J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO DA INSTALAÇÃO ELÉCTRICA

Câmara Municipal de Vouzela

Distribuidor:

Serviços externos da DGE: ----------

Direcção-Geral dos Espetáculos: ----------

Refª.	Data de entrada

1 - Requerente:

1.1 - Nome: **Município de Vouzela**

1.2 - Morada: **Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela**

2 - Instalação

2.1 - Local: **Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela**

2.2 - Freguesia**: União das Freguesias de Vouzela e Paços de Vilharigues**

2.3 - Concelho: **Vouzela**

2.4 - Categoria da instalação: **SP**

2.5 - Descrição sumária: ***Instalação de utilização de SERVIÇO PÚBLICO***

3 - Técnico responsável pela elaboração do projeto:

3.1 - Nome: ***José Agostinho Santos Silva***

3.2 - Morada: ***Rua das escolas nº 9 1º Dº Repeses 3500-227Viseu***

3.3 - Número de inscrição na OET: **7194**

3.4 - Telef. ***232 471 380/ 933 424 531***

4 - Tramitação do processo:

4.1 - Distribuidor de energia elétrica: **EDP Distribuição, S.A.**

4.2 - Serviços externos da Direcção-Geral de energia: ----------

4.3 - Direcção-Geral de Espectáculos: ----------

4.4 - Câmara Municipal de: Vouzela

ÍNDICE

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA 2
TERMO DE RESPONSABILIDADE 7
FICHA ELECTROTÉCNICA 8
1.- CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS 9
1.1. - OBJETIVOS 10
1.2. – CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS 10
1.2.1. - CONDIÇÕES E OBRIGAÇÕES GERAIS 10
1.2.1.1. - TRABALHOS E OBRIGAÇÕES COMPREENDIDOS NA EMPREITADA 10
1.2.2. - LOCAL 11
1.2.3. - APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS 11
1.2.3.1. - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS 11
1.2.3.2. - VARIANTES 11
1.2.3.3. - PREÇOS 11
1.2.3.4. - GARANTIAS 12
1.2.4. - EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO 12
1.2.4.1. - DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES 12
1.2.4.2. - EQUIPAMENTO E MATERIAIS 12
1.2.4.3. - PLANO DE TRABALHO 12
1.2.4.4. - DESENHOS DE MONTAGEM 12
1.2.4.5. - ALTERAÇÕES 12
1.2.4.6. - MÃO DE OBRA 12
1.2.4.7. - DANOS E REPARAÇÕES 13
1.2.4.8. - TRAÇADOS DEFINITIVOS 13
2.- CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS 14
2.1. - VALAS 15
2.1.1. - PROFUNDIDADE DAS VALAS. 15
2.1.2. - ATERRO DAS VALAS 15
2.2. - TUBOS E ACESSÓRIOS 16
2.3. - CÂMARAS DE VISITA 16
2.4. - ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO 16
2.4.1. - INVÓLUCRO 17
2.4.2. - BASTIDOR 17

2.4.3. - SUPORTE DE CABOS 18
2.4.4. - MACIÇOS 18
2.4.5. - ESPECIFICAÇÕES 18
2.5.- REDE DE CABOS: 18
2.6. - DIMENSIONAMENTO DA REDE 20
2.6.1. - QUEDAS DE TENSÃO 20
2.6.2. - PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGAS 20
2.6.3. - PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITOS 20
2.7. - LUMINÁRIAS E COLUNAS DE ILUMINAÇÃO 21
2.8. - ELÉTRODO DE TERRA 22
2.9. - POSTO DE TRANSFORMAÇÃO 22
2.9.1. - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA. 22
2.9.1.1. - OBJETIVO DO PROJETO 22
2.9.1.1.1. - REGULAMENTAÇÃO E DISPOSIÇÕES OFICIAIS 22
2.9.1.2. - PROPRIETÁRIO 22
2.9.1.3. - LOCALIZAÇÃO 22
2.9.1.4. - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO POSTO DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO 23
2.9.1.5. - BALANÇO DE CARGAS E POTÊNCIA INSTALADA EM KVA 23
2.9.1.6. - DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO 23
2.9.1.6.1. - CONSTRUÇÃO CIVIL 23
2.9.1.6.1.1. - LOCAL 23
2.9.1.6.1.2. - CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO 23
2.9.1.6.2. - INSTALAÇÃO ELÉTRICA 24
2.9.1.6.2.1. - CARACTERÍSTICAS DA REDE DE ALIMENTAÇÃO 24
2.9.1.6.2.2. - CARACTERÍSTICAS DA APARELHAGEM DE ALTA TENSÃO 24
2.9.1.6.2.3. - CARACTERÍSTICAS DOS DIVERSOS MATERIAIS DE ALTA TENSÃO 25
2.9.1.6.2.4. - CARACTERÍSTICAS DA APARELHAGEM DE BAIXA TENSÃO 26
2.9.1.6.3. - MEDIDAS DA ENERGIA ELÉTRICA 27
2.9.1.6.4. - LIGAÇÃO À TERRA 27
2.9.1.6.4.1. - TERRA DE PROTEÇÃO 27
2.9.1.6.4.2. - TERRA DE SERVIÇO 27
2.9.1.6.4.3. - TERRAS INTERIORES 27
2.9.1.6.5. - INSTALAÇÕES SECUNDÁRIAS 28
2.9.1.6.5.1. - ILUMINAÇÃO 28
2.9.1.6.5.2. - BATERIAS DE CONDENSADORES 28

2.9.1.6.5.3. - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS 28
2.9.1.6.5.4. - VENTILAÇÃO 28
2.9.1.6.5.5. MEDIDAS DE SEGURANÇA 28
2.9.2. - CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 29
2.9.2.1. - VALOR DA INTENSIDADE NA ALTA TENSÃO 29
2.9.2.2. - VALOR DA INTENSIDADE NA BAIXA TENSÃO 29
2.9.2.3. - CORRENTES DE CURTO-CIRCUITOS 29
2.9.2.3.1. - OBSERVAÇÕES 29
2.9.2.3.3. - INTENSIDADE DE CURTO-CIRCUITO NA ALTA TENSÃO 30
2.9.2.3.4. - INTENSIDADE DE CURTO-CIRCUITO NA BAIXA TENSÃO 30
2.9.2.4. - DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO 31
2.9.2.4.1. - VERIFICAÇÃO DA DENSIDADE DE CORRENTE 31
2.9.2.4.2. - VERIFICAÇÃO DOS ESFORÇOS ELETRODINÂMICOS 31
2.9.2.4.3. - VERIFICAÇÃO DOS ESFORÇOS TÉRMICOS 32
2.9.2.5. - ESCOLHA DAS PROTEÇÕES DE ALTA E BAIXA TENSÃO 32
2.9.2.6. - DIMENSIONAMENTO DA VENTILAÇÃO DO P.T. 33
2.9.2.7. - DIMENSÕES DO DEPÓSITO DE RECOLHA DE ÓLEO 34
2.9.2.8. - CÁLCULO DOS CIRCUITOS DE LIGAÇÃO À TERRA 34
2.9.2.8.1. - CARACTERÍSTICAS DO SOLO 34
2.9.2.8.2. - DETERMINAÇÃO DAS CORRENTES MÁXIMAS À TERRA E TEMPO MÁXIMO CORRESPONDENTE DE ELIMINAÇÃO DE DEFEITO 34
2.9.2.8.3. - PROJETO PRELIMINAR DA INSTALAÇÃO DE TERRA 34
2.9.2.8.4. - CÁLCULO DA RESISTÊNCIA DE LIGAÇÃO À TERRA 35
2.9.2.8.5. - CÁLCULO DAS TENSÕES NO EXTERIOR DA INSTALAÇÃO. 36
2.9.2.8.6. - CÁLCULO DAS TENSÕES NO INTERIOR DA INSTALAÇÃO 36
2.9.2.8.7. - CÁLCULO DAS TENSÕES APLICADAS 37
2.9.2.8.8. - ESTUDO DAS TENSÕES TRANSFERÍVEIS PARA O EXTERIOR 37
2.9.2.8.9. - CORREÇÃO E AJUSTE DO PROJETO INICIAL 37
2.9.3. - CADERNO DE ENCARGOS 37
2.9.3.1. - QUALIDADE DOS MATERIAIS 37
2.9.3.1.1. - CONSTRUÇÃO CIVIL 38
2.9.3.1.2. - APARELHAGEM DE ALTA TENSÃO 38
2.9.3.1.3. - TRANSFORMADORES 39
2.9.3.1.4. - EQUIPAMENTO DE MEDIDA 39
2.9.3.2. - NORMAS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES 39
2.9.3.3. - PROVAS REGULAMENTARES 40

2.9.3.4. - CONDIÇÕES DE USO, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA 40
2.9.3.5. - CERTIFICADOS E DOCUMENTAÇÃO 41
2.9.3.6. - LIVRO DE REGISTOS 41
2.10. - DIVERSOS 41
ANEXO I 43
ANEXO II 44
ANEXO III 45
ANEXO IV 46
ANEXO V 47

TERMO DE RESPONSABILIDADE

DA AUTORIA DO PROJETO DE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS

Eu abaixo assinado José Agostinho Santos Silva, Eng. Eletrotécnico, na OET Ordem Engenheiros Técnicos sob o n.º7194, portador do cartão do cidadão nº 10818166, passado pelo arquivo de identificação de Lisboa, Domiciliado na Rua das Escolas nº 9 1º Dtº Repeses 3500-227 Viseu, ao serviço da empresa J Agostinho Silva Engenharia Lda, com sede na Av. Dr. António José de Almeida Nº 102 1 Frente 3510 -043, NIF: 509810497, autor das Infra Estruturas Elétricas, Rede de Distribuição e Rede de Iluminação Pública, no Loteamento, sito em, Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela, foi requerido pelo, Município de Vouzela, com sede na Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela, declaro que neles se observam as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.

