

## Câmara Municipal de São João da Madeira

### Eficiência Energética na IP de S. J. da Madeira- 3ª Fase

#### Projeto de Execução

	<b>REVISÃO:</b>		Revisão A	Revisão B	Revisão C	Revisão D
	<b>DATA:</b>	dezembro 2020	fevereiro 2021	Abril 2022		
	<b>POR:</b>	LC / JE	JE	JE		

## ÍNDICE

I.	MEMÓRIA DESCRITIVA .....	4
1.	ENQUADRAMENTO – SÃO JOÃO DA MADEIRA .....	4
2.	GENERALIDADES.....	5
3.	REGULAMENTOS E NORMAS .....	5
4.	OBJETIVO .....	6
5.	CENÁRIO ATUAL .....	6
6.	CARATERIZAÇÃO DA OPERAÇÃO .....	7
7.	LOCAIS A INTERVENCIORAR E QUANTIDADES POR PT .....	8
8.	PROTEÇÕES .....	10
II.	CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS .....	13
1.	MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A EMPREGAR.....	13
2.	TRABALHOS PREPARATÓRIOS .....	13
3.	REMOÇÃO DAS LUMINÁRIAS EXISTENTES.....	14
4.	CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS .....	15
5.	INSTRUÇÃO DE PESSOAL MANUAIS DE FUNCIONAMENTO E ESQUEMAS .....	16
6.	ENSAIOS E VERIFICAÇÕES .....	16
7.	MANUAIS DE CONDUÇÃO / EXPLORAÇÃO DA INSTALAÇÃO .....	18
8.	FORMAÇÃO .....	18
9.	DESENHOS, ESTUDOS, MANUAIS E CATÁLOGOS .....	18
10.	TELAS FINAIS .....	19
11.	ASSISTÊNCIA .....	19
12.	CONSERVAÇÃO.....	19
13.	ACESSÓRIOS E MATERIAIS DE RESERVA.....	19
14.	GARANTIA TÉCNICA DAS LUMINÁRIAS LED .....	20
15.	NORMAS E REGULAMENTOS .....	21
III.	CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS .....	22
1.	LUMINÁRIAS EFICIENTES LED .....	22
2.	ESPECIFICAÇÕES GERAIS .....	22
3.	ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS, ELÉTRICAS E ÓTICAS.....	24
4.	REQUISITOS LUMINOTÉCNICOS E DE EFICIÊNCIA .....	34
5.	REGULAÇÃO DE FLUXO .....	36
IV.	ANEXOS.....	38
1.	DOCUMENTOS ANEXOS.....	38

## **Câmara Municipal de São João da Madeira**

### **Eficiência Energética na IP de S. J. da Madeira - 3ª Fase**

#### **Projeto de Execução**

#### **I – Memória Descritiva**

## I. MEMÓRIA DESCRITIVA

### 1. ENQUADRAMENTO – SÃO JOÃO DA MADEIRA

A iluminação pública (IP) é um elemento fundamental em qualquer cidade ou Município, uma vez que é um fator de promoção de segurança aos mais diversos níveis, nomeadamente a rodoviária, de pessoas ou bens pelo que é hoje em dia um serviço essencial para o cidadão.

Em Portugal, a iluminação pública é responsável por 3% do consumo elétrico total, sendo que os respetivos custos energéticos constituem, em alguns casos, mais de 50% nas despesas dos Municípios com energia elétrica, verificando-se nos últimos anos uma tendência de aumento análoga à melhoria dos níveis de iluminação da região (cerca de 4 a 5% por ano) [PNAEE 2016].

A iluminação pública seja a nível local, regional ou nacional, apresenta desafios funcionais e económicos. Ao nível funcional, a IP ao proporcionar a segurança de pessoas e bens, tem vindo a ser implementada por vezes sem se verificar regras e normas, e sem ter em conta os benefícios que determinadas soluções e tecnologias podem proporcionar ao nível da exploração. Ao nível económico salienta-se o elevado peso que a fatura de energia elétrica tem nas contas públicas nacionais e locais.

Os sistemas e tecnologias energeticamente mais eficientes apresentam custos de implementação em alguns casos elevados, e os sistemas atualmente instalados apesar de ineficientes, na sua maioria estão em funcionamento. Estes são dois fatores que se consideram barreiras na implementação por parte dos Municípios de soluções mais eficientes, pelo que se considera de extrema importância a existência de um impulso externo para que ocorra esta substituição no curto prazo.

Os sistemas energeticamente mais eficientes podem permitir economias diretas nos consumos de energia e/ou levar a um aumento da vida útil das lâmpadas, permitindo dessa forma uma redução dos custos de manutenção das instalações de IP.

## 2. GENERALIDADES

O presente projeto, destina-se à requalificação das infraestruturas elétricas de iluminação pública (IP), que a Câmara Municipal de São João da Madeira, pretende levar a feito em vários locais da freguesia e concelho de São João da Madeira.

O referido projeto é constituído pelas seguintes partes:

1. Memória Descritiva e Justificativa
2. Condições Técnicas do Caderno de Encargos
3. Anexos.

## 3. REGULAMENTOS E NORMAS

O presente projeto foi elaborado de acordo com as normas e regulamentos em vigor, nomeadamente:

- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica de Baixa Tensão – Decreto-Lei n.º 90/84 de 26 de dezembro;
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação – Decreto-Lei n.º 14/77 de 18 de fevereiro;
- Portaria n.º 949 A/2006 – Regras Técnicas de Instalações Elétrica de Baixa Tensão – R.T.I.E.B.T;
- DREEIP - Documento de Referência para a Eficiência Energética na Iluminação Pública;
- Normas técnicas E-REDES.

#### 4. OBJETIVO

O Município de São João da Madeira pretende implementar medidas de eficiência energética na rede de iluminação pública (IP), através da aposta em tecnologias que permitam uma boa relação custo/eficácia/eficiência energético-ambiental, nomeadamente com a implementação de equipamentos e/ou soluções mais eficientes, que visem a melhoria da eficiência energética das instalações, em consonância com o Documento de Referência “Eficiência Energética na Iluminação Pública”, visando a redução significativa da correspondente fatura energética.

A iluminação pública a intervencionar caracteriza-se por substituição de luminárias obsoletas equipadas com lâmpadas de vapor de sódio, com grande consumo e com balastros convencionais, os quais possuem elevadas perdas energéticas, visando a melhoria das condições lumínicas e em especial a redução dos consumos de energia na iluminação pública.

#### 5. CENÁRIO ATUAL

Atualmente e sucintamente, a rede de iluminação é composta por:

- Luminárias;
- Suporte da luminária de IP;
- Comando de IP.

As luminárias de IP apresentam na generalidade baixa eficiência luminosa, bem como estão equipadas com balastros ferromagnéticos, os quais possuem perdas elevadas. Quanto ao suporte este pode ser realizada de diversas formas, suspensa, presa à parede ou em colunas de IP.

Atualmente o comando de iluminação pública das redes é constituído pelos seguintes equipamentos:

- Comutador com 5 posições instalado nos quadros do tipo A/AS e AI e comutador de 3 posições instalados nos quadros do tipo CA1 e CA2 para uma tensão de 230V e uma corrente de 16 A.
- Contactador bipolar, de comando eletromagnético, para serviço ininterrupto e tensão estipulada de 230V, 50Hz, classe de utilização AC-3 e corrente estipulada não inferior a 32 A para os quadros do tipo A/AS e contactores tripolares, de comando eletromagnético, para serviço

ininterrupto e tensão estipulada de 400V, 50Hz, classe de utilização AC-3 e corrente estipulada não inferior a 32 A para os quadros do tipo AI e CA1 e 63 A para os quadros do tipo CA2.

