

PROJECTO DE INFRAESTRUTURAS ELÉCTRICAS
Bairro dos Sinos-Moimenta da Beira
MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA INDICE GERAL

1. Objetivos

2. Regulamentação

3. Caracterização

4. Rede de Distribuição em Média Tensão

4.1 - Características gerais do posto de seccionamento e transformação

4.2 - Características do edifício

4.3 - Ventilação do edifício

4.4 - Dimensões e Peso

4.5 - Dimensões do fosso

4.6 - Ligação à Terra

4.7 - Instalações Secundárias

4.8 - Características da aparelhagem de média tensão

4.9 - Transformador MT/BT

4.10 - Características do quadro de baixa tensão

5. Rede de Distribuição em Baixa Tensão

5.1 - Generalidades

5.2 - Armários de Distribuição e Seccionamento

5.3 - Cálculos

5.4 - Proteção Contra Sobrecargas

6. Rede de Iluminação Pública

6.1 - Colunas de Iluminação

6.2 - Armaduras

6.3 - Estudo Luminotécnico

6.4 - Ligação dos Candeeiros à Terra

7. Proteção das Pessoas

1. Objetivos

Refere-se a presente Memória Descritiva e Justificativa ao projeto de instalações e equipamentos elétricos de um **Loteamento Público** que o promotor **Câmara Municipal de Moimenta da Beira** pretende levar a efeito, no **Bairro dos Sinos**, freguesia e concelho de **Moimenta da Beira**.

Este projeto pretende especificar as condições técnicas de construção, exploração e de segurança cujo objetivo é o fornecimento de energia elétrica em Baixa Tensão, e consta do seguinte:

- 1 **Posto de Transformação de 30kV/400 KVA;**
- **Rede de Distribuição em B.T.**
- **Rede de Iluminação Pública;**
- **Colocação de Armaduras do Tipo TECEO;**

2. Regulamentação

Este projeto foi elaborado de acordo com as normas e os regulamentos em vigor, nomeadamente:

- Regulamento de segurança de Instalações de Utilização de Energia Elétrica.
- Regulamento de segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas.
- Normas Portuguesas aplicáveis ao equipamento incluído neste projeto.
- Recomendações técnicas da CEI e outra regulamentação, aplicáveis ao equipamento incluído neste projeto.
- Determinações da empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica e respetivas DR.
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento.

3. Caracterização

A presente infraestrutura é constituída por **22 habitações unifamiliares**.

4. Rede de Distribuição em Média Tensão

4.1 Características gerais do posto de seccionamento e transformação

O PT objeto do presente projeto será do tipo interior, composto por celas pré-fabricadas em invólucro metálico. A chegada será subterrânea, alimentada em anel da rede de Alta-tensão de 30 KV, frequência de 50 Hz, sendo a Empresa Distribuidora a Energias de Portugal, Distribuição.

Toda a cablagem deverá ser colocada em tubo Corrugado de 125mm de diâmetro como indicado nas peças desenhadas.

Características do compacto Flusarc

As celas a empregar serão da gama FLUSARC da Schneider Electric, conjunto compacto

equipadas com aparelhagem de Alta Tensão, sob único envolvente metálico com isolamento integral em SF6, para uma tensão admissível até 36 KV. As suas dimensões serão: 1276x1720x1072 mm (largura x altura x profundidade).

As Celas deverão ser do tipo BRA com tensão de telecomando de 48V DC.

4.2 Características do Edifício

O PT será instalado numa cabina independente destinada unicamente a esta finalidade. Será de construção pré-fabricada de betão armado, gama KIOBLOC, modelo EHCP4T1E com duas portas de acesso, concebida pela Schneider Electric, com dimensões 4.830 x 2.500 e altura útil 2.750 mm. homologado pela Direção Geral de Energia, proc. Ec 3.0/289, cujas características se descrevem a seguir:

O acesso ao PT será restrito ao pessoal da Empresa Distribuidora. O PT disporá de uma porta cuja fechadura será normalizada pela empresa.

Trata-se de uma construção pré-fabricada com uma envolvente de betão armado, monobloco, com a qualidade de origem, uma solução “chave na mão”.

O acabamento exterior realiza-se com uma pintura especialmente escolhida para integrar o meio que o rodeia.