Declaro também que esta minha responsabilidade terminará com a aprovação do projeto ou dois anos após a sua entrega ao proprietário da instalação caso o projeto não seja submetido a aprovação.

Viseu, 5 de novembro de 2018

O Técnico

José Agostinho Santos Silva Eng.

OET nº7194

DGE nº 07435

Ficha Eletrotécnica [1]

Morada da instalação	Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas			Data	04/10/2018
				Instalações novas	X
Código Postal	3670-250	Concelho	Vouzela	Instalações existentes	

Requerente	Município de Vouzela	NIPC / N.º Contribuinte	506 770 664
Morada	Alameda D. Duarte de Almeida		
Código Postal	3670-250, Vouzela		

N.º Técnico	7194	Inscrito na	Ordem dos Engenheiros Técnicos	NIPC / N.º Contribuinte	166 357 227
Nome	José Agostinho Santos Silva				
Morada	Rua das Escolas nº 9 1Dt° Repeses				
Código Postal	3500-227 Viseu				

Tipo das instalações	B	Número de licença municipal ou outra	
Quantidade de pisos	0	Regulamentação aplicável	RTIEBT
Matriz (Reservado ao distribuidor)		Tipo de Prédio	Outros
Coordenadas Geográficas GPS / DMS	GPS	Latitude 40°43'16.0"N	Longitude 8°0'56.8"W

Potências previstas [2]

Ramal	Andar	Lado	Tipo de utilização	Entrada	Total instalado (kVA)	Fator de simultaneidade	Potência a alimentar (kVA)	NIP/OL (reservado ao visto do distribuidor)
1	R/C	FR	Serviço Públc	Trifásica	250.00	1,00	250,00	
1 Total							250,00	
Total Geral							250,00	

Quadro Resumo do Imóvel

Ramal		Instalações		
Número	Potência (kVA)	Colectivas	Utilização	Morada da Instalação
1	250,00	0	1	
Total	250,00	0	1	

Tem Fontes Centrais de Segurança e ou de Socorro? Não

Assinatura (conforme cartão do cidadão):
(Assinar apenas para entrega em suporte de papel)

(1) Uma por cada imóvel
(2) Utilizar os escalões de potência fixados no tarifário em vigor
Versão FE20160225

04/10/2018
(Reservado ao visto do distribuidor)

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

1.- CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

1.1. - OBJETIVOS

O presente projeto contempla as infraestruturas Elétricas da Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, concelho de Vouzela, cujo Promotor é o Município de Vouzela, com sede na Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250 Vouzela.

O presente projeto visa instalação de um posto de transformação e secionamento de 250 kVA, do tipo cabine baixa no parque industrial, rede de iluminação publica, rede de baixa tensão e rede de tubagem de média tensão.

1.2. – CONDIÇÕES TÉCNICAS GERAIS

Os documentos que regulam a empreitada são os seguintes:

O presente Caderno de Encargos, constituído por:
- Memória descritiva
- Caderno de encargos
- Lista de peças desenhadas

Estes documentos completam-se uns aos outros.

Qualquer contradição será resolvida pelo Autor do projeto, através do Dono da obra, devendo as dúvidas surgidas serem-lhe submetidas em devido tempo.

1.2.1. - CONDIÇÕES E OBRIGAÇÕES GERAIS

As propostas deverão ser apresentadas pelos concorrentes seguindo o Caderno de Encargos, devendo qualquer complemento ou omissão ser introduzida nos capítulos a que se refere.

A apresentação de propostas alternativas mantém a obrigação de responder à solução base prevista neste C.E., devendo estas ser apresentadas em separado.

Em caso de adjudicação fica o concorrente obrigado a apresentar até à data de consignação dos trabalhos, eventuais erros ou omissões a que se julgue com direito.

Fica ainda obrigado a entregar em tempo útil todos os elementos de adaptação, acerto e pormenorização objeto da presente empreitada.

Apenas após a aprovação da fiscalização das soluções propostas, poderá o empreiteiro iniciar os trabalhos de acordo com o programa acordado, e comunicar a entidade distribuidora do inicio dos trabalhos de forma que sejam acompanhados pela entidade distribuidora, para que o fornecimento de energia seja garantido aos consumidores, durante e após a realização dos trabalhos.

1.2.1.1. - TRABALHOS E OBRIGAÇÕES COMPREENDIDOS NA EMPREITADA

- Toda a rede de cabos e tubos.
- Armários de distribuição.
- Interligação as infraestruturas da envolvente da intervenção garantindo o fornecimento em segurança de energia.
- Desmontagem transporte para armazém a indicar pela entidade distribuidora das redes areia e iluminação púbica existente.
- A remoção de materiais e entulhos originados pelos trabalhos efetuados e limpeza dos locais.
- Todos os Trabalhos mesmo fora da área de entrevação para que se garanta o fornecimento de energia a todos os consumidores.
- Ensaios de todos os materiais e equipamentos.

- Fornecimento de ferramentas e manuais de manutenção.
- Fornecimento, armazenagem, transporte E montagem de todos os equipamentos e materiais necessários à correta execução da obra.
- Posto de transformação e secionamento

- Todos os Trabalhos complementares de construção civil e respetivos subsidiários, necessários à execução dos trabalhos estão incluídos na empreitada, tais como:

Abertura, fecho e compactação de valas e reposição de pavimento;
abertura, fecho e compactação de covas para colunas;
execução de maciços, etc.;

- É obrigação do empreiteiro, a iniciativa de solicitar a presença da fiscalização do Município e da EDP Distribuição Energia, SA, após a realização de tarefas tais como, a marcação dos locais dos candeeiros e das valas, a colocação de tubagens e antes do seu recobrimento, entubamento, ligações, etc., reservando-se à fiscalização da obra o direito de ordenar a desmontagem de tubagens, caixas e outros equipamentos que sem a sua autorização prévia sejam instalados, sem que de tal procedimento resulte qualquer encargo para o dono da obra.

1.2.2. - LOCAL

Deverão os concorrentes, no seu próprio interesse e para além do estudo do presente texto, inteirar-se no local da obra dos trabalhos que constituem a sua empreitada.

Não será aceite qualquer reclamação do adjudicatário evocando falta de conhecimento do local.

O cadastro apresentado foi fornecido pelas entidades operadores e levantamento visual no local, pode não estar completamente correto. No decorrer das obras o instalador deve executar os trabalhos com a máxima precaução, pois podem existir mais infraestruturas enterradas e não cadastradas.

1.2.3. - APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS

As propostas serão elaboradas com base no que seguidamente se escreve e serão apresentadas em dois exemplares.

1.2.3.1. - EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

As propostas deverão conter a discriminação completa das características de todos os equipamentos e materiais, além de, e de uma forma geral, toda a documentação e catálogos suscetíveis de permitirem uma apreciação adequada do proposto.

Todos os materiais terão, no mínimo, as características técnicas que aqui se definem ou constantes nas normas da EDP, e não poderão ser colocados sem a prévia autorização da fiscalização da Obra, nomeadamente, a Município de Trancoso e da EDP Distribuição Energia, SA. Todos os materiais deverão ser rececionados pela EDP Distribuição Energia, SA.

1.2.3.2. - VARIANTES

Poderão ser apresentados pelos concorrentes variantes ao presente projeto e que satisfaçam o fim em vista, porém, para serem consideradas terão de ser detalhadamente justificadas sob os aspetos de economia e funcionalidade.

1.2.3.3. - PREÇOS

Na proposta deverão ser apresentados os preços desagregados para os diversos equipamentos e para o custo das montagens, devendo ainda ser incluída a verba correspondente à manutenção preventiva da instalação durante o período de garantia de cinco anos.

1.2.3.4. - GARANTIAS

Durante o prazo de garantia, compete ao adjudicatário a conservação e afinação do equipamento e instalações, assim como a reparação de quaisquer anomalias que não sejam atribuídas à falta de cuidado na utilização do equipamento.

