realizado sem recurso a ferramenta através de 2 fechos;
- s) Garantia contra defeitos de fabrico: 5 anos.

## Artigo 20.º

As luminárias a instalar nas zonas de rede aérea rural devem cumprir os seguintes requisitos:

- a) Corpo em alumínio Injetado pintado no RAL 7037;
- b) As luminárias do tipo viário devem estar preparadas para serem fixadas em consola com 42 mm de diâmetro exterior;
- c) A fixação da luminária à consola será através de abraçadeira em aço inox;
- d) As luminárias viárias devem permitir angulo de inclinação ajustável  $-5^\circ + 5^\circ$  com avanços de  $2,5^\circ$ , sem recurso a peças externas com sistema de rotula;
- e) Temperatura de cor em zonas viárias  $\leq 3000 \text{ K} \pm 300 \text{ K}$ ;
- f) Índice de proteção da luminária, IP66;
- g) Índice de proteção mecânica de luminárias viárias  $\geq \text{IK08}$ ;
- h) Driver programável IP67, 0-10 V;
- i) Potência da luminária 30 W;
- j) Fluxo luminoso mínimo de 4200 Lms;
- k) Temperatura de funcionamento  $-40^\circ\text{C} + 85^\circ\text{C}$ ;
- l) Luminárias viárias incluem vidro de proteção, mínimo 4 mm de espessura;
- m) As luminárias devem vir equipadas com uma lente tipo II segundo classificação IES e Long segundo classificação longitudinal IES;
- n) As luminárias deverão incorporar um SPD externo ao driver  $\geq 20\text{KV}$ ;
- IRC  $\geq$  70;
- ULOR: 0 %;
- o) Proteção contra choques elétricos: Classe I;
- p) Fator de potência  $> 0,95$ ;
- q) O acesso ao interior da luminária deverá ser realizado sem recurso a ferramenta;
- r) Garantia contra defeitos de fabrico: 5 anos.

## Artigo 21.º

As colunas a aplicar no Concelho de Santa Cruz serão metálicas, troncónicas, de alturas úteis 4, 6, 8 e 10 metros exceto nas zonas históricas onde as colunas serão de ferro fundido estilo clássico, mod «Sta Cruz» com 4 metros de altura útil.

## Artigo 22.º

As colunas de 4 metros de altura útil deverão ter as seguintes características:

- a) Nas zonas históricas deverão ser utilizadas as colunas de ferro fundido do tipo «Santa Cruz» em RAL 6005. O mesmo se aplica às consolas tipo «Santa Cruz» em RAL 6005;
- b) Os restantes apoios deverão ser do tipo colunas troncocónicas sem braço, em aço galvanizado a quente, fixação pela base;
- c) Tratando-se de colunas para zonas pedonais e quase sempre para luminárias decorativas, estas poderão ser de outro tipo e pintadas, se o Município autorizar, em RAL a definir por este e opcionalmente e sob concordância do mesmo podem ser de outro tipo de materiais, como alumínio ou poliéster reforçado a fibra de vidro, para projetos em áreas especiais;
- d) Os apoios devem ter uma portinhola que alojará um quadro de coluna IP44 com porta fusível ou disjuntor de curva de disparo C;



- e) As colunas metálicas devem cumprir a norma EN40-5;
- f) Todas as colunas devem ter uma proteção extra da base em epóxi até 30 cms fora do solo, exceto para apoios em ferro fundido, madeira ou poliéster;
- g) 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 ferimentos aos utilizadores da via.

## SECÇÃO II

### Apoios

#### Artigo 23.º

As colunas de altura úteis de 6 m, 8 m ou 10 m, a definir no projeto, deverão ter as seguintes características:

- a) Colunas troncocónicas, em aço galvanizado a quente, fixação pela base;
- b) Se as colunas incluírem braço, este deve ser reto, 0º de inclinação e de balanço standard 0,75 m com ponta de diâmetro 60 mm. Se não incluírem braço, as colunas devem ter uma ponta de 100\*60 mm;
- c) As colunas devem ter uma portinhola que alojará um quadro de coluna IP44 com posta fusível ou disjuntor de curva de disparo C;
- d) As colunas devem cumprir a norma EN40-5;
- e) Todas as colunas devem ter uma proteção extra da base em epóxi até 30 cms fora do solo, exceto para apoios em ferro fundido, madeira ou poliéster;
- f) 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.