As características mais destacadas do Kiobloc serão:

Invólucro

O edifício (base, paredes e tetos) de betão armado será fabricado de modo que seja transportado como um só elemento a partir da fábrica. Foi projetado de forma a garantir total impermeabilidade e equipotencialidade do conjunto, assim como uma elevada resistência mecânica.

A base do edifício irá dispor de orifícios para entrada e saída de cabos de MT e BT. Estes orifícios são partes debilitadas do betão que deverão romper a partir do interior do edifício, para realizar a chegada dos cabos.

Cuba de recolha de óleo

A cuba de recolha de óleo fará parte da própria conceção da base do KIOBLOC. Terá uma capacidade de 760 litros, estando assim dimensionada para recolher no seu interior todo o óleo do transformador sem que este se derrame pela base.

Na parte superior disporá de uma laje betão armado com uma abertura no centro, onde será colocado um tabuleiro corta-fogo de aço galvanizado perfurado e coberto por cascalho.

Rede de protecção do transformador

Uma malha metálica impedirá o acesso direto à zona do transformador desde o interior do edifício. Será de construção robusta, preparada para montagem de um Quadro de Distribuição BT tipo R630. Estará ligada ao circuito de Terra de Protecção.

Grau de protecção

O grau de proteção da parte exterior do edifício será de IP23, exceto as grelhas de ventilação que será de IP33. O impacto mecânico será de IK10.

Os principais componentes que formarão o Kiobloc serão :

Portas e grelhas de ventilação

Serão de chapa de aço galvanizado de 2 mm de espessura, pintada por eletrolisação com epoxy polimerizada a quente. Esta dupla proteção, galvanização e pintura, torna-as muito resistentes à corrosão causada pelos agentes atmosféricos.

Finas malhas metálicas impedem a penetração de pequenos insetos ou outros animais de pequeno porte sem diminuir a capacidade de ventilação.

As grelhas de ventilação acessíveis às pessoas e as portas, estarão ligadas ao circuito de Terra de Proteção.

Pavimento

Constituídos por elementos planos, pré-fabricados de betão armado, montados em mesas vibratórias, de composição adequada para se conseguir uma grande resistência mecânica. Colocados sobre a base por gravidade, constituem o piso do edifício pré-fabricado. Sobre estes, colocam-se o quadro de MT, compacto RM6 ou celas SM6, quadros de BT e restantes elementos do PST. Neste pavimento existem orifícios que permitem o acesso ao quadro MT e aos quadros BT. Na parte central dispõe de uma tampa metálica de pouco peso que permite o acesso à parte interior da base, a fim de facilitar a realização das pontas, ligações dos cabos, etc.

Material

A resistência e grande fiabilidade destes equipamentos obtém-se pela garantia de qualidade do betão armado, material empregue na fabricação das peças (bases, paredes e tetos). Com uma dosagem certa, consegue-se ótima resistência mecânica (superior a 250 kg/cm²) e uma perfeita impermeabilização.

Impermeabilidade

Os tetos estarão projetados de forma a impedir infiltrações e acumulação de água sobre os mesmos, escoando-se diretamente para o exterior.

Grau de protecção

O grau de proteção da parte exterior do edifício será de IP 23, exceto as grelhas de ventilação que será de IP 33. Em relação ao impacto mecânico este será de IK 10.

Equipotencialidade

A própria armadura da malha electro-soldada, garantirá a perfeita equipotencialidade de todo o conjunto. Existe na parte inferior das paredes laterais um terminal metálico em cada extremo, num total de quatro, acessíveis ao sistema equipotencial que permitem a verificação da continuidade eléctrica da malha electro-soldada e, ligação ao circuito de Terra de Protecção num ponto em cada parede.

4.3 Ventilação do edifício

A ventilação do PT será feito de modo natural mediante as grelhas de entrada e saída de ar, por cada transformador, sendo a superfície mínima da grelha de entrada de ar uma função da potência do transformador segundo a relação a seguir.

Estas grelhas são feitas de modo a impedirem a entrada de pequenos animais, a entrada de águas pluviais e os contactos acidentais com as partes sob tensão pela introdução de elementos metálicos pelas mesmas.