O instalador assume a responsabilidade de:
- Obter o especificado no presente C.E.

1.2.4. - EXECUÇÃO DA INSTALAÇÃO

1.2.4.1. - DISPOSIÇÕES REGULAMENTARES

O adjudicatário deverá executar as suas instalações de acordo com as disposições regulamentares em vigor, obedecendo, para além do especificado nas condições técnicas deste projeto, às normas portuguesas e regulamentos de segurança em vigor e, ainda, às normas gerais estabelecidas para este tipo de instalações.

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão portaria nº 949 – A /2006 de 11 de setembro de 2006.
- DMA'S do distribuidor de energia.
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tesão (RSRDEEBT).
- Guia Técnico da Urbanização DTI-C11-010/N

1.2.4.2. - EQUIPAMENTO E MATERIAIS

Pretende-se que todos os equipamentos e materiais a instalar sejam de primeira qualidade, estando sujeitos a prévia aprovação da fiscalização da obra; esta reserva-se, ainda, o direito de mandar ensaiar aquelas para comprovação da sua qualidade.

A fiscalização da obra poderá ainda pedir amostras dos materiais apresentados como alternativa aos constantes no CE, e mandar ensaiá-los por entidades competentes, sendo os custos daí decorrentes um encargo da responsabilidade do adjudicatário.

Os materiais instalados que não sejam idênticos às amostras apresentadas poderão ser mandados retirar pela fiscalização da obra, caso não correspondam às condições prescritas neste CE ou que, por qualquer acidente ou deficiente instalação, tendo sofrido alterações de características mecânicas ou elétricas.

1.2.4.3. - PLANO DE TRABALHO

Antes de iniciar os trabalhos, deverá o adjudicatário submeter à aprovação da fiscalização da obra o plano de trabalhos onde se indicarão as datas de início e conclusão de cada uma das fases para se dar cumprimento ao prazo de execução estabelecido, tendo em conta as possíveis implicações com outros trabalhos simultâneos.

1.2.4.4. - DESENHOS DE MONTAGEM

Igualmente, antes de iniciar os trabalhos deverá submeter à aprovação da fiscalização da obra a pormenorização de todos os trabalhos a efetuar, tendo em atenção a sua implicação com os restantes projetos.

1.2.4.5. - ALTERAÇÕES

A fiscalização poderá determinar, antes ou durante a execução dos trabalhos, as alterações que julgar convenientes, não podendo o adjudicatário recusar-se a cumpri-las.

1.2.4.6. - MÃO DE OBRA

Todas as obrigações inerentes a mão-de-obra empregues na empreitada são de responsabilidade do adjudicatário. A fiscalização, porém, reserva-se o direito de mandar retirar o pessoal que entenda não possuir as habilitações suficientes ou cuja permanência no local da obra julgue inconveniente ao bom andamento dos trabalhos.

1.2.4.7. - DANOS E REPARAÇÕES

Todos os danos provocados pela execução dos trabalhos são da responsabilidade do adjudicatário, o qual se obrigará à sua reparação.

- Todas a redes existentes não podem ser desativadas até que as redes novas estejam em pleno funcionamento. É da responsabilidade do instalador garantir o fornecimento de todos os serviços.

- Todos os Custos que possam surgir para garantir o funcionamento das redes e comparticipação nos desvios das mesmas são imputáveis ao instalador.

- Todas as Infraestruturas existente na zona de intervenção, que se mantem no presente projeto devem ser revistas pelo instalador e retificadas caso necessitem dalguma intervenção, sem custos adicionais.

- Todos os matérias a desmantelar serão deixados em estaleiro a indicar pelo dono de obra, todos os custos desmontagem, embalamento transporte e carga e descarga são da responsabilidade do instalador.

- Todas as Caixas instaladas, armário, válvulas, tubos etc. Existente e a manter terram de se ajustar para as novas cotas do terreno, caso seja necessário efetuar alguma intervenção ou mesmo substituição de matérias e da responsabilidade do instalador todos esses trabalhos.

- Os trabalhos de construção tais como abertura das valas etc., fora das zonas de intervenção da empreitada devem ser garantidos a reposição de pavimento de acordo com o existente no local, de forma a não se notar a intervenção realizada

O Adjudicatário deverá antes do início dos trabalhos, reunir com os representantes de todas as entidades operadoras no subsolo, por forma a obter informações acerca de infraestruturas já instaladas, com o intuito de evitar que as mesmas sejam danificadas. Sempre que sejam verificados quaisquer danos será da responsabilidade do Adjudicatário a sua reparação, a indemnização aos utentes pelos transtornos, bem como custear os meios de emergência, socorro ou piquete que por essa razão sejam acionados.

1.2.4.8. - TRAÇADOS DEFINITIVOS

Quando terminarem os trabalhos e antes da receção provisória, o adjudicatário entregara 3 coleções completas de desenhos, uma das quais em "reprolar" de todas as instalações e montagens realizadas, bem como uma cópia em suporte informático.

Estes desenhos deverão conter os esquemas e traçados completos de todas as montagens executadas.

Estes elementos serão entregues após conclusão das obras e antes da receção definitiva.

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

2.- CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

2.1. - VALAS

A execução das escavações deve permitir o bom andamento dos trabalhos e satisfazer às necessárias condições de segurança do pessoal, recorrendo para o efeito às técnicas de contenção consideradas necessárias de modo a reduzir a probabilidade de ocorrência de desabamento das paredes das valas. Na condução dos trabalhos de escavação deve atender-se à conveniência de reduzir ao mínimo possível o tempo que medeia entre a abertura e o enchimento das valas.

Quando, durante a abertura de valas, for necessário intercepta sistemas de drenagem superficiais ou subterrâneos, sistemas de esgotos ou canalizações enterradas (água, gás, eletricidade, etc.), maciços de fundação ou obras de qualquer natureza, competirá ao Adjudicatário a adoção de todas as disposições para os manter em funcionamento e proteger os referidos sistemas ou obras, ou ainda removê-los, restabelecendo ou não o seu traçado, conforme o disposto no projeto de demolições e desmontes.

Os materiais suscetíveis de constituírem pontos de maior rigidez na fundação, tais como afloramentos rochosos e os de natureza mais compreensível, devem ser removidos, até uma profundidade da ordem dos 0,15 m abaixo da geratriz inferior da canalização. Esta caixa deve depois ser preenchida com areia, que devidamente compactada constituirá o coxim para assentamento das canalizações.

As valas devem ser estivadas e os taludes escorados nos troços em que a Fiscalização indicar e também naqueles em que, no critério do Adjudicatário, isso for recomendável.

2.1.1. - PROFUNDIDADE DAS VALAS.

As valas serão, em regra, escavadas até às profundidades indicadas no projeto e aprofundadas o suficiente para comportarem a almofada de areia que a natureza do terreno requer.

As valas terão profundidade tal que permitam a instalação dos cabos à profundidade recomendada o tipo de instalação indicado nas peças desenhadas, nunca inferior a:

Para rede de iluminação pública (IP)

1.0 mt mas zonas de travessias ou em locais de grande trafego.
0.8 mt em zonas de passeio.

Para rede de baixa tensão (BT)

1.0 mt mas zonas de travessias ou em locais de grande trafego.
0.8 mt em zonas de passeio.

Para a rede de média tensão (MT)

1.3 mt em todo o seu percurso.

Devendo as infraestruturas garantir os afastamentos mínimos previsto por lei as restantes infraestruturas.
Ver prómeros construtivo das pecas desenhas.

2.1.2. - ATERRO DAS VALAS

Nas valas da rede de distribuição de energia os tubos ficarão envolvidos por duas camadas de areia lavada com 0,10m de espessura. Sobre as camadas de areia e até á caixa de pavimento serão instaladas sucessivas camadas de terra limpa, com 0,10 m de espessura, devidamente compactadas. Após boa compactação da vala será instalado o pavimento, idêntico ao das áreas adjacentes.

Sobre esta última camada colocar-se-á um dispositivo avisador constituído por grelha plástica de cor vermelha. A cerca de 0,25cm do nível do solo levará ainda fita plástica com a gravação do nome do distribuidor local, o seu símbolo e o seu número de telefone.
Ver prómeros construtivo das pecas desenhas.

2.2. - TUBOS E ACESSÓRIOS

Os tubos de proteção aos condutores instalados em vala e de ligação entre câmaras de visita e estas e os poste e armários deverão de ser do tipo PEAD de diâmetro de:

Instalação	Tipo de canalização	Diâmetro (mm)
Para rede de iluminação publica (IP)	PEAD	63
Para rede de baixa tensão (BT)	PEAD	125
Para rede de media tensão MT	PEAD	160
Subida aos postes de betão (IP)	PVC	75

A interligação entre os armários de distribuição e o posto de transformação será realizado em tubo PEAD Ø 125mm de diâmetro, instalado em vala, nas condições do ponto anterior.