## 6. CARATERIZAÇÃO DA OPERAÇÃO

A intervenção genericamente consiste na substituição das luminárias existentes, que se encontram obsoletas, em mau estado ou que sejam ineficientes, por luminárias mais eficientes, com tecnologia LED.

De acordo com a informação obtida no Diagnóstico de Eficiência Energética da Iluminação Pública à rede do Município e de informação fornecida pela E-REDES, verificou-se a existência de luminárias instaladas no município que são de fraca qualidade, de baixo rendimento luminoso e baixa eficiência energética.

As luminárias a instalar devem garantir, pelo menos, as características luminotécnicas, para cada tipo e potência da luminária em função das suas condições de instalação. Além das características fotométricas, devem ainda possuir as especificações técnicas de acordo com o especificado nas Condições Técnicas do Caderno de Encargos.

De referir que as redes de IP não sofrerão qualquer tipo de alteração no que se refere à sua tipologia, ou seja, as redes aéreas continuarão aéreas e as subterrâneas continuarão subterrâneas. Adicionalmente e no âmbito das intervenções referidas no parágrafo anterior, não serão alteradas as colunas de IP existentes e as distâncias/alinhamentos dos focos de luminosos.

Não estão previstos trabalhos de abertura e fecho de valas, roços e passagem de cabos.

Luminárias selecionadas tendo por base a melhoria da iluminação nas lâmpadas de maior potência, para obtenção de bons indicadores e resultados válidos foi realizado um levantamento de todas as características e padrões de consumo. Todo este trabalho foi concebido e organizado de forma adequada aos objetivos pretendidos permitindo o acompanhamento e monitorização técnico-financeira na fase de exploração. Assim, e de acordo com a tipologia de operação “**melhoria da eficiência energética na iluminação pública**” propõem-se a substituição de luminárias Vapor de Sódio de Alta Pressão ou Vapor de Mercúrio por LED.

Ao nível funcional procuraram-se luminárias LED que:

- Apresentassem rendimento luminoso elevado com distribuição fotométrica apropriada.

- Evidenciassem ter sido alvo de cuidadoso estudo térmico.
- Permitissem a alteração dos perfis horários de regulação de fluxo Stand-Alone

Tendo como prioridade propor-se uma intervenção que maximize a eficiência energética através da redução do consumo de energia elétrica efetivo com o mínimo de investimento possível, efetuou-se o estudo luminotécnico que consubstanciam as opções técnico-lumínicas, propondo-se a troca integral de luminárias ineficientes por luminárias nova equipada com LEDs:

- Substituição das luminárias existentes, ineficientes, por luminárias de LED de alta eficiência;
  - Lâmpadas VSAP de 250W para LED;
  - Lâmpadas VSAP de 150W para LED.
  - Lâmpadas VSAP de 150W para LED.
  - Lâmpadas VM de 80W para LED;
  - Lâmpadas de Iodetos de 70W para LED;
  - Projetores e iluminação decorativa.
- Montagem e eletrificação de novas luminárias LED em apoio existente.

## 7. LOCAIS A INTERVENCIONAR E QUANTIDADES POR PT

O critério a seguir para a substituição de luminárias é de substituir as luminárias existentes de maior potência e cuja luminária equivalente permita a maior poupança no consumo anual de energia por PT.

Seguindo este critério as quantidades de luminárias a substituir em função da luminária equivalente a instalar e PT respetivo, é apresentada nas tabelas seguintes (carece de validação final).

Eficiência Energética na IP de S. J. da Madeira- 3ª Fase

Resumo por tipo de intervenção				
Nº de Equipamentos	Cenário Atual		Cenário após intervenção	
	Tipo de lâmpada	Potência da lâmpada	Tipo de lâmpada	Potência da lâmpada
3	Mercúrio	80	LED	37
12	Mercúrio	80	LED	38
29	Mercúrio	80	LED	39
2	Mercúrio	80	LED	54
9	Mercúrio	125	LED	38
6	Mercúrio	125	LED	54
16	Mercúrio	250	LED	75
4	Mercúrio	400	LED	108
71	Sódio	70	LED	37
145	Sódio	70	LED	39
88	Sódio	70	LED	54
3	Sódio	70	LED	75
5	Sódio	70	LED	80
1	Sódio	70	LED	103
93	Sódio	100	LED	37
217	Sódio	100	LED	54
19	Sódio	100	LED	75
2	Sódio	100	LED	103
21	Sódio	150	LED	37
1	Sódio	150	LED	38
38	Sódio	150	LED	54
48	Sódio	150	LED	70
161	Sódio	150	LED	75
2	Sódio	150	LED	103
66	Sódio	150	LED	108
11	Sódio	250	LED	37
22	Sódio	250	LED	39
45	Sódio	250	LED	54
2	Sódio	250	LED	70
792	Sódio	250	LED	75
26	Sódio	250	LED	103
122	Sódio	250	LED	108

Total de luminárias a intervencionar: 2082 unidades.

## 8. PROTEÇÕES

As intervenções previstas no presente projeto de execução, não se perspetiva a alteração ou a necessidade de inclusão de novos equipamentos de proteção. Contudo apresenta-se de seguida como deverá ser garantida a proteção de bens e equipamentos e a proteção de pessoas.

A proteção das pessoas deverá ser encarada em duas vertentes:

- Proteção contra contactos diretos;
- Proteção contra contactos indiretos.

### PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS DIRETOS

A proteção contra contactos diretos deverá ser assegurada com isolamento e restrição dos acessos das partes ativas e pelo isolamento de condutores e da proteção dos mesmos bem como pela proteção mecânica.

### PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS

A proteção contra contactos indiretos deverá ser conseguida pela aplicação das prescrições regulamentares mediante a instalação da aparelhagem de proteção adotando um sistema de proteção enquadrado no regime de neutro existente (regime TN), associado a aparelhos de proteção sensíveis. Deste modo, todos os elementos constituintes da instalação que eventualmente possam ter massas metálicas que possam estar sujeitas à presença de tensão, deverão ser associadas a condutores de proteção que por sua vez serão ligados ao circuito de terra existente.

Devem ser garantidas as medidas de proteção das pessoas contra contactos indiretos, ligando toda a estrutura metálica da luminária ao condutor de continuidade de terra.

Em todas as colunas, é estabelecida uma terra de proteção, com condutor de terra do tipo VV35mm<sup>2</sup> de secção, e eléctrodo de terra do tipo "VARETA" com dimensões 0,5x15x2000mm, enterrado no solo à profundidade de 0,80m da superfície.

## CONDUTORES DE PROTEÇÃO

Os condutores de terra de proteção deverão ter bainha na cor verde/amarela, e deverão ser do mesmo tipo dos condutores ativos. A sua continuidade elétrica deverá estar perfeitamente assegurada ao longo de todo o percurso e não terão partes metálicas da instalação intercaladas em série com eles.

As ligações equipotenciais deverão ser feitas utilizando condutores do tipo V com secção pelo menos igual à dos condutores neutros e nas cores regulamentares utilizando para o efeito: terminais, abraçadeiras e outros acessórios convenientes para uma boa ligação.

Deverão ainda ligar à terra todos os elementos condutores estranhos à instalação elétrica e as massas metálicas simultaneamente acessíveis a pessoas, cujos pés assentam numa superfície condutora, serem ligadas entre si por meio de condutores de continuidade. Os condutores de continuidade deverão ter uma secção mínima de  $2,5\text{mm}^2$  do tipo V na cor regulamentar.