4.4 Dimensões e pesos

série EHCP	EHCP-1	EHCP-2	EHCP-3	EHCP-4	EHCP-5	EHCP-6	EHCP-7	EHCP-8
comprimento total (mm)	1610	3220	3760	4830	5370	6440	6980	7520
largura total (mm)	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
altura total (mm)	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300	3300
superfície ocupada (m ²)	4,03	8,05	9,40	12,08	13,43	16,10	17,45	18,80
volume exterior (m ³)	13,28	26,57	31,02	39,85	44,30	53,13	57,59	62,04
comprimento interior (mm)	1490	3100	3640	4710	5250	6320	6860	7400
largura interior (mm)	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240	2240
altura interior (mm)	2535	2535	2535	2535	2535	2535	2535	2535
superfície interior (m ²)	3,34	6,94	8,15	10,55	11,76	14,16	15,37	16,58
peso em vazio (Tm)	6,5	11	12	17	18	21	22	24

4.5 Dimensões do fosso

série EHCP	EHCP-1	EHCP-2	EHCP-3	EHCP-4	EHCP-5	EHCP-6	EHCP-7	EHCP-8
Fosso "c"	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
Fosso "d"	2,10	4,00	4,50	5,50	6,00	7,00	7,50	8,00



Figura 1
vista do corte do fosso

4.6 Ligações à terra

4.6.1 Terra de proteção

Serão ligados à terra de proteção os elementos metálicos da instalação que normalmente não estão em tensão, mas que poderão eventualmente estar, devido a avarias ou circunstâncias externas (defeito de isolamento).

As celas disporão de uma platina de terra que as interligará, constituindo o coletor de terra de proteção.

4.6.2 Terra de Serviço

Ligar-se-ão à terra de serviço o neutro do transformador e os circuitos de Baixa Tensão dos transformadores do equipamento de medida.

4.6.3 Terras interiores

A terra no interior do PST terá como missão pôr em continuidade elétrica todos os elementos que estão ligados à terra exterior.

Nas instalações interiores ou fora do solo, realizar-se-á com condutor de cobre nu de secção de 16 mm². Este cabo ligará à terra os elementos indicados no parágrafo 1.4.1. Próximo da saída do edifício e dentro deste, existirá uma ligação amovível que permita efetuar a medição das resistências de terra dos elétrodos.

4.7 Instalações secundárias

4.7.1 Iluminação interior de edifício

No interior do PST será instalado uns pontos de luz capazes de proporcionar um nível de iluminação suficiente para verificação e manobras. O nível médio será no mínimo de 150 lux. Será em armadura fluorescente de 36 W 120 cm. O circuito será em cabo tipo VV com secção de 1,5 mm². O comando será por interruptor simples.

4.7.2 Acessórios regulamentares

- Par de luvas e Tapete isolante
- Extintor de eficácia 89B
- Cartaz de 1º socorros
- Mapa de terras
- Lanterna

4.8 Características da aparelhagem de média tensão

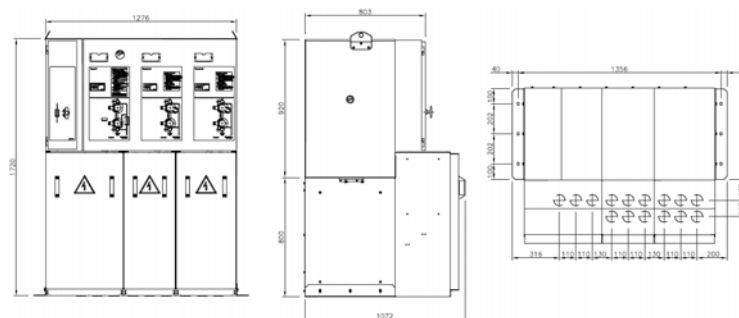
Condições de funcionamento		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Classificação de Temperatura: -5°C ▪ Temperatura Ambiente: De -5°C a 40°C ▪ Temperatura média em 24 horas (máx.): +35°C ▪ Altitude máxima: 2000m. ▪ Tipo de gás de isolamento: SF6 ▪ Pressão Nominal a +20°C: 0,03 MPa ▪ Resistente a inundação: Testado com sucesso totalmente submerso durante 24 horas a 36KV 50Hz, 70KV durante 1 min. 		
Conformidade com as normas		
Descrição	Norma IEC	Classe IEC
Quadro	IEC 62271-200 IEC 62271-1	LSC classe de compartimentação PM Continuidade de serviço dos compartimentos de cabos e compartimentos de fusíveis LSC2A
Comportamento no caso de defeito interno	IEC 62271-200	
Seccionador de Terra	IEC 62271-102	E2
Seccionador de Linha	IEC 62271-102	M0
Interruptor	IEC 62271-103	M1, E3, C1
Seccionador Interruptor fusíveis	IEC 62271-105	M1,E1
Disjuntor	IEC 62271-100	M1, E2
Transformador Corrente	IEC 60044-1	
Transformador Tensão	IEC 60044-2	
Indicadores Presença Tensão	IEC 61958	
Protecção contra contactos directos, corpos estranhos e entrada de água	IEC 60529	
Características técnicas gerais		
Tipo de Quadro	Sistema de pressão selado	
Tipo de isolamento	SF6	
Tecnologia de corte	SF6 e Vácuo	
Grua de protecção:		
Circuito Média Tensão	IP67	
Compartimento fusível	IP4X	
Compartimento Mecanismo	IP3XC	
Compartimento Cabos MT	IP3XC	
Grau de protecção mecânica	IK07	