A proteção conferida pelos tubos aos condutores ou cabos deverá ser efetuada de forma contínua. No corte dos tubos deverá proceder-se de forma a não ficarem rebarbas suscetíveis de danificar o isolamento dos condutores.

O traçado das redes encontrasse representado nas peças desenhadas

2.3. - CÂMARAS DE VISITA

As câmaras de visita, a executar terão 1,5 m de profundidade e área de 1,2 m^2 com paredes em blocos de cimento de 0,20 m, convenientemente rebocados com cimento ou pré-fabricadas, de acordo com os esquemas das peças desenhas.

Os fundos das caixas serão rotos para permitirem o escoamento das águas infiltradas levando ligeira camada de gravilha. O fecho das caixas será tronco cónico, pré-fabricado, de diâmetro circular de 0,7 m, devendo a tampa e aro ser em ferro fundido reforçado. A tampa deverá ter a inscrição "EDP Distribuição".

Todas as caixas que foram para manter deve ser previsto o acero das mesmas para as novas cotas de pavimento previstas no presente projeto, a cota mais desfavorável relativamente as cotas atuais será de 0,7mt.

2.4. - ARMÁRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

Os armários de distribuição, a instalar a cerca de 0,15 m das paredes dos edifícios, terão invólucro em poliéster reforçado com fibra de vidro garantindo um índice de proteção mínimo IP45 IK09 e serão assentes em maciços de betão sobressaindo do solo 0,15 m, no mínimo.

Os circuitos de saída, em número máximo de 4 por armário para alimentação dos lotes, mais um para o circuito de entrada e outro para o circuito de saída, serão equipados com bases corta circuitos fusíveis tripolares do tipo "triblocos".

Junto de cada armário de distribuição e enterrado no solo, deverão deixar-se cerca de 3 m de ponta de cabo para possibilitar a mudança do armário dentro de um espaço de 1 a 3 metros.

Todas as peças metálicas dos armários serão ligadas à terra, para isso será instalado junto de cada armário um elétrodo de terra do tipo definido nas secções 241, 242 e 542.2 das Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT). O elétrodo de terra a instalar deverá ficar enterrado na vertical para que a distância entre a superfície do solo e a parte superior deste não seja inferior a 0,80m, o condutor de terra a utilizar deverá ser de cobre de secção não inferior a 35 mm^2 e deverá ser isolado do tipo XV (0,6/1Kv), identificado pelas cores verde e amarelo.

Os armários devem ser constituídos pelas seguintes partes distintas:

2.4.1. - INVÓLUCRO

O invólucro, destinado a assegurar a proteção do equipamento instalado no seu interior, bem como a proteção de pessoas e bens, e que se fixa ao bastidor, sendo facilmente separável deste;

O invólucro deve ter as seguintes características principais:

- Ser concebido e realizado de forma a não sofrer deformações provocadas pelo seu transporte ou pelas condições meteorológicas ou mecânicas a que possa estar sujeita nas condições normais de utilização;

- Resistir, tanto para os elementos metálicos como não metálicos, à corrosão;

- Ser amovível, de forma a permitir a sua eventual substituição, o acesso ao bastidor e a desmontagem deste;

- Ser solidamente fixado ao bastidor, devendo permitir a sua amovibilidade sem interferir com a fixação do bastidor ao maciço ou com a ligação dos cabos ao equipamento elétrico;

- Apresentar arestas arredondadas e possuir porta frontal. A porta, quando sujeita a um esforço anormal, não deve, em virtude da deformação sofrida, permitir a introdução de um fio de aço retilíneo e rígido com 1 mm de diâmetro;

- Ser dotado de um sistema que permita fechar a porta em baixo e em cima. O tipo de fecho deve satisfazer às disposições do distribuidor local.

- Permitir ventilação adequada do equipamento elétrico, a fim de evitar possíveis condensações, embora respeitando o índice de proteção mínimo de IP 549.

- Ser isolante, construído em poliéster reforçado com fibra de vidro;

- Ser não propagador de chama;

- Ser inatingível por aumentos de temperatura provenientes dos equipamentos elétricos que contém e que possam alterar as características do material de que é feito;

- Ser suficientemente estável após exposição prolongada a condições meteorológicas normais.

2.4.2. - BASTIDOR

O bastidor, destinado a servir de estrutura de suporte e de fixação do equipamento elétrico, do invólucro e do suporte de cabos, e que se fixa ao maciço de fundação.

O bastidor deve ser construído em aço ou liga de alumínio, de perfil U ou L, de forma a constituir uma estrutura com resistência mecânica adequada, nomeadamente às deformações ocasionadas pelo transporte do armário, às manobras normais de exploração da rede e aos esforços a que possa estar sujeito em serviço normal;

O bastidor é formado por:

- Barramento das fases, de cobre nu, com 40x5 mm;
- Corta circuitos fusíveis tripolares do tipo tribocos;
- Barra de neutro, de cobre nu;
- Barra de terra, de cobre nu destinada a ligar o condutor de terra proveniente do respetivo elétrodo, a estrutura metálica do bastidor, o invólucro e respetiva porta, as armaduras, bainhas e blindagens metálicas dos cabos.

Os elementos constituintes devem ser protegidos contra a corrosão por um dos seguintes processos:
- Zincagem e passivação, com espessura mínima de 10 μm, de acordo com a NP-1392;
- Galvanização por imersão a quente, com espessura mínima de 80 μm, de acordo com a NP-1327;

O neutro da rede de distribuição deverá ser ligado diretamente á terra com prescrito nos artigos 13º e 134º, as massas deverão ser ligadas ao neutro de acordo com o artigo 135º do DL 90/84.

2.4.3. - SUPORTE DE CABOS

O suporte de cabos, destinado à fixação dos cabos e que se liga ao bastidor de forma amovível. O suporte para cabos fica alojado dentro do maciço e é formado por dois pendurais, fixados ao bastidor, suportando uma cantoneira L sobre a qual se apoiam as braçadeiras dos cabos. A cantoneira, comportando as braçadeiras extensíveis, deve ser regulável em altura, em três posições, entre 20 e 35 cm abaixo do plano superior do maciço, permitindo o aperto de cabos entre 20 a 65 mm de diâmetro.

Os elementos constituintes do suporte de cabos devem ser protegidos contra a corrosão dos processos indicados para o tratamento do bastidor.

2.4.4. - MACIÇOS

Os Armários de Distribuição ficarão assentes em maciços de betão ou outro material apropriado para o efeito (pré-fabricado de betão ou de poliéster reforçado a fibra de vidro). Poderão também ser de execução local em alvenaria de tijolo, nestes casos será devidamente rebocado exteriormente. O maciço deverá ter dupla utilidade de fixação do armário e proteção mecânica, assim como o encaminhamento dos cabos elétricos até ao estabelecimento horizontal. Os maciços deverão ficar sobre elevados do solo, no mínimo de 15 cm.

Os armários serão ligados a um elétrodo de terra. O condutor de terra será de cobre, tipo XV (0,6/1 kV) com 35 mm2 de secção, identificado pela cor preta.

O valor de resistência de terra não deverá ser superior a 10 Ohm.

2.4.5. - ESPECIFICAÇÕES

Os armários de Distribuição serão do tipo ENERLUZ ou equivalente os armários serão equipados na sua totalidade.

Os armários existentes no local terram de ser ajustados as novas cotas do terreno subir cerca de 0.7mt.
Caso seja necessária substituição dos cabos ou alteração das redes de forma a garantir o serviço aos clientes e da responsabilidade do instalador assumir todos os custos dai decorrentes, e estar em contacto com as entidades distribuidoras de forma a coordenar os trabalhos, evitando grandes períodos de tempo sem fornecimento dos serviços.

2.5.- REDE DE CABOS:

Os condutores deverão ser de boa qualidade e não deverão conter irregularidades tanto na espessura do isolamento como na secção.

Dentro dos comprimentos normais de fabrico, as ligações dos condutores deverão efetuar-se unicamente nas extremidades, ou seja, nos pontos onde recebem energia e nos recetores ou caixas de derivação.

A ligação dos condutores aos aparelhos deverá ser feita por meio de ligadores adequados ao tipo de condutores e que garantam a condução da intensidade de corrente máxima admissível nos condutores a ligar.

A ligação dos condutores entre si e aos aparelhos deverá ser executada para que os esforços mecânicos provenientes dos aparelhos ou dos próprios condutores não prejudiquem essas ligações.

Os aparelhos intercalados nas canalizações deverão cobrir os cabos em toda a extensão destes em que a bainha tiver sido retirada para efeito de montagem e ligação.

As almas condutoras dos condutores isolados e dos cabos a empregar nas canalizações serão de cobre ou alumínio.

Os condutores isolados deverão ser devidamente identificados por meio de coloração da superfície exterior do respetivo isolamento.

As canalizações deverão ser estabelecidas de forma a poder ser assegurada a sua boa exploração e conservação.