Os elementos condutores que devem ser ligados à terra serão todos os elementos metálicos suscetíveis de serem tocados por pessoas ou que transportem canalizações elétricas.

Os circuitos de terra deverão ser estabelecidos de modo a que ofereçam toda a segurança, sob o ponto de vista elétrico e mecânico.

## **Câmara Municipal de São João da Madeira**

### **Eficiência Energética na IP de S. J. da Madeira - 3ª Fase**

#### **Projeto de Execução**

#### **II – Condições Técnicas**

## II. CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

### 1. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A EMPREGAR

Os materiais e equipamentos a empregar serão novos, da melhor qualidade e deverão obedecer às especificações estabelecidas pelas Normas de Segurança Europeias.

As marcas e tipos indicados nas especificações técnicas especiais destinam-se a impor um padrão de qualidade mínimo, não sendo obrigatório o seu emprego pelo instalador, que poderá propor outros padrões de qualidade igual ou superior e que disponham no mínimo de todas as características e funções das marcas e tipos indicados.

O instalador na sua proposta deverá obrigatoriamente mencionar, o tipo, a marca dos materiais e equipamentos que se propõe empregar, sendo que nos casos em que não o fizer, parte-se do princípio que adota as marcas constantes, nestas especificações especiais.

### 2. TRABALHOS PREPARATÓRIOS

#### MONTAGEM E DESMONTE DE ESTALEIRO

A montagem e manutenção de estaleiro terão em atenção o especificado no Plano de Segurança e será em conformidade com a legislação em vigor.

É obrigatório o desenvolvimento e implementação do Plano de Segurança e de Saúde em obra (PSS) e do Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).

Ainda dentro deste capítulo está previsto o desmonte de estaleiro, limpeza de toda a área de intervenção, bem como as diligências necessárias e prévias para coordenação de todos os trabalhos de intervenção na rede de IP com a E-Redes ou outra entidade gestora da rede de distribuição.

#### PLANEAMENTO

Considerando a extensão da área de intervenção o adjudicatário deverá proceder ao prévio planeamento dos trabalhos e arruamentos a intervencionar, programação essa que estará sujeita à aceitação pelos serviços municipais.

A instalação das luminárias deverá ser efetuada conforme cronograma previamente acordado com o Município e/ou E-Redes.

A luminária LED preconizada possui no mínimo 3 versões de óticas viárias (curta, média e/ou longa), possibilitando a adaptação luminotécnica a cada perfil de via para garantindo um elevado fator de utilização nas diferentes configurações de via existentes.

Nesse sentido é necessário aferir em cada local, os requisitos de iluminação necessário dando cumprimento ao DREEIP-Documento de Referência para a Eficiência Energética na Iluminação Pública, no que respeita à classificação das vias e aos níveis mínimos de referência para a iluminação.

Com base na análise das vias a iluminar, será determinada a geometria ótica e, caso o driver da luminária permita, a regulação/escalão de potência para cada luminária LED a instalar, através do preenchimento da tabela 1, em anexo.

#### CONDICIONAMENTOS DE TRÂNSITO

Caberá ao adjudicatário solicitar antecipadamente à execução dos trabalhos os condicionamentos de trânsito e o acompanhamento policial que se verifiquem necessários, quer pela centralidade dos arruamentos a intervir, que pelas condições de acessibilidade às luminárias (altura de instalação ou outros fatores que se revelem condicionadores).

Os encargos com os mencionados condicionamentos de trânsito e acompanhamento policial ficam por conta do adjudicatário.

### 3. REMOÇÃO DAS LUMINÁRIAS EXISTENTES

O adjudicatário deve contar com a cuidada remoção das luminárias a substituir e com o seu armazenamento e correto condicionamento no estaleiro da obra, até ser feita pela fiscalização a seleção das luminárias que estejam em boas condições para serem futuramente colocadas na rede de IP e das que seguirão para reciclagem e/ou abate.

Deve contar ainda com a carga, descarga e transporte das luminárias a aproveitar para local a designar pela fiscalização, bem como com o transporte e colocação em vazadouro licenciado (D.L nº. 46/2008, de 12 de março) das luminárias cujo aproveitamento seja rejeitado pela fiscalização.

#### 4. CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Tal como já referido, é objeto da empreitada a remoção das luminárias existentes de VSAP e VM e a sua substituição pelas luminárias LED a fornecer, montar e eletrificar.

Todos os trabalhos devem ser coordenados com a E-REDES, para garantir que a rede de IP não é ligada indevidamente.

Todos os trabalhos de eletrificação devem ser executados sem tensão na rede.

Apenas é colocada tensão na rede para ensaio das luminárias e orientação das mesmas.

Uma vez que todos os trabalhos se executam na via pública, devem ser garantidos todos os meios de sinalização e equipamentos de proteção individual, adequados.

Todas as luminárias a retirar devem ser armazenadas em outro local a combinar com o Município.

Deverá ser garantida a perfeita fixação e aperto das novas luminárias a instalar, assim como a sua devida orientação e inclinação, de modo que garanta o fluxo luminoso adequado no plano a iluminar e evite o encandeamento ao tráfego automóvel, peões e construções anexas.

As derivações serão sempre realizadas na base das colunas, em portinholas, executadas com ligadores de aperto mecânico, com entrada e saída do cabo em placas de terminais, 4x10A da "E.C." ou equivalente, com órgão de proteção tipo seccionador fusível, 10x38mm de 6A, tipo gl para cada lâmpada.

As derivações às armaduras serão executadas a cabo:

- H05VV-F 3G1,5 mm<sup>2</sup> e H05VV-F 3G2,5 mm<sup>2</sup> para luminárias alimentadas por rede subterrânea;
- XS 2x4 mm<sup>2</sup> para luminárias alimentadas por rede aérea.

Em nenhum caso é permitida a união destes cabos ou a derivação fora da portinhola.

Uma vez que as luminárias a substituir são para eletrificar nos apoios existentes, caso não possuam condições adequadas de ligação, deve ser comunicado á E-REDES, para que essas condições sejam garantidas.

As armaduras de iluminação a colocar, conforme descrição de caderno de encargos deverão ser ajustadas por fixação a braço ou ao topo da coluna, conforme o caso.

OS trabalhos nas redes de iluminação pública serão realizados por empresas devidamente credenciadas para o efeito de acordo com os requisitos do Distribuidor de Energia (E-Redes).

## 5. INSTRUÇÃO DE PESSOAL MANUAIS DE FUNCIONAMENTO E ESQUEMAS

Compete ao instalador o treino e formação do pessoal nomeado pelo Dono da Obra na utilização e exploração das instalações objeto de intervenção.

O instalador fornecerá, em triplicado e em formato digital, manuais de instruções, de exploração e de manutenção de todos os equipamentos e instalações objeto da intervenção. Nesses manuais deverão constar necessariamente as características mecânicas e elétricas dos equipamentos e os planos e rotinas a observar na manutenção das instalações.

## 6. ENSAIOS E VERIFICAÇÕES

Antes da entrada em funcionamento e de se efetuar a receção provisória do equipamento será efetuado um conjunto de ensaios, experiências e verificações destinados a demonstrar e comprovar que os equipamentos e materiais instalados obedecem às normas e regulamentos em vigor e ao especificado neste projeto.

O tempo necessário para a realização dos ensaios e verificações não deverá alterar a data de conclusão da intervenção pelo que o instalador os deverá prever atempadamente.