Características Elétricas – Circuito principal	
Tensão de Serviço	30, 33KV
Nível de Isolamento (Frequência 50Hz – 1min)	36KV
Á terra e entre fases	
Á distância de isolamento	70KV
Nível de Isolamento (Crista)	80KV
Á terra e entre fases	
Á distância de isolamento	170KV
Corrente Estipulada	195KV
Corrente de curta duração admissível durante 1 segundo	630A
Corrente de curta duração admissível crista	16/20/25KA
Frequência	40/50/62.5KA
	50Hz
Circuitos Auxiliares	
Tensão de Sinalização	220Vca
Tensão de comando	48V DC
Tensão de teste á frequência Industrial 50Hz – 1 min	220Vca

A corrente estipulada mencionada, refere-se a uma temperatura de 40°C

4.8.1 Compacto Flusarc 36KV – Isolamento integral em SF6

Conjunto compacto tipo Flusarc T1+2C, equipado com duas funções interruptor motorizadas e uma função de protecção com fusíveis, Un=36KV ; Icc=16KA/1s ; In=630A.



4.9 Transformador MT/BT

Transformador trifásico hermético, enrolamentos com isolamento uniforme, separados, em cobre, imersos em óleo mineral do tipo "para cabine" para montagem apoiada, primário de 30 KV e a tensão à saída em vazio de 420 V entre fases obedecendo à Norma DMA-C52-125/N de Junho de 2004, modificação nº1 de Março de 2005.

A tecnologia empregada será de enchimento integral a fim de conseguir uma degradação mínima do óleo por oxidação e absorção de humidade, assim como umas dimensões reduzidas da máquina e uma manutenção mínima.

As principais características:

- Potência estipulada: 400 KVA
- Tensão estipulada primária: 30 KV
- Regulação no primário: +/-2,5% +/-5%
- Tensão estipulada secundária em vazio: 420 V
- Tensão de curto-circuito: 5 %
- Grupo de ligação: Dyn05
- Perdas em vazio: 595W
- Perdas em carga: 3710W
- Dimensões aproximadas: C 1450 mm/ L 950 mm / A: 1540 mm
- Peso: 2140 Kg

Dispositivo térmico de proteção

Termómetro para proteção térmica de transformador, incorporado no mesmo, e as ligações à alimentação ao elemento disparador da proteção correspondente, devidamente protegidas contra sobreintensidades, instalados.

Ligação no lado primário (AT)

Conjunto de 3 pontas de cabos de AT, unipolares de isolamento seco termoestável de polietileno reticulado, tensão de isolamento 30/36 KV, secção transversal de 120 mm² em alumínio com os respetivos elementos de ligação.

Ligação no lado secundário (BT) :

A ligação entre o transformador e o quadro BT será por cabos unipolares com alma de alumínio e com isolamento e bainha de PVC, do tipo LSVV, tensão de isolamento 0,6/1 KV, de 2 x 380 mm² por fase e de 1 x 380 mm² para o neutro.

Fusíveis MT

Corta-circuitos fusíveis de alto poder de corte e baixa dissipação térmica tipo CF, de 36 KV, calibre de 31,5 A que equipará o bloco Fulsarc T1-C-C para proteção do transformador de 400 kVA.