As canalizações deverão ser estabelecidas de forma a permitir a sua fácil localização e identificação.

As canalizações elétricas deverão ser estabelecidas de forma a evitar raios de curvatura que possam danificar o isolamento dos condutores isolados ou dos cabos, bem como as bainhas ou armaduras destes, ou dificultar o enfiamento ou desenfreamento dos mesmos nos tubos ou condutas, ou danificar estes.

Na execução de terminais e uniões, deverão ser tomados cuidados especiais relativamente à higiene e limpeza dos equipamentos, ferramentas e mesmo do local de trabalho. Deverão ainda ser rigorosamente seguidas as prescrições dos fabricantes e as normas e recomendações, nomeadamente na preparação e fixação dos cabos e na cravação de uniões e terminais.

Na aplicação dos ligadores de união e terminais deverão ser rigorosamente cumpridas as prescrições dos fabricantes desses materiais.

Nos cabos de baixa tensão, serão utilizados ligadores terminais e de união fabricados segundo a Norma Francesa HN - 68/S/90 pelo que a cravação será executada por punção respeitando a sequência indicada pelo fabricante quer se trate de uniões ou terminais. No caso de cabos sectoriais deverá ser efetuado arredondamento prévio com as matrizes de arredondamento adequadas.

As ferramentas de cravação serão indicadas para o efeito e devem apresentar-se em ótimo estado de conservação e limpeza. Deverão, em qualquer caso garantir a pressão de cravação exigida na citada norma.

Os condutores a usar nesta empreitada terão isolamento termoplástico com as cores de identificação convencionais e apenas podem ser utilizados condutores com características não inferiores aos classificados sob o código 305 200 constante da norma NP – 889.

Salvo os casos referenciados nas peças desenhadas, os tipos de secção mínimos dos condutores são:

Recetores	Cabos/ Fios
Ligações ente PT e armários	LVAV 3X185+1x95
Ligações ente armários e subidas aos postes	LSVAV 4X95
Rede de iluminação pública Geral	LSVAV 4X16
Rede de média tensão	LXHIOZ1(be)3X(1X240)
Ligação Terras	XV 1x35

Normas de Fabrico dos condutores:

Condutores	Tensão Estipulada	Norma de Fabrico
LSVAV	0.6/1kV	IEC – 60502/1
XV	0.6/1KV	IEC – 60502/1
LXHIOZ1(be)	6/10 kV, 8,7/15 kV, 18/30 kV	IEC 60502-2 / DMA C33-251

Os cabos serão protegidos contra sobreintensidades e curto-circuitos colocando no quadro do P.T e nos armários de distribuição, cartuchos fusíveis de a.p.c. tipo g.G.

A zona dos cabos onde a bainha é cortada, será protegida por meio de extremidades Termo retráctil para evitar penetração de humidade entre a bainha e o isolamento dos condutores.

As armaduras metálicas dos cabos serão ligadas à terra e as pontas terminais protegidas por cabeças Termo retrácteis.

2.6. - DIMENSIONAMENTO DA REDE

O dimensionamento da rede de BT foi elaborado tendo em atenção os aspetos da queda de tensão, sobrecargas e curto-circuitos, sendo preponderante a garantia da proteção contra curto-circuitos em toda a extensão dos diferentes circuitos, ver Tabela anexas.

2.6.1. - QUEDAS DE TENSÃO

As secções dos condutores constituintes da RBT (Rede de Baixa Tensão) foram dimensionadas de forma a respeitarem os valores máximos da queda de tensão de 5% nas canalizações principais e 1% nos ramais, e de 3% para a rede de baixa tensão.

2.6.2. - PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGAS

A proteção dos cabos será assegurada por fusíveis de APC do tipo gG que deverão satisfazer simultaneamente as seguintes condições:

$I_B \leq I_n \leq I_z$X fator de correção e $I_2 \leq 1{,}45 x I_z$x facto de correção

Sendo:

I_B – intensidade de corrente de serviço na canalização
I_n – Intensidade de corrente estipulada do fusível
I_z – intensidade de corrente máxima admissível na canalização
I_2 – Intensidade de funcionamento do fusível

2.6.3. - PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITOS

Para os diferentes troços de circuitos há que garantir que os valores das correntes de curto-circuito mínimo façam atuar as proteções em tempos nunca superiores a 5 segundos e que se verifique a condição regulamentar.

$$\sqrt{t} \langle k . \frac{S}{I_{cc}}$$

O que na prática se pode verificar através da comparação entre os comprimentos reais das canalizações e os comprimentos máximos cuja proteção é assegurada por fusíveis de APC tipo gG.

Os dados referentes ao acabo de media tenção foram dados pela entidade distribuidora de acordo com as necessidades, da rede para colocação em anel os PT´s.

- PROTEÇÕES CONTRA SOBREINTENSIDADES:
A proteção contra sobreintensidades, regra geral, pode considerar-se realizada desde que sejam observadas as prescrições de segurança do regulamento, Art. 127º RSRDEEBT.

A proteção a instalar nas portinholas das colunas será constituída por disjuntores magnetos térmicos de calibre 6 A, com um poder de corte de 10KA.

- PROTEÇÃO CONTRA CONTACTOS INDIRETOS:
Para proteção das pessoas consideraram-se as recomendações do Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão.

Quanto às proteções contra contactos indiretos, visa defender as pessoas contra os perigos a que podem ficar sujeitos em resultado das massas ficarem acidentalmente sob tensão, será assegurada pelo processo:

" Ligação direta das massas à terra"

Todas as colunas serão ligadas à terra, para isso será instalado junto de cada coluna um elétrodo de terra do tipo definido nas secções 241, 242 e 542.2 das Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT). O elétrodo de terra a instalar deverá ficar enterrado na vertical para que a distância entre a superfície do solo e a parte superior deste não seja inferior a 0,80m, o condutor de terra a utilizar deverá ser de cobre de secção não inferior a 35 mm^2 e deverá ser isolado do tipo XV (0,6/1Kv), identificado pelas cores verde e amarelo.

As terras deverão ter um valor ohmico baixo, a fim de evitar subidas perigosas de potencial em caso de defeito.

Por outro lado, as verificações efetuadas permitem afirmar, na hipótese de corrente de curto-circuito mínima entre fase e neutro, que os calibres das proteções permitem a iluminação de quaisquer defeitos à massa, em menos de 5 segundos.

2.7. - LUMINÁRIAS E COLUNAS DE ILUMINAÇÃO

As colunas e as luminárias deverão obedecer genericamente ao indicado neste caderno de encargos, na escolha das luminárias foi tido em consideração os modelos que mais se coadunavam com a arquitetura nas zonas de intervenção.

Aconselhando-se que as colunas:

TIPO P1
Coluna:
Fuste tejo, tob-235dma, 8m de altura, em aço galvanizado a quente por imersão, dimensionado de acordo com a en-40 (54kg |a ii<0,62m2 | a ii<0,62m2), de fixação ao solo por enterramento (1,2m). Acabamento geral por aplicação de esquema de pintura plus.

Braço simples tob-235dma, 750mm de balanço, para fixação lateral da(s) luminária(s) com 5º de inclinação, obtido por construção soldada de aço, galvanizado a quente por imersão. Acabamento geral por aplicação de esquema de pintura plus.

Quadro de entrada para portinholas schréder, modelo interpak qet-a_2, ip 44, classe ii, com bornes extraíveis preparados para cabo de alumínio ou cobre, auto-extinguível, com régua de fixação à coluna.
Ref.ª: PT-INTERPAK 1FN+3BD3+1BDX.

Luminária:
Luminária de iluminação viária, Voltana 3 24hp - 1000mA / 5163AS / NW / 83W da schréder ou equivalente.

TIPO P2

Coluna:

Fuste tejo, tob-235dma, 8m de altura, em aço galvanizado a quente por imersão, dimensionado de acordo com a en-40 (54kg |a ii<0,62m2 | a ii<0,62m2), de fixação ao solo por enterramento (1,2m). Acabamento geral por aplicação de esquema de pintura plus.

Braço simples tob-235dma, 750mm de balanço, para fixação lateral da(s) luminária(s) com 5º de inclinação, obtido por construção soldada de aço, galvanizado a quente por imersão. Acabamento geral por aplicação de esquema de pintura plus.

Quadro de entrada para portinholas schréder, modelo interpak qet-a_2, ip 44, classe ii, com bornes extraíveis preparados para cabo de alumínio ou cobre, auto-extinguível, com régua de fixação à coluna.
Ref.ª: PT-INTERPAK 1FN+3BD3+1BDX.

Luminária:

Luminária de iluminação viária, Voltana 3 24hp - 1000mA / 5163AS / NW / 83W / +inclinação 5º da schréder ou equivalente.

2.8. - ELÉTRODO DE TERRA

O elétrodo de terra, tipo piquet será constituído por varetas de aço revestidas a cobre de acordo com o Regulamento em Vigor. Está considerado neste item como sendo de diâmetro 15 mm e 2 m de comprimento, sendo, no entanto, instaladas tantas varetas, quantas as requeridas, para conseguir um valor óhmico de resistência de terra da ordem dos 10 Ohms.