*Nota 1.* — As alturas das colunas a considerar nos novos projetos, sem prejuízo do parágrafo anterior, devem sempre que possível não ultrapassar a altura dos edifícios, especialmente nas zonas residenciais.

*Nota 2.* — Os apoios poderão ser pintados se o Município autorizar, em RAL a definir por este e podem, para projetos em áreas especiais, opcionalmente e sob concordância do Município, ser de outro tipo de materiais, como alumínio ou poliéster reforçado a fibra de vidro.

#### Artigo 24.º

Os postes a instalar na rede aérea rural são da responsabilidade da EEM — Empresa de Eletricidade da Madeira, S. A., contudo devem ser poste de betão tipo «cavan».

## SECÇÃO III

### Sistema de Telegestão Remoto

#### Artigo 25.º

O sistema de iluminação será comandado remotamente por sistema de telegestão baseado no protocolo de comunicação *LoRawan*, rede esta existente já em alguns pontos do Município.

*Nota 1.* — No caso de inexistência da rede deverá ser prevista o mínimo número de *gateways* necessário, de modo a cobrir a área de intervenção do projeto e de acordo com as especificações a indicar pelo Município.

*Nota 2.* — O projeto deverá incluir as especificações técnicas para a instalação das *gateways* e o local deverá ser previamente acordado com o Município.

*Nota 3.* — As *gateways* devem estar alimentadas 24/7.



Artigo 25.º

Será o Município a decidir se e quais as luminárias que terão controlador *Lorawan*.

Artigo 26.º

Os controladores a instalar nas luminárias deverão ter as seguintes características:

Construção:

Classe IP: IP66;  
Classe IK: IK 08;  
Material: PC anti-UV;  
Cor: RAL idêntico ao da luminária;  
NEMA 7 pins: conforme ANSI C136.41-2010.

Funcionamento:

Temperatura ambiente: de -40° a 70°C;  
Humidade relativa: 0 % a 80 %;  
Tensão de entrada: AC 90V-305V;  
Frequência: 50/60 Hz;  
Consumo máximo: 2.5 W;  
Corrente nominal de comutação: 5ª;  
Segurança elétrica: Isolamento galvânico;  
Potencia máxima de funcionamento: 500 W;  
Firmware: Atualização OTA;  
Perfis individuais diários, mensais ou dias especiais;  
Alterações remotas através de *software* a fornecer pelo fabricante e que deverá poder integrar plataforma do município;  
Operação standalone através de Luxímetro integrado;  
Deteção de falhas: Temperatura, subtensão, corrente ou tensão anormal, fator de potencia baixo, falha de comunicação e outros a customizar.

Características Técnicas:

Relógio de tempo real: Com bateria de Segurança;  
Capacidade de memória interna: 8 Mb;  
Backup power: 5.6W 0.3 S;  
Controlador: Microcontrolador 32 bit;  
Luxímetro digital integrado: Resolução até 1 lux com limite de 0 lux até 60.000 lux;  
Sensor de inclinação: Opcional.

Proteções do Controlador:

Proteção contra sobretensão: 20Kv;  
Isolamento reforçado entre o circuito de medição e a alimentação principal e, entre a interface 0-10V e a alimentação principal;  
Contra falha de Neutro, sobretensão e sobre corrente retirando de serviço o controlador se algumas destas anomalias se verificar;  
O controlador deve ter um sistema com comutação de tensão 0V (zero voltage switching) de modo a limitar ou evitar picos de corrente quando é ligado.

Interface de Regulação:

Dimming: 0-10V and 1-10V and DALI auto switch;  
GPS como opção, com protocolo de mensagens NMEA:

Sensibilidade -130 dBm, consumo 140 mW;  
Precisão: 2,5 m (locais com céu limpo);  
Alimentação: VCC/VCC\_10:1.8V/1.8V.