4.10 Características do quadro de baixa tensão

Os quadros gerais de baixa tensão (Q.G.B.T. / R630 DMA) a instalar no interior da sala técnica do Posto de Seccionamento e Transformação, serão constituídos por "Caixas metálicas com triblocos seccionáveis, IP20, IK10", homologados pela "EDP", conforme a a DMA-C62-811/813/N EDP.

5. Rede de Distribuição em Baixa Tensão

5.1 Generalidades

A alimentação de energia elétrica será estabelecida em B.T. a partir do **PT** a montar no local indicado em planta através de saídas próprias. Todas as ligações entre os Armários será assegurada através de cabo **LVAV 3x185+95 mm²**, devidamente entubado conforme **peças desenhadas de 4 a 7**.

Os Armários de **Q1 a Q14** serão do **tipo W**.

Foi tida em consideração a normalização de soluções técnicas pelo distribuidor.

É de realçar que é da responsabilidade do Promotor a inserção e adaptação à rede existente.

Nas saídas dos armários de distribuição deverão ser utilizados tubos de material termoplástico, largamente dimensionados para permitirem a passagem dos cabos.

No atravessamento de ruas, os cabos serão instalados à profundidade de 1,0 m e enfiados em manilhas de cimento ou tubos tipo CORRUGADO de Ø125 de 10 Kg/cm², devidamente dimensionados para permitir o seu fácil enfiamento, conforme **peça desenhada nº 9**, Vala normal - Travessia. No início e na extremidade dos cabos serão deixados "seios" com folga suficiente para permitir a eventual reparação dos mesmos.

Nos cruzamentos e vizinhança de cabos de Baixa Tensão com cabos de Telecomunicações subterrâneos, a distância mínima é de 0,2 m e de 0,4 m, respetivamente. No cruzamento superior dos cabos de Baixa Tensão, estes serão enfiados em tubos com resistência mecânica adequada e no cruzamento inferior colocado sobre estes, rede de sinalização.

Deverão ser obrigatoriamente respeitadas as condições técnicas especificadas no art.º 119 do Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Dec. Regulamentar n.º 90/84 de 26 de Dezembro), no que respeita à instalação, relativa à vizinhança e cruzamento das canalizações daquelas redes com as canalizações de Telecomunicações.

5.2 Armários de Distribuição e Seccionamento

Respeitando as normas da DGEG e EDP S.A., serão instalados armários de distribuição tipo passeio, próprios para montagem exterior, construídos em **poliéster reforçado em fibra de vidro** ou chapa de zinco com 2 mm de espessura, tratamento anticorrosivo e duas demãos de tinta cinzenta com um IP 45.

Os armários de distribuição com barramento tetra polar serão normalizados do tipo “W” obedecendo às especificações da EDP, com duplo isolamento, classe II de isolamento dispensando-se a terra de proteção.

Serão estanques às águas das chuvas e levam portas com fechadura, do tipo a indicar pelo distribuidor. Nas saídas dos armários de distribuição deverão ser utilizados tubos de material termoplástico, largamente dimensionados para permitirem a passagem dos cabos.

Os armários deverão ser assentes sobre maciço de fundação em alvenaria apropriada, com uma altura do solo não inferior a 0,2 m e uma profundidade de cerca de 0,9 m, com espessura para permitir a entrada e saída dos cabos no armário.

À estrutura metálica dos armários, serão ligadas através de um condutor de cobre nu de 35 mm² de secção, a um eléctrodo de terra de tubo galvanizado de 25 mm de diâmetro interior, 3 mm de espessura e dois metros de comprimento, que será enterrado no solo verticalmente de modo que entre a parte superior do eléctrodo e a superfície do solo haja uma distância mínima de 0,8 m. O tubo poderá ser substituído por chapa de 1000 x 1000 x 2 mm. O estabelecimento do eléctrodo de terra deverá conferir uma resistência de terra de inferior ou igual a 20 Ohm.

O barramento é constituído por barras de cobre pintado nas cores convencionais e apoiado em suportes de material isolante. Os cabos que irradiam do armário de distribuição serão protegidos por fusíveis APC do tipo NH 00 e NH 02, nos calibres e dimensões adequadas montadas em bases separadas.