### VERIFICAÇÕES

Serão efetuadas as seguintes verificações:

- Comparação entre as especificações técnicas, desenhos e outros documentos aceites pelo Dono de Obra e a instalação executada;

- Verificação da conformidade das instalações às exigências dos regulamentos de segurança e normas e outras prescrições em vigor;
- Verificação no local que as boas regras da técnica e da arte foram aplicadas em todos os aspetos da instalação;
- Verificação de toda documentação a ser entregue pelo Adjudicatário;

Para as verificações e ensaios a efetuar, elaborará o instalador, boletins completos onde se registarão todos os resultados e constatações, devendo estes ser submetidos à aprovação da Fiscalização/Dono de Obra.

## ENSAIOS

Antes da entrada em funcionamento do equipamento, o instalador procederá a todas as verificações, testes e ensaios julgados necessários, sem mais expensas para o Dono da Obra.

Os ensaios dizem respeito não só ao equipamento isolado, mas também ao equipamento em funcionamento em paralelo e inserido na instalação.

As principais medidas a realizar serão (se aplicáveis):

- Medição da resistência de terra;
- Medição das resistências de isolamento dos vários circuitos;
- Medição dos valores de tensão nos vários pontos da instalação;
- Medição dos valores de intensidade nos vários circuitos;
- Verificação do equilíbrio de cargas nas 3 fases;
- Verificação e inspeção do aperto dos cabos elétricos;
- Verificação da intensidade de corrente de regulação dos disjuntores (sempre que existam);
- Verificação do re-arranque dos sistemas e instalações;
- Ensaio das telecomunicações;
- Verificação de toda a parametrização dos sistemas;

Equipamentos e materiais para o ensaio

- a) Todos os equipamentos de medida e todos os materiais necessários para os ensaios são fornecidos pelo instalador, sem mais expensas para o Dono de Obra.

b) Exige-se nomeadamente o equipamento seguinte:

- Analisador de redes;
- Megaohmímetro;
- Multímetro;
- Medidor de terras;
- Pinça amperimétrica.

## 7. MANUAIS DE CONDUÇÃO / EXPLORAÇÃO DA INSTALAÇÃO

De todos os equipamentos e sistemas serão entregues os respetivos manuais de funcionamento, elaborados de modo simplificado, orientado para o operador menos qualificado.

Deverão ser ainda entregues manuais de exploração, manutenção e de conservação onde de forma clara sejam indicados os períodos de manutenção e quais os pontos a verificar propostos pelos fabricantes de todos os equipamentos e sistemas a instalados.

## 8. FORMAÇÃO

O instalador deverá assegurar a formação dos operadores e entregar o respetivo plano de formação aconselhado pelo fabricante.

O plano de formação de todas as ações previstas e a sua calendarização deverá ser entregue em altura oportuna à Fiscalização/Dono de Obra, esta sempre anterior à data da receção provisória das instalações.

Todas as ações de formação serão da responsabilidade do instalador, sem mais expensas para o Dono de Obra.

## 9. DESENHOS, ESTUDOS, MANUAIS E CATÁLOGOS

Compete ao instalador o fornecimento atempado à Fiscalização/Dono de Obra de todos os elementos e pormenores de execução considerados necessários.

Os desenhos devem ser elaborados em formatos normalizados, com legenda adequada e legenda de nomenclatura empregue que deverá ser a mesma que foi utilizada em projeto.

Faz parte da instalação o fornecimento de 3 (três) processos com a descrição detalhada dos equipamentos e materiais novos, acompanhados dos catálogos do fabricante onde constem todas as características técnicas e modo de instalação e dimensionais bem assim como para cada equipamento e material, o nome, morada e telefones do respetivo representante ou distribuidor autorizado.

## 10. TELAS FINAIS

Se aplicável e exigido pelo Dono de Obra, o instalador deve entregar três coleções de cópias, dobradas em A4 e metidas em caixas de cartão, devidamente rotuladas e com lista de desenhos no interior.

Devera ser também entregue ao Dono de Obra um suporte informático contendo os desenhos de Obra realizada, na versão CAD do projeto que permita reproduzir as peças desenhadas em "plotter".

Os desenhos deverão previamente aprovados pela Fiscalização.

## 11. ASSISTÊNCIA

Durante o período de garantia o instalador deverá dispor de pessoal técnico especializado com equipamento de manutenção, para imediata reparação, afinação ou outros, quando for solicitado pelo Dono de Obra, durante o período de garantia.

A assistência técnica abrange todos os sistemas, materiais e equipamentos.

## 12. CONSERVAÇÃO

Entende-se como conservação a realização de todas as tarefas definidas no plano de ações, a ser fornecido pelo instalador, sem mais expensas para o Dono de Obra, durante o período de garantia. Abrange todos os equipamentos fornecidos e trabalhos efetuados pelo instalador.

O plano de ações deverá indicar ensaios, medições, ajustes, afinações, correções, substituições e qual a periodicidade entre ações e frequência, de modo a que as instalações funcionem em perfeito estado.

## 13. ACESSÓRIOS E MATERIAIS DE RESERVA

O instalador deverá possuir no seu armazém para entrega e montagem imediata, durante o período de garantia, os materiais e equipamentos de reserva necessários à sua manutenção, em perfeitas condições de utilização e funcionamento.

#### 14. GARANTIA TÉCNICA DAS LUMINÁRIAS LED

Nos termos do presente ponto e da lei que disciplina os aspetos relativos à venda de bens de consumo e das garantias a ela relativas, o instalador garante os bens objeto do contrato, pelo prazo mínimo de 10 (dez) anos a contar da data da assinatura auto de receção, contra quaisquer defeitos ou discrepâncias com as exigências legais e com características, especificações e requisitos técnicos definidos nas Condições Técnicas e no Mapa de Quantidades, que se revelem a partir da respetiva aceitação dos bens.

A garantia prevista no número anterior abrange:

- a) O fornecimento, a montagem ou a integração de quaisquer peças ou componentes em falta;
- b) A desmontagem de peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
- c) A reparação ou a substituição das peças, componentes ou bens defeituosos ou discrepantes;
- d) O fornecimento, a montagem ou instalação das peças, componentes ou bens reparados ou substituídos;
- e) O transporte do bem ou das peças ou componentes defeituosos ou discrepantes para o local da sua reparação ou substituição e a devolução daqueles bens ou a entrega das peças ou componentes em falta, reparados ou substituídos;
- f) A deslocação ao local da instalação ou de entrega;
- g) A mão-de-obra;
- h) Os meios de elevação necessários.

No prazo máximo de dois meses a contar da data em que o Município de São João da Madeira tenha detetado qualquer defeito ou discrepância, este deve notificar o instalador, para efeitos da respetiva reparação.

A reparação ou substituição previstas no presente ponto devem ser realizadas dentro de um prazo razoável fixado pelo Município de São João da Madeira e sem grave inconveniente para este último, tendo em conta a natureza dos bens e o fim a que os mesmos se destinam.

São excluídos da garantia todos os defeitos que notoriamente resultarem de má utilização, de uma utilização abusiva ou de negligência do instalador, bem como todos os defeitos resultantes de fraude, ação de terceiros, de caso fortuito ou de força maior.

Em caso de anomalia detetada no objeto de fornecimento, o instalador compromete-se a intervir, sem prejuízo do direito ao pagamento dos honorários devidos se a anomalia resultar de facto não imputável ao instalador.

A garantia deverá cobrir quaisquer defeitos de conceção ou de fabrico, comprometendo-se o instalador a suportar o custo de eventuais reparações ou a substituir o equipamento que se considere defeituoso, bem como danos ocasionais a terceiros por defeito dos aparelhos.