A colocação do elétrodo no terreno será feita com recurso a equipamento apropriado que garanta a manutenção das suas características depois de percutido.

2.9. - POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

2.9.1. - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA.

2.9.1.1. - OBJETIVO DO PROJETO

O objetivo do presente projeto é especificar as condições técnicas de execução e exploração do Posto de seccionamento e transformação - PST de características normalizadas cujo fim é fornecer energia elétrica em Baixa Tensão.

2.9.1.1.1. - REGULAMENTAÇÃO E DISPOSIÇÕES OFICIAIS

Para a elaboração deste projeto foram tidas em conta as seguintes normas e regulamentos:

- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação e de Seccionamento.
- Regulamento de Segurança de instalações de Utilização de Energia Elétrica.
- Regulamento de Segurança de Instalações Coletivas de Edifícios e Entradas.
- Normas Portuguesas aplicáveis, as recomendações técnicas da IEC e demais regulamentação aplicável.
- Determinações da Empresa Fornecedora de energia elétrica e respetivas DRIE's.

2.9.1.2. - PROPRIETÁRIO

Município de Vouzela

2.9.1.3. - LOCALIZAÇÃO

Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250 Vouzela.

2.9.1.4. - CARACTERÍSTICAS GERAIS DO POSTO DE SECCIONAMENTO E TRANSFORMAÇÃO
PST 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 AltaTensão de 15 KV, frequência de 50 Hz, sendo a Empresa Distribuidora a Eletricidade de Portugal, Distribuição

* CARACTERÍSTICAS DO COMPACTO RM6
As celas a empregar serão da gama RM6 da Merlin Gerin, conjunto compacto equipadas com aparelhagem de Alta Tensão, sob único envolvente metálico com isolamento integral, para uma tensão admissível até 17.5 KV, de acordo com as recomendações IEC: 298, 265; 129; 694; 420 e 56.

Toda a aparelhagem estará agrupada no interior de uma cuba metálica estanque recheada com o gás hexafluoreto de enxofre a uma pressão de 0,1 bar (em relação à pressão atmosférica), celada para toda a vida de acordo com a norma IEC 56.

As suas dimensões serão: 1619 mm de largura, 710 mm de profundidade e 1140 mm de altura.

2.9.1.5. - BALANÇO DE CARGAS E POTÊNCIA INSTALADA EM KVA

Consumidores:	**Pot.**	
Lote Nº01	20.7	kVA
Lote Nº02	20.7	kVA
Lote Nº03	20.7	kVA
Lote Nº04	20.7	kVA
Lote Nº05	20.7	kVA
IP	6.9	kVA

Fator de Simultaneidade:	1	
Total:	110.4	kVA

2.9.1.6. - DESCRIÇÃO DA INSTALAÇÃO
O presente projeto visa alimentar um loteamento industrial constituído por 5 Lotes, com as potências indicadas no quadro acima.

2.9.1.6.1. - CONSTRUÇÃO CIVIL
2.9.1.6.1.1. - LOCAL
O PST será instalado numa cabina independente destinada unicamente a esta finalidade. Será de construção pré-fabricada de betão armado tipo M1T1D com uma porta de acesso, concebida pela Merlin Gerin, modelo KIOBET com dimensões 3.790 x 2.400 e altura útil 2.310 mm homologado pela Direção Geral de Energia, arquivo nº 13224, processo nº 29/239, cujas características se descrevem a seguir:

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

2.9.1.6.1.2. - CARACTERÍSTICAS DO EDIFÍCIO
Detalha-se em seguida as condições mínimas que deve obedecer o local para poder albergar o PST:

Acesso de pessoas: e O acesso ao PST será restrito ao pessoal da Empresa Distribuidora. O PST disporá de uma porta cuja fechadura será normalizada pela empresa. A(s) porta(s) abrir-se-à(ão) para o exterior e terá(ão) como mínimo 2,10 m de altura e 0,90 m. de largura.

Acesso do material: As vias de acesso do material deverá permitir o transporte, em camião, do(s) transformador(es) e restantes elementos pesados até o local. As portas abrir-se-ão para o exterior e terão no mínimo 2,30 m de altura e 1,40 m. de largura.

Dimensões interiores e disposições dos diferentes elementos: ver as peças desenhas correspondentes.

Passagem de cabos AT:

Disporá de um fosso de recolha de óleo por transformador com revestimento resistente e estanque. A sua capacidade mínima indica-se no capítulo 'Cálculos Justificativos'. O fosso disporá de um leito de pedra como elemento corta-fogo.

Acesso ao(s) transformador(es): uma malha de proteção impedirá o acesso direto de pessoas a zona do(s) transformador(es).

Piso: instalar-se-á uma malha electro soldada com varas com o diâmetro não inferior a 4 mm, formando um retículo não superior a 0,30 x 0,30 m. Esta malha, ligar-se-á ao circuito de terras a fim de evitar diferenças de potenciais perigosas no interior do P.T. não conterá outras canalizações estranhas ao mesmo e deverá obedecer às exigências que se indicam no caderno de encargos, respeitante à resistência ao fogo, condições acústicas, etc.

2.9.1.6.2. - INSTALAÇÃO ELÉTRICA

2.9.1.6.2.1. - CARACTERÍSTICAS DA REDE DE ALIMENTAÇÃO

A rede de alimentação do PST será subterrânea a uma tensão de 15 KV e à frequência de 50 Hz.

A potência de curto-circuito máxima da rede de alimentação será de 350 MVA, segundo os dados fornecidos pela Empresa Distribuidora.

2.9.1.6.2.2. - CARACTERÍSTICAS DA APARELHAGEM DE ALTA TENSÃO

* FUNÇÕES DE ENTRADA, SAÍDA E PROTECÇÃO DO TRANSFORMADOR

Conjunto compacto tipo RM6 3I+Q, equipado com três funções interruptor e uma função de proteção com fusíveis.

Será estanque em atmosfera de hexafluoreto de enxofre, de tensão estipulada 17,5 KV e intensidade estipulada de 630 A na função interruptor e de 200 A na função de proteção, 16 KA.

O interruptor da função de proteção será equipado com fusíveis de baixa dissipação térmica tipo FUSARC CF ou MESA CF, de 24 KV, intensidade estipulada 0 A, que provocarão a abertura dos mesmos por fusão.

O conjunto compacto incorporará:

- Dispositivos de deteção de presença de tensão em todas as funções, tanto nas de interruptores como nas de proteção.

- 3 sinalizações luminosas (uma por fase) para ligar aos dispositivos de deteção.

- Bobina de disparo à emissão de tensão de 220 V c.a. nas funções de proteção.

- Travessias de tipo encaixáveis de 630 A nas funções de interruptor.

- Travessias encaixáveis de 200 A nas funções de proteção.

A ligação dos cabos será feita por tomadas extraíveis tipo encaixáveis de 630 A para as funções interruptor e 200 A para as funções de proteção, assegurando-se assim a estanquicidade do conjunto e total insensibilidade aos ambientes extremamente poluídos, podendo suportar uma eventual imersão.

Encravamento por fechadura tipo R7 com a função de impedir o acesso ao transformador se o seccionador de terra da cela não for previamente fechado.

* TRANSFORMADOR 1

Será uma máquina trifásica redutora de tensão, sendo a tensão entre fases a entrada de 15 KV e a tensão a saída em carga de 420 V entre fases e 242 V entre fases e neutro obedecendo às Normas Portuguesas NP443 e NP2627.

O transformador a instalar terá o neutro acessível em Baixa Tensão e refrigeração natural, em banho de óleo mineral marca France Transfo ou Merlin Gerin.

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 suas características mecânicas e elétricas estarão de acordo com as normas e recomendações internacionais, IEC standards e DMA-EDP e as normas particulares da Empresa Distribuidora, sendo as seguintes:

- Potência estipulada:	250 KVA
- Tensão estipulada primária:	15.000 V
- Regulação no primário:	+/-2,5% +/-5%
- Tensão estipulada secundária em vazio:	420 V
- Tensão de curto-circuito:	4 %
- Grupo de ligação:	Dyn05
- Nível de isolamento:	
Tensão de ensaio a onda de choque 1,2/50 s	95 KV
Tensão de ensaio a 50 Hz 1 min	38 KV
- Proteção de gás-pressão-temperatura por relé DGPT2.	

LIGAÇÃO NO LADO PRIMÁRIO (AT) :

Jogo de 3 pontas de cabos de AT, unipolares de isolamento seco termoestável de polietileno reticulado, tensão de isolamento 15/24 KV, secção transversal de 95 mm² em cobre com os respetivos elementos de ligação.

LIGAÇÃO NO LADO SECUNDÁRIO (BT) :

A ligação entre o transformador 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 2x380 mm² para as fases e de 1x380 mm² para o neutro.