Radio Comunicações:

Processador: ARM 7, RAM 8MB, FLASH: 16 MB;  
Taxa de transmissão: 50 a 300 kbps;  
Frequência: 863-870 MHz;  
Espalhamento espectral: Chirp Spread Spectrum;  
Saída do transmissor: < 16 dBm@868MHz;  
Sensibilidade do receptor: Alta sensibilidade do receptor:  $\geq$  -128 dBm;  
Protocolo: LoRaWAN TM 1.03 Class C;  
Criptografia: Padrão de Criptografia Avançada;  
(AES-128 ou AES-256);  
Segurança: Secure Hash Algorithm 256;  
bit (SHA-256) ou RSA-1024 or ecc-256.

Medições:

Precisão: 1 %;  
Tipologia: Tensão, Corrente, Potencia, Fator de potência, Frequência, Tempo de funcionamento da luminária, Tempo de funcionamento no ciclo, Temperatura do controlador;  
Consumo total e Luminosidade (lux);  
Garantia contra defeitos de fabrico: 5 anos.

## CAPÍTULO VI

### Normas e recomendações aplicáveis

#### Artigo 28.º

Os equipamentos devem cumprir as seguintes Normas/certificações:

Luminárias:

a) Segurança:

EN 68598-1 Luminárias — Requisitos gerais e ensaios;  
EN 68598-2-3 Luminárias — Requisitos particulares. Luminárias de iluminação pública;  
EN 62471:2009 — Segurança fotobiológica de lâmpadas e aparelhos que utilizam lâmpadas;

b) Compatibilidade Eletromagnética:

EN 61000-3-2 — Compatibilidade eletromagnética (CEM). Parte 3-2: Limites para as emissões de corrente harmónica;  
EN 61000-3-3 — Compatibilidade eletromagnética (CEM). Parte 3-3: Limites. Secção 3;  
EN 55015 — Limites e métodos de medida das características relativas à perturbação radio-elétrica dos equipamentos de iluminação e similares;  
EN 61547 — Equipamentos para iluminação de uso geral. Requisitos de imunidade CEM;

## c) Componentes das Luminárias:

EN 62031 — Módulos LED para iluminação geral. Requisitos de segurança;

EN 61347-213 — Dispositivos de controlo de lâmpada. Parte 2-13: Requisitos particulares para dispositivos de controlo eletrónicos alimentados com corrente contínua ou corrente alternada para módulos LED. Requisitos de funcionamento;

## d) Performance:

EN 62717:2017 — Módulos LED para iluminação geral. Requisitos de performance;

EN 62722-1:2016 — Performance da luminária. Requisitos;

EN13032-1:2006+A1:2014 e EN 13032-4 — Ensaio fotométrico, matriz de intensidades luminosas e Índice de reprodução cromática;

Declaração ou Certificado CE;

## e) Colunas:

EN 40-5 2002/EN 1317;

ISO 15613 — Soldadura;

DASt Guideline 022 Galvanização;

EGGA: EN ISO 1461 Galvanização;

Marcação CE.

*Nota 1.* — Estão isentas as colunas de ferro fundido tipo «Sta Cruz».

Declaração ou certificado CE;

## f) Controlador:

Segurança Elétrica — En 60598-1;

Compatibilidade Elétrica:

En 61000-4-2 2001;

En 61000-4-4 2004;

En 61000-4-5 2005;

En 61000-4-11 2004;

Declaração ou Certificado CE.

*Nota 2.* — O Município reserva-se no direito de solicitar, previamente à aprovação dos equipamentos, a apresentação de certificados ENEC, CB, relatórios de ensaios fotométricos, passados por laboratórios acreditados e, outros que integrem a Declaração CE.

## CAPÍTULO VII

**Manutenção**

## Artigo 29.º

Os aparelhos avariados ou danificados devem ser substituídos por outros do mesmo tipo e potência. O mesmo se aplicará aos apoios.

*Nota 1.* — A manutenção é de responsabilidade da EEM e sendo opção do Município ter uniformidade de modelos de luminárias no Concelho, este deve ter uma quantidade mínima de luminárias em *stock* para entregar à EEM em caso de um acidente, incidente, atos de vandalismo ou avaria.



Artigo 30.º

O Município deverá alertar a EEM de qualquer avaria ou anomalia detetada pelo sistema de Telegestão ou reclamação do munícipe.

Artigo 31.º

Independentemente da garantia de 5 anos, é importante que de 4 em 4 anos as luminárias sejam limpas, se verifique o seu reaperto e se verifique o estado geral dos apoios.

312408166