Esta garantia terá que ser emitida pelo instalador com suporte documental do fabricante em nome do Município, com referência mínima da identificação do procedimento, dos modelos propostos e do prazo de garantia.

## 15. NORMAS E REGULAMENTOS

Todos os equipamentos, materiais e aparelhagem devem ser fornecidos e instalados de acordo com:

- As presentes especificações técnicas gerais e especiais;
- A descrição das instalações e trabalhos;
- As notas de montagem, recomendações dos fornecedores respeitantes à instalação ou manutenção dos equipamentos elétricos, os quais serão considerados como fazendo parte da presente especificação, numa forma geral a todas as normas, decretos e regulamentos portugueses em vigor.

### III. CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

#### 1. LUMINÁRIAS EFICIENTES LED

Empregando como fonte luminosa díodos emissores de luz (LED), as luminárias a instalar serão do tipo, ou equivalentes a:

- a) Tipo 1 – Modelo JOL PRO 11LED 393A 80W da JOLEC ou equivalente;
- b) Tipo 2 – Modelo NEOS.1 24LEDs 500mA 38W da Schröder ou equivalente;
- c) Tipo 3 – Modelo NEOS.3 64LEDs 500mA 103W (5121AS) da Schröder ou equivalente;
- d) Tipo 4 – Modelo NEOS.3 64LEDs 500mA 103W (5139AS) da Schröder ou equivalente;
- e) Tipo 5 – Modelo CITEA NG2 MIDI 40LEDs 400mA 55W da Schröder ou equivalente;
- f) Tipo 6 – Modelo TECEO S 16LEDs 700 mA 37W da Schröder ou equivalente;
- g) Tipo 7 – Modelo TECEO S 24LEDs 700 mA 54W da Schröder ou equivalente;
- h) Tipo 8 – Modelo TECEO.1 32LEDs 700mA 75W da Schröder ou equivalente;
- i) Tipo 9 – Modelo TECEO.1 32LEDs 700mA 75W da Schröder ou equivalente;
- j) Tipo 10 – Modelo TECEO.1 48LEDs 700mA 108W da Schröder ou equivalente;
- k) Tipo 11 – Modelo ZELA 16LEDs 700mA 39W da Schröder ou equivalente.

#### 2. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Para as luminárias Tipo 1 (Projetor) terão que ser apresentados na proposta os seguintes documentos, nas condições seguintes:

- a) Ficha técnica do fabricante da luminária;
- b) Declaração de conformidade CE;
- c) Declaração de garantia das luminárias, para os equipamentos a fornecer, igual ou superior a 10 anos, em conformidade com o definido no ponto 14 das Condições Técnicas Gerais deste projeto de execução. Esta garantia terá que ser emitida pelo instalador com suporte documental do fabricante em nome do Município, com referência mínima da identificação do procedimento, dos modelos propostos e do prazo de garantia.

Para as luminárias Tipo 2 a 4 (projetores) terão que ser apresentados na proposta os seguintes documentos, nas condições seguintes:

- a) Ficha técnica do fabricante da luminária;
- b) Relatório de ensaio de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s \geq 85^\circ\text{C}$ ;

- c) Documento de Qualificação emitido pela E-Redes, de acordo com DNT-C71-411/N de equipamentos de iluminação pública não padronizados e de uso não corrente;
- d) Certificado ENEC da luminária completo, com todos os anexos;
- e) Relatórios de ensaios e de fotometrias das luminárias, emitidos por laboratório acreditado de acordo com as normas ISO 17025 e EN 13032-4, para os modelos propostos;
- f) Declaração de garantia das luminárias, para os equipamentos a fornecer, igual ou superior a 12 anos, em conformidade com o definido no ponto 14 das Condições Técnicas Gerais deste projeto de execução. Esta garantia terá que ser emitida pelo adjudicatário com suporte documental do fabricante em nome do Município, com referência mínima da identificação do procedimento, dos modelos propostos e do prazo de garantia.

Para a luminária Tipo 5 (viária) terá que ser apresentado na proposta os seguintes documentos, nas condições seguintes:

- a) Ficha técnica do fabricante da luminária;
- b) Relatório de ensaio de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s \geq 85^\circ\text{C}$ ;
- c) Documento de Qualificação emitido pela E-Redes, de acordo com DNT-C71-411/N de equipamentos de iluminação pública não padronizados e de uso não corrente;
- d) Certificado ENEC da luminária completo, com todos os anexos;
- e) Certificado ENEC+ da luminária;
- f) Declaração de conformidade CE;
- g) Relatórios de ensaios e de fotometrias das luminárias, emitidos por laboratório acreditado de acordo com as normas ISO 17025 e EN 13032-4;
- h) Declaração de garantia das luminárias, para os equipamentos a fornecer, igual ou superior a 12 anos, em conformidade com o definido no ponto 14 das Condições Técnicas Gerais deste projeto de execução. Esta garantia terá que ser emitida pelo adjudicatário com suporte documental do fabricante em nome do Município, com referência mínima da identificação do procedimento, dos modelos propostos e do prazo de garantia.

Para as luminárias Tipo 6 a 10 (viárias) terão que ser apresentados na proposta os seguintes documentos, nas condições seguintes:

- a) Ficha técnica do fabricante da luminária;
- b) Relatório de ensaio de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s \geq 85^\circ\text{C}$ ;
- c) Documento de Qualificação emitido pela E-Redes, de acordo com o DMA-C71-111/N de 2017 e Documento de Qualificação emitido pela E-Redes, de acordo com DNT-C71-411/N de equipamentos de iluminação pública não padronizados e de uso não corrente;
- d) Certificado ENEC da luminária completo, com todos os anexos;
- e) Certificado ENEC+ da luminária;
- f) Declaração de conformidade CE;

- g) Relatórios de ensaios e de fotometrias das luminárias, emitidos por laboratório acreditado de acordo com as normas ISO 17025 e EN 13032-4, para os modelos e curvas fotométricas utilizados nos cálculos luminotécnicos apresentados para cada perfil tipo, de acordo com Ponto 4 das Condições Técnicas Especiais deste projeto de execução;
- h) Apresentar relatório em pdf relativo aos cálculos luminotécnicos, para cada um dos perfis de via tipo apresentados no anexo I, respeitando os requisitos fotométricos e a eficiência mínima das luminárias dados pelas condições do Ponto 4 das Condições Técnicas Especiais deste projeto de execução;
- i) Declaração de garantia das luminárias, para os equipamentos a fornecer, igual ou superior a 12 anos, em conformidade com o definido no ponto 14 das Condições Técnicas Gerais deste projeto de execução. Esta garantia terá que ser emitida pelo adjudicatário com suporte documental do fabricante em nome do Município, com referência mínima da identificação do procedimento, dos modelos propostos e do prazo de garantia.

Para a luminária Tipo 11 (decorativa) terão que ser apresentados na proposta os seguintes documentos, nas condições seguintes:

- a) Ficha técnica do fabricante da luminária;
- b) Relatório de ensaio de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s \geq 85^\circ\text{C}$ ;
- c) Documento de Qualificação emitido pela E-Redes, de acordo com o DMA-C71-111/N de 2017 e Documento de Qualificação emitido pela E-Redes, de acordo com DNT-C71-411/N de equipamentos de iluminação pública não padronizados e de uso não corrente;
- d) Declaração de conformidade CE;
- e) Relatórios de ensaios e de fotometrias das luminárias, emitidos por laboratório acreditado de acordo com as normas ISO 17025 e EN 13032-4, para os modelos propostos;
- f) Declaração de garantia das luminárias, para os equipamentos a fornecer, igual ou superior a 12 anos, em conformidade com o definido no ponto 14 das Condições Técnicas Gerais deste projeto de execução. Esta garantia terá que ser emitida pelo adjudicatário com suporte documental do fabricante em nome do Município, com referência mínima da identificação do procedimento, dos modelos propostos e do prazo de garantia.