2.9.1.6.2.3. - CARACTERÍSTICAS DOS DIVERSOS MATERIAIS DE ALTA TENSÃO

* BARRAMENTO GERAL DO COMPACTO RM6

O barramento geral do conjunto compacto RM6 será constituído por tubos cilíndricas de cobre semi-duro (F20) de 16 mm de diâmetro.

ISOLADORES DE PASSAGEM DO COMPACTO RM6

São as travessias para a ligação dos cabos isolados de Alta Tensão procedentes do exterior. Serão do tipo encaixáveis para ambas as funções (interruptor e proteção).

2.9.1.6.2.4. - CARACTERÍSTICAS DA APARELHAGEM DE BAIXA TENSÃO
* QUADRO DISTRIBUIÇÃO BT - CA2

Quadro idêntico do Posto de Transformação em Cabina Baixa tipo CA2, sendo a sua estrutura e todo o equipamento montado nele como está definido no Projeto-tipo de Postos de Transformação em Cabina Baixa dos Tipos CBU e CBL da Direção Geral da Energia e/ou das especificações particulares das Áreas de Rede.

A tensão suportável de curta duração em relação à massa, de todo o material de BT, tem de ser superior a Rt*Icc.

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO CA2

- Tensão estipulada . . . . . 400 V
- Intensidade estipulada :
    - Interruptor geral 630A
    - Barramento . . . . . 630 A
    - Saídas . . . . . .400 / 160 A

O QDBT é constituído por um bastidor metálico sobre o qual se montam as distintas unidades funcionais:

INTERRUPTOR DE CORTE GERAL

Para seccionamento e corte geral do QDBT, será instalado um interruptor de segurança reforçada tipo INTERPAC corrente estipulada de 630 A.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Fácil de manobrar, ação brusca independente do operador
- Corte visível
- IP 2

BARRAMENTO

Três tipos de barramentos:

- Barramento superior de chegada,
- Barramentos verticais de interligação,
- Barramentos horizontais ou repartidores.

PROTECÇÃO DAS SAÍDAS

Serão por fusíveis constituída por sistema de bases tripolares verticais seccionáveis , até seis, de abertura unipolar, segundo a recomendação IEC 269, de 400 A para montagem de fusíveis de tamanho 2.

CONTROLO

Constituída por seguintes elementos:

- Contador de energia ativa geral (não fornecido)
- Contador de energia ativa de iluminação pública (não fornecido)
- 3 amperímetros com registo de corrente máxima
- 3 Transformadores de corrente 1.000/5 A, 5VA cl. 1

- Voltímetro com comutador de 7 posições
- Disjuntor bipolar de 16 A
- Tomada monofásica para serviços auxiliares

PROTECÇÃO DAS SAÍDAS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Estão previstas seis saídas protegidas por fusíveis de 25 A constituídas por sistemas de bases tripolares verticais seccionáveis de abertura unipolar em carga segundo a recomendação IEC 269.

A proteção do conjunto das seis saídas será feita por fusíveis de 50 A montados em bases tripolares a montante comandados por um contactor de 63 A que será acionado por uma célula fotoelétrica e interruptor horário ou por telecomando.

Ligações entre a aparelhagem são feitas em barra de cobre ou em condutor isolado do tipo H07V-K (FV); H07V-R (V) obedecendo à Norma Portuguesa NP-2356/3, com as secções a especificar.

2.9.1.6.3. - MEDIDAS DA ENERGIA ELÉTRICA
No(s) Quadro(s) de Distribuição BT, serão instalados dois tipos de sistemas de contagem de energia elétrica:

- Contagem geral, que estará no circuito de entrada principal do QDBT.

- Contagem da energia para a iluminação pública.

2.9.1.6.4. - LIGAÇÃO À TERRA

2.9.1.6.4.1. - 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.

2.9.1.6.4.2. - 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, como se indica no parágrafo 'Cálculo dos circuitos de ligação à terra' no capítulo 'Cálculos justificativos deste projeto.

2.9.1.6.4.3. - 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 nú de secção não inferior a 16 mm² e nas instalações exteriores com condutor de cobre nú de secção não inferior a 35 mm². Este cabo ligará à terra os elementos indicados no parágrafo 2.9.1.6.4.1. Próximo da saída do edifício e dentro deste, mas fora das celas, nas instalações interiores, ou antes da entrada no solo, nas instalações exteriores, deverá existir uma ligação amovível que permita efetuar a medição das resistências de terra dos elétrodos.

* REGIME DO NEUTRO DE BAIXA TENSÃO

- Regime de neutro em BT tipo TT.
- Neutro ligado diretamente à terra. Massas de utilização interligadas à terra num ponto. O dispositivo de proteção deve assegurar o disparo ao primeiro defeito num tempo compatível com a curva de segurança.

2.9.1.6.5. - INSTALAÇÕES SECUNDÁRIAS

2.9.1.6.5.1. - ILUMINAÇÃO

No interior do PST será instalado no mínimo dois pontos de luz capazes de proporcionar um nível de iluminação suficiente para verificação e manobras dos elementos do mesmo, o nível médio será no mínimo de 150 lux.

Os focos luminosos estarão colocados sobre suportes rígidos e dispostos de tal modo que se mantenha a máxima uniformidade possível da iluminação. Também se deverá poder efetuar a substituição de lâmpadas sem perigo de contacto com os elementos sob tensão.

2.9.1.6.5.2. - BATERIAS DE CONDENSADORES

Não se instalarão baterias de condensadores.

2.9.1.6.5.3. - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

A Empresa Distribuidora disporá de pessoal de manutenção equipado com veículos e material adequado (extintores, etc), neste caso, não será necessário instalar extintores nos postos de transformação.

2.9.1.6.5.4. - VENTILAÇÃO

A ventilação do PST 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.

Potência do transformador (KVA)	Superfície mínima da grelha(m²)
250	0.66

2.9.1.6.5.5. MEDIDAS DE SEGURANÇA

* SEGURANÇA NO COMPACTO RM6

No conjunto compacto RM6 serão previstos encravamentos de tipo MECÂNICO que relacionam entre si os elementos que os compõem.

O sistema de funcionamento do interruptor com três posições, impedirá o fecho simultâneo do mesmo e a sua ligação à terra, assim como a sua abertura e ligação imediata à terra.

Em posição fechada bloquear-se-á a introdução da alavanca de acionamento no eixo da manobra para a ligação à terra, mesmo assim, são bloqueáveis por cadeado todos os eixos de acionamento.

Um dispositivo anti-reflex impedirá qualquer tentativa de reabertura imediata de um interruptor.

Mais, destaca-se que a posição de ligação à terra será visível, assim como a instalação de dispositivos para a indicação de presença de tensão.

O compartimento de fusíveis, totalmente estanque, será inacessível por bloqueio mecânico na posição de interruptor fechado, sendo possível a sua abertura somente quando este estiver na posição de ligação à terra e, neste caso, graças à sua metalização exterior, será colocado à terra todo o compartimento, garantindo-se assim a total ausência de tensão no caso do compartimento estar acessível.

2.9.2. - CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.9.2.1. - VALOR DA INTENSIDADE NA ALTA TENSÃO

Num sistema trifásico, a intensidade no primário Ip é determinada pela expressão:

$$Ip = \frac{S}{\sqrt{3} * U}$$

Sendo:

S = Potência do transformador em kVA
U = Tensão composta primária = 15 kV
Ip = Intensidade no primário em A

Substituindo os valores, teremos:

Potência do transformador (kVA)	Intensidade no primário (A)
250	9.62

sendo a intensidade total no lado primário de 9.62 A.

2.9.2.2. - VALOR DA INTENSIDADE NA BAIXA TENSÃO

Num sistema trifásico a intensidade no secundário do transformador Is é determinada pela expressão:

$$Is = \frac{S - Wfe - Wcu}{\sqrt{3} * U}$$

Sendo:

S = Potência do transformador em kVA
Wfe = Perdas no ferro
Wcu= Perdas nos enrolamentos
U = Tensão composta em carga do secundário = 0.4 kV
Is = Intensidade no secundário em A

Substituindo os valores, teremos:

Potência do transformador (kVA)	Intensidade no secundário (A)
250	355.21

2.9.2.3. - CORRENTES DE CURTO-CIRCUITOS

2.9.2.3.1. - OBSERVAÇÕES

Para o cálculo das correntes de curto-circuito utilizaremos as expressões:

Intensidade primária em curto-circuito no lado de Alta Tensão:

$$Iccp = \frac{Scc}{\sqrt{3} * U}$$

Sendo:

Scc = Potência de curto-circuito da rede em MVA
U = Tensão primária em kV
Iccp = Intensidade de curto-circuito no lado primário em kA

Intensidade primária com curto-circuito no lado de Baixa Tensão:

Não se calcula dado que será inferior à calculada no ponto anterior.