A **peça desenhada n.º 8** mostra pormenores do armário de distribuição cima descrito.

5.3 Cálculos

Conforme referido, trata-se de um loteamento composto por **22 (vinte e dois) fogos**, em que se atribui uma potência unitária de 10,35 KVA por cada fogo, com os coeficientes de

simultaneidade a seguir indicados.

As potências a instalar são as abaixo indicadas:

Área Habitacional:

- Área Habitacional 10,35 kVA / **Habitação**

$$22 \times 10,35 = 227,70 \text{ KVA}$$

- **Coefficiente de Simultaneidade**

$$0,2 + \frac{0,8}{\sqrt{n}} = 0,371$$

- **Total Parcial com Coeficiente de Simultaneidade**

$$227,70 \times 0,371 = 84,377 \text{ KVA}$$

Iluminação Pública:

- Nº. de Armaduras a **71 W**

$$26 \times 71 = 1,85 \text{ KVA}$$

5.4 Proteção contra sobrecargas

A rede de distribuição em B.T. foi dimensionada tendo em conta as quedas de tensão, as intensidades máximas admissíveis nas canalizações e a seletividade das proteções. O dimensionamento dos cabos obedece à verificação da mais gravosa das seguintes condicionantes:

- Aquecimento
- Queda de tensão

Quanto ao aquecimento, após o cálculo da intensidade de corrente de serviço,

$$I_s = (S \times 1000) / (3 \times U),$$

Obtém-se sucessivamente a intensidade nominal do aparelho de proteção I_n , a intensidade de corrente máxima admissível I_z e a intensidade limite de não funcionamento da proteção I_{nf} , de modo a que se verifiquem as condições impostas pelo Regulamento, ou seja:

$$I_s \leq I_n \leq I_z \text{ e } I_f \leq 1,45 I_z$$

Notar que a localização dos aparelhos de proteção contra curto circuitos respeita as condições impostas pelo Art.º 131 do Decreto Regulamentar 90/84 de 26 de Dezembro.

Quanto à queda de tensão, determinam-se nos vários troços dos cabos, de modo a que o valor não ultrapasse os 5%. A expressão utilizada para o cálculo da queda de tensão:

$$U(\%) = (3 \times I_n \times L \times 100) / (C \times S \times U)$$

U – queda de tensão (%)
In - corrente nominal (A)
L – comprimento da canalização (m) C – condutividade do condutor
S - secção do condutor ou cabo (mm²)
U - tensão composta

Os resultados dos cálculos efetuados, onde se incluem as secções e comprimentos dos cabos, as correntes que o atravessam, as quedas de tensão que provocam e as proteções correspondentes, serão apresentados num quadro (grelha de valores) em anexo.

6. Rede de Iluminação Pública

A rede de iluminação pública será subterrânea instalada em idênticas condições às descritas para a rede de distribuição, conforme **peça desenhada n.º 2**.

No entanto os cabos a utilizar nunca poderão ser inferiores ao do tipo **LSVAV 4x16 mm² em tubo Corrugado de 75mm**.

É de realçar que é da responsabilidade do Promotor a inserção e adaptação à rede existente.

6.1 Colunas de iluminação

A iluminação pública será instalada em colunas troncocónicas, por enterramento, com 8 metros fora do solo.

As colunas de iluminação pública terão um espaçamento entre os 25 e no máximo os 30 metros, garantindo assim uma boa iluminação dos arruamentos característicos de uma zona residencial conforme evidenciado pelo estudo luminotécnico no ponto 6.3.

Nas portinholas das colunas serão alojadas as placas de bornes, além de uma proteção contra sobreintensidades.

6.2 Armaduras

As armaduras serão do tipo TECEO da Schreder, em carcaça de alumínio com 32 Led de 71W ou de características e qualidade equivalente.

Este equipamento é projetado em conformidade com os requisitos da Diretiva RoHS: Diretiva Europeia 2011/65/EU e Diretiva 2012/19/EU seguindo, ainda, os princípios da ISO 14040:2006.

A alimentação das luminárias será assegurada por cabo FVV 2x2,5mm² estabelecido a partir da portinhola.