### 3. ESPECIFICAÇÕES MECÂNICAS, ELÉTRICAS E ÓTICAS

As especificações mecânicas, elétricas e óticas das luminárias a considerar na proposta deverão ser as seguintes:

- a) **Luminária do Tipo 1 – Modelo JOL PRO 11LED 393A 80W da JOLEC ou equivalente:**
  - i. Potência nominal máxima: 80 W;
  - ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ): 6.500 lm;
  - iii. Temperatura de cor: 4000K  $\pm$  300K;
  - iv. Ângulo: 60°;

- v. Corpo integralmente em alumínio;
- vi. Superfície com revestimento anticorrosivo, em RAL 7045;
- vii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 e IK08;
- viii. A luminária deve estar preparada para fixação por lira regulável;
- ix. Acessório anti encandeamento;
- x. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo  $\geq 50.000$  horas;
- xi. Índice de restituição cromática:  $IRC \geq 70$ ;
- xii. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xiii. Classe de Proteção II;
- xiv. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xv. Proteção contra sobretensões de 10kV externo ao driver do tipo SPD.

**b) Luminária do Tipo 2 - Modelo NEOS 1 24LEDs 500mA 38W da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 500mA: 38 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ): 4.300 lm;
- iii. Lente: 5117AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio injetado a alta pressão EN AC 47100 de acordo com a norma EN 1706, que permite uma elevada dissipação térmica, não sendo admitidas peças plásticas em contacto com o exterior;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$  e pintura extra plus;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 5mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK08 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Deve permitir a montagem através de um garfo de fixação em aço galvanizado por imersão a quente de acordo com ISO 1461, que possui um disco graduado que permite a regulação precisa da inclinação no local entre  $-115^\circ$  e  $+160^\circ$ ;
- x. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^\circ\text{C}$ ;
- xi. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de dez tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xii. ULOR máximo de 1%;
- xiii. Índice de restituição cromática:  $IRC \geq 70$ ;
- xiv. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xv. Classe de Proteção I;
- xvi. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;

- Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xvii. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.
- xviii. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;
- xix. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**c) Luminária do Tipo 3 - Modelo NEOS 3 64LEDs 500mA 103W 5121AS da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 500mA: 103 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ): 9.900 lm;
- iii. Lente: 5121AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio injetado a alta pressão EN AC 47100 de acordo com a norma EN 1706, que permite uma elevada dissipação térmica, não sendo admitidas peças plásticas em contacto com o exterior;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$  e pintura extra plus;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 5mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK08 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Deve permitir a montagem através de um garfo de fixação em aço galvanizado por imersão a quente de acordo com ISO 1461, que possui um disco graduado que permite a regulação precisa da inclinação no local entre  $-115^\circ$  e  $+160^\circ$ ;
- x. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^\circ\text{C}$ ;
- xi. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de dez tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xii. ULOR máximo de 1%;
- xiii. Índice de restituição cromática:  $\text{IRC} \geq 70$ ;
- xiv. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xv. Classe de Proteção I;
- xvi. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xvii. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o

estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.

- xviii. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;
- xix. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**d) Luminária do Tipo 4 - Modelo NEOS 3 64LEDs 500mA 103W 5139AS da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 500mA: 103 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo (Ta=25°C): 9.900 lm;
- iii. Lente: 5139AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor: 3000K  $\pm$  300K;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio injetado a alta pressão EN AC 47100 de acordo com a norma EN 1706, que permite uma elevada dissipação térmica, não sendo admitidas peças plásticas em contacto com o exterior;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de 60 $\mu\text{m}$  e pintura extra plus;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 5mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK08 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Deve permitir a montagem através de um garfo de fixação em aço galvanizado por imersão a quente de acordo com ISO 1461, que possui um disco graduado que permite a regulação precisa da inclinação no local entre -115° e +160°;
- x. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um Ts=85°C;
- xi. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de dez tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xii. ULOR máximo de 1%;
- xiii. Índice de restituição cromática: IRC  $\geq 70$ ;
- xiv. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xv. Classe de Proteção I;
- xvi. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xvii. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.

- xviii. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;
- xix. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**e) Luminária do Tipo 5 – Modelo CITEA NG2 MINI 40LEDs 400mA 55W da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 400mA: 55 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ): 6.600 lm;
- iii. Lente: 5303AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$ ;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 4mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK10 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. A luminária deve permitir várias soluções de fixação para as diferentes configurações existentes;
- x. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^\circ\text{C}$ ;
- xi. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de quatro tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xii. Luminária preparada para funcionar a uma temperatura ambiente  $T_a \geq 45^\circ\text{C}$ ;
- xiii. ULOR máximo de 1%;
- xiv. Índice de restituição cromática:  $\text{IRC} \geq 70$ ;
- xv. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xvi. Classe de Proteção II;
- xvii. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xviii. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.
- xix. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;
- xx. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**f) Luminária do Tipo 6 – Modelo TECEO S 16LEDs 700mA 37W da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 700mA: 37 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ): 4.100 lm;
- iii. Lente: 5244AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$ ;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 4mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK09 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Preparada para incorporação de sistema de telegestão por NEMA socket de 7 pinos, de acordo com a norma ANSI C136.10 e C136.41. Esta deverá estar protegida com um shorting cap para conferir a estanquicidade da luminária;
- x. A luminária deve permitir a montagem vertical ou lateral através de peça universal em liga de alumínio injetado que permite a fixação a tubo com diâmetros de 42-60mm ou 76mm, com sistema de fixação que permite o ajuste da inclinação de  $0^{\circ}$  a  $+10^{\circ}$  na montagem vertical e de  $0^{\circ}$  a  $+15^{\circ}$  na montagem lateral. A regulação é efetuada na própria luminária em incrementos de  $5^{\circ}$ , sem recurso a peças adicionais;
- xi. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^{\circ}\text{C}$ ;
- xii. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de quatro tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xiii. Luminária preparada para funcionar a uma temperatura ambiente  $T_a \geq 45^{\circ}\text{C}$ ;
- xiv. ULOR máximo de 1%;
- xv. Índice de restituição cromática:  $\text{IRC} \geq 70$ ;
- xvi. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xvii. Classe de Proteção II;
- xviii. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xix. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.
- xx. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;
- xxi. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**g) Luminária do Tipo 7 – Modelo TECEO S 24LEDs 700mA 54W da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 700mA: 54 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ): 6.100 lm;
- iii. Lente: 5137AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$ ;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 4mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK09 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Preparada para incorporação de sistema de telegestão por NEMA socket de 7 pinos, de acordo com a norma ANSI C136.10 e C136.41. Esta deverá estar protegida com um shorting cap para conferir a estanquicidade da luminária;
- x. A luminária deve permitir a montagem vertical ou lateral através de peça universal em liga de alumínio injetado que permite a fixação a tubo com diâmetros de 42-60mm ou 76mm, com sistema de fixação que permite o ajuste da inclinação de  $0^{\circ}$  a  $+10^{\circ}$  na montagem vertical e de  $0^{\circ}$  a  $+15^{\circ}$  na montagem lateral. A regulação é efetuada na própria luminária em incrementos de  $5^{\circ}$ , sem recurso a peças adicionais;
- xi. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^{\circ}\text{C}$ ;
- xii. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de quatro tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xiii. Luminária preparada para funcionar a uma temperatura ambiente  $T_a \geq 45^{\circ}\text{C}$ ;
- xiv. ULOR máximo de 1%;
- xv. Índice de restituição cromática:  $\text{IRC} \geq 70$ ;
- xvi. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xvii. Classe de Proteção II;
- xviii. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xix. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - "não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal".
- xx. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;
- xxi. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**h) Luminária do Tipo 8 – Modelo TECEO 1 32LEDs 700mA 75W 5245AS da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 700mA: 75 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ): 8.100 lm;
- iii. Lente: 5245AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$ ;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 4mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK09 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Preparada para incorporação de sistema de telegestão por NEMA socket de 7 pinos, de acordo com a norma ANSI C136.10 e C136.41. Esta deverá estar protegida com um shorting cap para conferir a estanquicidade da luminária;
- x. A luminária deve permitir a montagem vertical ou lateral através de peça universal em liga de alumínio injetado que permite a fixação a tubo com diâmetros de 42-60mm ou 76mm, com sistema de fixação que permite o ajuste da inclinação de  $0^{\circ}$  a  $+10^{\circ}$  na montagem vertical e de  $0^{\circ}$  a  $+15^{\circ}$  na montagem lateral. A regulação é efetuada na própria luminária em incrementos de  $5^{\circ}$ , sem recurso a peças adicionais;
- xi. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^{\circ}\text{C}$ ;
- xii. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de quatro tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xiii. Luminária preparada para funcionar a uma temperatura ambiente  $T_a \geq 45^{\circ}\text{C}$ ;
- xiv. ULOR máximo de 1%;
- xv. Índice de restituição cromática:  $\text{IRC} \geq 70$ ;
- xvi. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xvii. Classe de Proteção II;
- xviii. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xix. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.
- xx. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;

xxi. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**i) Luminária do Tipo 9 – Modelo TECEO 1 32LEDs 700mA 75W 5248AS da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 700mA: 75 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ): 8.100 lm;
- iii. Lente: 5248AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$ ;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 4mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK09 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Preparada para incorporação de sistema de telegestão por NEMA socket de 7 pinos, de acordo com a norma ANSI C136.10 e C136.41. Esta deverá estar protegida com um shorting cap para conferir a estanquicidade da luminária;
- x. A luminária deve permitir a montagem vertical ou lateral através de peça universal em liga de alumínio injetado que permite a fixação a tubo com diâmetros de 42-60mm ou 76mm, com sistema de fixação que permite o ajuste da inclinação de  $0^{\circ}$  a  $+10^{\circ}$  na montagem vertical e de  $0^{\circ}$  a  $+15^{\circ}$  na montagem lateral. A regulação é efetuada na própria luminária em incrementos de  $5^{\circ}$ , sem recurso a peças adicionais;
- xi. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^{\circ}\text{C}$ ;
- xii. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de quatro tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xiii. Luminária preparada para funcionar a uma temperatura ambiente  $T_a \geq 45^{\circ}\text{C}$ ;
- xiv. ULOR máximo de 1%;
- xv. Índice de restituição cromática:  $\text{IRC} \geq 70$ ;
- xvi. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xvii. Classe de Proteção II;
- xviii. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xix. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.
- xx. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de

proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;

xxi. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**j) Luminária do Tipo 10 – Modelo TECEO 1 48LEDs 700mA 108W da Schréder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 700mA: 108 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ): 11.400 lm;
- iii. Lente: 5248AS ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor:  $3000\text{K} \pm 300\text{K}$ ;
- v. Corpo integralmente constituído por liga de alumínio;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em RAL 7045, com espessura mínima de  $60\mu\text{m}$ ;
- vii. O difusor é em vidro liso plano e temperado, extra claro, com 4mm de espessura mínima;
- viii. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK09 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- ix. Preparada para incorporação de sistema de telegestão por NEMA socket de 7 pinos, de acordo com a norma ANSI C136.10 e C136.41. Esta deverá estar protegida com um shorting cap para conferir a estanquicidade da luminária;
- x. A luminária deve permitir a montagem vertical ou lateral através de peça universal em liga de alumínio injetado que permite a fixação a tubo com diâmetros de 42-60mm ou 76mm, com sistema de fixação que permite o ajuste da inclinação de  $0^\circ$  a  $+10^\circ$  na montagem vertical e de  $0^\circ$  a  $+15^\circ$  na montagem lateral. A regulação é efetuada na própria luminária em incrementos de  $5^\circ$ , sem recurso a peças adicionais;
- xi. Garantia de um nível mínimo de manutenção de fluxo do LED L90B10 às 100.000 horas de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s=85^\circ\text{C}$ ;
- xii. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de quatro tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xiii. Luminária preparada para funcionar a uma temperatura ambiente  $T_a \geq 45^\circ\text{C}$ ;
- xiv. ULOR máximo de 1%;
- xv. Índice de restituição cromática:  $\text{IRC} \geq 70$ ;
- xvi. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
- xvii. Classe de Proteção II;
- xviii. A luminária deve conter seccionador fusível, conforme DMA-C71-111/N e elemento fusível de acordo com:
  - Fusível de 6 A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias até 100W;
  - Fusível de 10A, tamanho 10x38 conforme DMA-C63-201, para luminárias superiores ou iguais a 100W;
- xix. Fator de potência da luminária de acordo com a DMA-C71-111/N NOV 2017 EDIÇÃO:4, REVISÃO: 1 - “não deve ser inferior a 0,90 e deve estar de acordo com o estipulado na secção 9 da EN 62384. No caso do driver permitir regulação de fluxo, o fator de potência não deve ser inferior a 0,8 para uma redução, até 40% da sua potência nominal”.
- xx. Proteção contra sobretensões externo ao driver do tipo SPD. O SPD a considerar deverá ser do Tipo 3, com sinalizador de funcionamento, considerando um nível de

proteção (F-N)  $\leq 1,5\text{kV}$ , uma corrente de descarga máxima (8/20) de 10 kA e uma tensão de circuito aberto de 10kV;

xxi. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

**k) Luminária do Tipo 11 – Modelo Zela 700mA 39W da Schröder ou equivalente:**

- i. Potência nominal máxima a 700mA: 39 W;
- ii. Fluxo luminoso Global mínimo (Ta=25°C): 3.000 lm;
- iii. Lente: 6303SY ou equivalente;
- iv. Temperatura de cor: 3000K  $\pm$  300K;
- v. Base constituída em liga de alumínio injetado a alta pressão EN AC 47100 de acordo com a norma EN 1706;
- vi. Acabamento com utilização do processo de pintura eletrostática, com tinta de poliéster em cor AKZO900 ou equivalente, com espessura mínima de 60 $\mu\text{m}$ ;
- vii. Difusor em policarbonato, com proteção contra a ação da radiação ultravioleta;
- viii. Resistência à vibração de acordo com norma IEC 60068-2-6 para fixação vertical a tubos com diâmetro de 60mm ou 76mm;
- ix. A luminária deve permitir a fixação vertical a tubo com diâmetros de 60mm ou 76mm;
- x. Sistema robusto, resistente a choques e vibrações, com no mínimo IP66 (bloco ótico, compartimento de acessórios e de ligação à rede) e IK10 (integral), de acordo com a norma EN60598 e EN 62262 respetivamente;
- xi. Várias distribuições fotométricas disponíveis, com mínimo de dez tipos de lentes diferentes que permite adaptação às características específicas do local;
- xii. Tempo de vida útil superior a 100.000 horas (L90 de acordo com o normativo LM80/TM21 para um  $T_s \geq 85^\circ\text{C}$ );
  - i. Iluminação indireta;
  - ii. Índice de restituição cromática: IRC  $\geq 70$ ;
  - iii. Tensão de funcionamento: 230 V, 50Hz;
  - iv. Classe de Proteção I;
  - v. Elevado fator de potência ( $>0,9$  á carga máxima);
  - vi. Proteção contra sobretensões de 10kV externo ao driver;
  - vii. O driver deverá possuir memória, permitir regulação autónoma de 5 patamares.