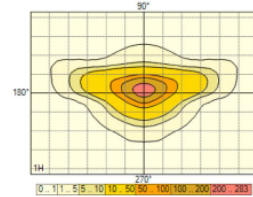
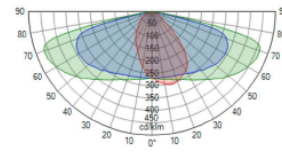
6.3 Estudo Luminotécnico

Equipamento:



Tipo	TECEO 1
Reflector	5102
Fonte	32 LEDs 700mA NW
Protector	Flat, Glass Extra Clear, Smooth
Regulação	
Fluxo nominal	9,2 klm
Classe G	4

Potência	71,0 W
Potência	71,0 W
Eficácia	109 lm/W
Fluxo luminária	7,709 klm
FM	0,90
Matriz	372232



Condições:

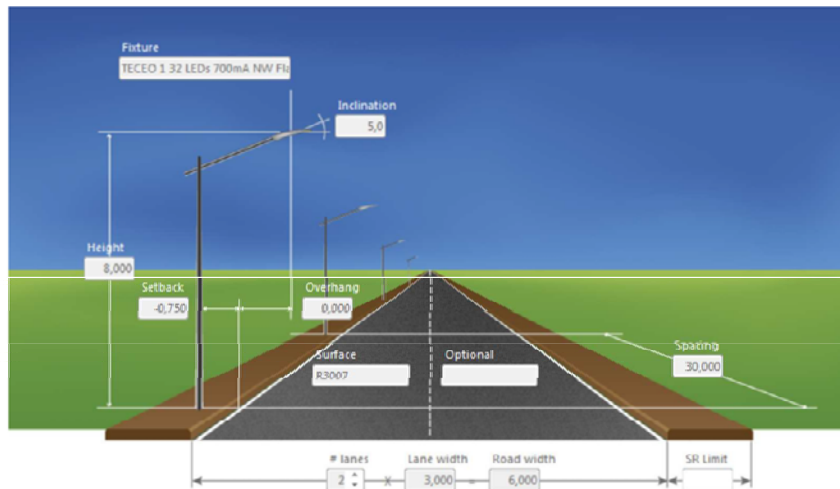
Calculos de acordo com : CEN 13201 : 2003

Classe de Iluminação : ME3a

Condições : LU : Ave = 1,00 cd/m² U_o = 40 % U_i = 70 % T_i : 15 SR : 0,50

Selected lighting class (HS) : -

Constraints (HS) : -



Resultados:

Potência por km : 2,367 kW

• Road (LU) - ME3a

Luminância

Med	1,25 cd/m ²	✓	1,00 cd/m ²
Min	0,70 cd/m ²	N/A	
Uo	56 %	✓	40,00 %

Luminance

U1	86 %	✓	70,00 %
U2	87 %	✓	70,00 %

• Road (IL-HS) - ME3a

Iluminância

Med	19,2 lux	N/A	
Min	9,6 lux	N/A	
Uo	50 %	N/A	

• Resultados - ME3a

SR	0,6	✓	0,5
II	9,6	✓	15,0

6.4 Ligação dos Candeeiros à Terra

Em conformidade com o art.º 72 alínea a) do regulamento de segurança (R.S.R.D.E.E.B.T.), está prevista a ligação individual dos candeeiros à terra através de um condutor isolado de 35 mm² que estabelecerá a ligação até um eléctrodo de terra.

Este último será constituído por uma vareta de aço cobreado com um comprimento de 2 m, enterrado verticalmente no solo de modo que não seja inferior a 0,8 m, a distância entre a superfície do solo e o extremo superior do eléctrodo.

7. Protecção das Pessoas

Nas instalações acima descritas foram adotadas disposições tendentes a garantir a protecção das pessoas contra os perigos específicos da electricidade.

No que se refere a contactos directos procurou-se defender as pessoas dos riscos de contactos eléctricos impedindo-as de ter acesso às partes em tensão, caso dos armários de distribuição, que são dotados de portas com fechadura só acessível a pessoal habilitado e credenciado.

No que se refere aos contactos indirectos procurou-se anular ou reduzir ao mínimo esse perigo, ligando terra todas as estruturas metálicas que normalmente não estão sob tensão, é o caso do armário de distribuição e pontos luminosos da iluminação pública.

Vila Real, Fevereiro de 2016

(Rogério Faceira Nunes)