#### 4. REQUISITOS LUMINOTÉCNICOS E DE EFICIÊNCIA

Devem ser apresentados cálculos luminotécnicos em formato dlx, para cada um dos perfis de via tipo apresentados a seguir, respeitando no mínimo os parâmetros fotométricos e eficiência das luminárias propostas em lm/W de acordo com a tabela seguinte:

Luminária Tipo	Potência nominal máxima (W)	Fluxo útil mínimo (lm)	Classificação da via (DREEIP)	Perfil tipo	Lm (cd/m <sup>2</sup> ) [mín]	U0 [mín]	UI [mín]	Tl (%) [máx]	Em [lx] min.	Emin [lx] min.	Emin (semi-cil.) [lx] min.	SR mín
6	37W a 700mA	4.100	M5	1	0,50	0,35	0,40	15				0,30
7	54W a 700mA	6.100	M5	2	0,50	0,35	0,40	15				0,30
9	75W a 700mA	8.100	M4	3	0,75	0,40	0,60	15				0,30
10	108W a 700mA	11.400	M3	4	1,00	0,40	0,70	15				0,30

Nos cálculos luminotécnicos deve observar-se o seguinte:

- Fator de manutenção a utilizar deve ser de 0,90;
- Os fluxos úteis da luminária e curvas fotométricas devem ser os mesmos comprovados pelo relatório de ensaios e fotometrias.

Perfis tipo para Cálculo Luminotécnico, conforme referido no parágrafo anterior.

**Perfil 1 – M5**

**Dados de planeamento**

- Pista de rodagem 1
  - Largura: 4,50 m
  - Quantidade de faixas de rodagem: 1
  - Pavimento: R3, q0: 0,070
- Distribuição de luminárias
  - Distribuição: de um lado em baixo
  - Distância entre postes: 40,00 m
  - Altura do ponto de luz: 8,000 m
  - Pendor (2): -0,650 m
  - Inclinação do braço extensor (3): 0°, 5°, 10° ou 15,0°
  - Comprimento do braço extensor (4): 0,750 m

**Perfil 2 – M5**

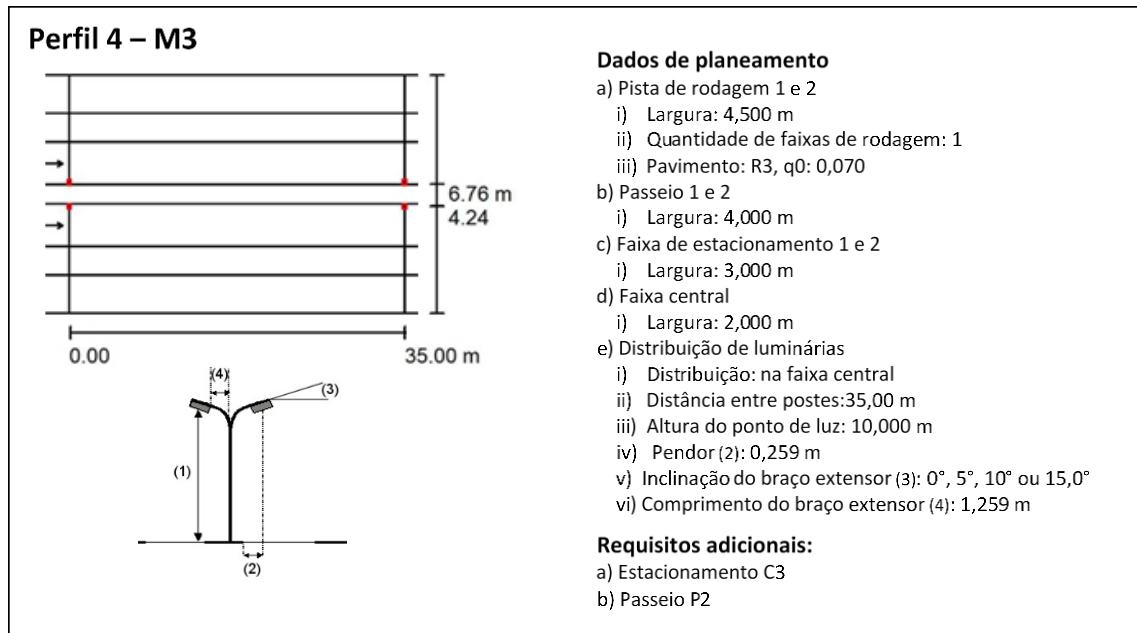
**Dados de planeamento**

- Pista de rodagem 1
  - Largura: 6,00 m
  - Quantidade de faixas de rodagem: 2
  - Pavimento: R3, q0: 0,070
- Distribuição de luminárias
  - Distribuição: de um lado em baixo
  - Distância entre postes: 40,00 m
  - Altura do ponto de luz: 8,000 m
  - Pendor (2): -0,650 m
  - Inclinação do braço extensor (3): 0°, 5°, 10° ou 15,0°
  - Comprimento do braço extensor (4): 0,750 m

**Perfil 3 – M4**

**Dados de planeamento**

- Passeio 1
  - Largura: 1,250 m
- Passeio 2
  - Largura: 1,250 m
- Pista de rodagem 1
  - Largura: 7,00 m
  - Quantidade de faixas de rodagem: 2
  - Pavimento: R3, q0: 0,070
- Distribuição de luminárias
  - Distância entre postes: 35,00 m
  - Altura do ponto de luz: 8,0 m
  - Pendor (2): 0,0 m
  - Inclinação do braço extensor (3): 0°, 5°, 10° ou 15,0°
  - Comprimento do braço extensor (4): 0,750 m



## 5. REGULAÇÃO DE FLUXO

O sistema de regulação das luminárias deverá estar programado de fábrica para os níveis definidos nas condições técnicas para cada tipo de via e de acordo com o especificado nos mapas de obra. A tabela a seguir apresenta o perfil base da regulação de fluxo.

Horário	Perfil
17h00* - 22h00	100%
22h00 – 0h00	80%
0h00 – 6h00**	50%

\* arranque da IP

\*\* desligar da IP

As luminárias a instalar devem ter a possibilidade de regulação de fluxo no estaleiro da obra, na eventualidade do município decidir alterar o fluxo e programação de fábrica das luminárias em alguns locais e sempre que se justifique. Nesse sentido o executante deve disponibilizar o programador, interface, software e computador para esse efeito, caso seja necessário recorrer a programação por software para a regulação de fluxo.

São João da Madeira, xx de xxxxx de 2022

(.....)

## **Câmara Municipal de São João da Madeira**

### **Eficiência Energética na IP de S. J. da Madeira - 3ª Fase**

#### **Projeto de Execução**

**IV. ANEXOS**

Tabela 1

Características particulares das luminárias								
PT nº	Luminária nº	Lat.	Long.	Modelo luminária	Corrente (mA)	Potência (W)	Tipo de óptica (C/M/I)	Escalão de potência

**1. DOCUMENTOS ANEXOS**

- Mapa de quantidades
- Mapa de orçamento
- Mapa de intervenção (KML)
- Fichas e catálogos técnicos