Intensidade secundária em curto-circuito no lado de Baixa Tensão (desprezando a impedância da rede de Alta Tensão):

$$Iccs = \frac{S}{\sqrt{3} * \frac{Ucc}{100} * Us}$$

Sendo:

S = Potência do transformador em kVA
Ucc = Tensão de curto-circuito do transformador em percentagem
Us = Tensão no lado secundário em carga em volts
Iccs = Intensidade de curto-circuito no lado secundário em kA

2.9.2.3.3. - INTENSIDADE DE CURTO-CIRCUITO NA ALTA TENSÃO
Com os dados característicos da rede:

Scc = 250 MVA
U = 15 kV

Substituindo-os na fórmula anterior teremos uma intensidade primária máxima em curto-circuito no lado da AT de :

Iccp = 9.62 kA

2.9.2.3.4. - INTENSIDADE DE CURTO-CIRCUITO NA BAIXA TENSÃO
Utilizando a fórmula anterior e substituindo os valores, teremos:

Potência do transformador (kVA)	Ucc-Tensão de curto-circuito (%)	Iccs-Corrente de curto-circuito (kA)
250	4	9.02

Sendo:

- Ucc: Tensão de curto-circuito do transformador (em percentagem).
- Iccs: Intensidade máxima secundária em curto-circuito no lado de Baixa Tensão.

2.9.2.4. - DIMENSIONAMENTO DO BARRAMENTO

O barramento do conjunto compacto RM6 é constituído por troços em forma de omega de 390 mm de comprimento, de barra cilíndrica de cobre maciço F20.

A separação entre as barras e entre isoladores num conjunto compacto (separação entre fases) é de 70 mm.

Características do barramento:

- Intensidade estipulada 630 A
- Intensidade limite térmico (1 seg.) 16 kA eff.
- Intensidade limite electrodinâmico 40 kA crista

Portanto, tem que se assegurar que a intensidade limite térmico seja superior ao valor eficaz máximo que pode alcançar a intensidade de curto-circuito no lado de Alta Tensão.

2.9.2.4.1. - VERIFICAÇÃO DA DENSIDADE DE CORRENTE

Para a intensidade estipulada de 630 A, sendo o barramento das celas RM6 de forma cilíndrica de cobre maciço de diâmetro de ∅ 20 mm o que equivale a uma secção de 314 mm².

A densidade de corrente é:

$$d = \frac{630}{314} = 2{,}01 \text{ A/mm}^2$$

Segundo as normas DIN, para uma temperatura ambiente de 35ºC e a temperatura do barramento a 65ºC, a intensidade máxima admissível em regime permanente é justamente de 630 A. O aquecimento do barramento de 630 A é aproximadamente de 30ºC sobre a temperatura ambiente.

2.9.2.4.2. - VERIFICAÇÃO DOS ESFORÇOS ELETRODINÂMICOS

Para um curto-circuito bifásico de 40 kA crista, entre duas fases contíguas, sobre os troços horizontais, produz-se um esforço de:

$$F = 2{,}04 * 10^{-8} * \frac{\hat{I}cc^2 * L}{d}$$

Sendo:

F = Força resultante em kg
Îcc = intensidade de crista de curto-circuito = 40.000 A crista
d = separação entre fases = 0,07 m
L = comprimento dos troços do barramento = 0,39 m

Substituindo:

$$F = 2{,}04 * 10^{-8} * \frac{40.000^2 * 0{,}39}{0{,}07} = 180 \text{ kg.}$$

O esforço transmite-se aos apoios da barra como numa viga fixa nos extremos e uma força F/2 em cada extremo.

$$M \text{ máx} = \frac{F}{2} * 60 = 90 * 60 = 5.400 \text{ kg.mm}$$

O momento de inércia de uma barra cilíndrica de ∅2,0 cm é:

$$W = \frac{\pi * d^3}{32} = \frac{\pi * 2^3}{32} = 0{,}785\ cm^3 = 785\ mm^3$$

A fadiga máxima é:

$$r\,máx = \frac{M\,máx}{W} = \frac{5.400}{785} = 6{,}9\ kg/mm^2$$

Para o cobre maciço a fatiga de rotura é de 28 kg/mm² e de 19 kg/mm² para uma deformação permanente de valor 0,2 %, o que não verificará.

Como o momento fletor máximo verifica-se nos extremos das barras suportadas por parafusos M 12, os mesmos devem ser capazes de suportar tal momento.

Os parafusos M 12 de 80 kg (8G) admitem um binário de aperto de 7 m.Kg, valor muito superior ao momento fletor.

2.9.2.4.3. - VERIFICAÇÃO DOS ESFORÇOS TÉRMICOS

A sobreintensidade máxima admissível durante 1 segundo é determinada de acordo com IEC 298 de 1981 pela expressão:

$$S = \frac{I}{\alpha} * \sqrt{\frac{t}{\delta\Theta}}$$

Sendo:

S = secção de cobre = 314 mm²
α = 13 para o cobre
t = tempo de duração do curto-circuito em segundos
I = Intensidade eficaz em A
$\delta\Theta$ = 180° para condutores, inicialmente à temperatura ambiente

Se reduzirmos o valor de $\delta\Theta$ em 30°C considerando que o curto-circuito se produz depois da passagem permanente da intensidade estipulada, e para t = 1 seg.

$\delta\Theta = 150°$.

$$I = S * \alpha * \sqrt{\frac{\delta\Theta}{t}}$$

e sustituindo:

$$I = 314 * 13 * \sqrt{\frac{150}{1}} = 49.994\ A$$

Assim, Ith > 16 kA eff. durante 1 segundo.

2.9.2.5. - ESCOLHA DAS PROTEÇÕES DE ALTA E BAIXA TENSÃO

Os corta-circuitos fusíveis são limitadores de corrente, produzindo-se a sua fusão a uma determinada intensidade, antes desta ter alcançado o seu máximo valor. De todas as formas, esta proteção deve permitir a passagem das correntes de pico verificadas na ligação do(s) transformador(es) em vazio, suportar a intensidade em serviço contínuo e eventuais sobrecargas e cortar as intensidades de defeito nos bornes do secundário do(s) transformador(es).

Como regra prática, simples e comprovada, tendo em conta a ligação em vazio do transformador e evitar o envelhecimento dos fusíveis, consiste em verificar que a intensidade de fusão do fusível em 0,1 segundos é sempre superior ou igual a 14 vezes a intensidade estipulada do transformador.

A intensidade estipulada dos fusíveis será portanto escolhida em função da potência do transformador a proteger.

Potência do transformador (kVA)	Intensidade estipulada do fusível de AT (A)
250	25

* BAIXA TENSÃO.

No circuito de Baixa Tensão do(s) transformador(es) instalar-se-á(ão) um ou dois Quadro(s) de Baixa Tensão QBT, tipo CA2, que será(ão) equipado(s) com fusíveis adequados para a proteção de cada um dos cabos de saída previstos, em função da potência estipulada para cada um deles. Tal(is) quadro(s) será(ão) homologado(s) pela Empresa Distribuidora.

2.9.2.6. - DIMENSIONAMENTO DA VENTILAÇÃO DO P.T.

Para calcular a superfície das grelhas de entrada de ar utilizou-se a seguinte expressão:

$$Sr = \frac{Wcu + Wfe}{0,24 * K * \sqrt{h * \Delta t^3}}$$

Sendo:

Wcu = Perdas em curto-circuito do transformador em kW
Wfe = Perdas em vazio do transformador em kW
h = Distância vertical entre centros de grelhas = 1.2 m
Δt = Diferença de temperatura entre o ar de saída e o de entrada, considerando-se neste caso o valor de 15°C
K = Coeficiente em função da grelha de entrada de ar, considerando-se o valor de 0,6
Sr = Superfície mínima da grelha de entrada de ventilação do transformador.

Substituindo os valores teremos:

Potência do transformador (kVA)	Perdas Wcu + Wfe (kW)	Sr-Superfície mínima da grelha (m²)
250	3.9	0.33

Dispor-se-á de duas grelhas de ventilação para a entrada de ar, uma situada na parte lateral direita inferior, de dimensões 1.258 x 494 mm e outra na porta de entrada do transformador parte inferior de dimensões 1.255 x 1.125 mm, conseguindo-se assim uma superfície total de ventilação de 2,04 m². Para a evacuação do ar dispor-se-á de duas grelhas, uma na parte posterior superior e outra na parte lateral direita superior a uma altura de 1,160 m, como se ilustra no desenho correspondente.

2.9.2.7. - DIMENSÕES DO DEPÓSITO DE RECOLHA DE ÓLEO

O depósito de recolha terá a capacidade de alojar na totalidade o volume de agente refrigerante que o transformador contém em caso de vasamento total.

Potência do transformador (kVA)	Volume mínimo do depósito (litros)
250	200

2.9.2.8. - CÁLCULO DOS CIRCUITOS DE LIGAÇÃO À TERRA

2.9.2.8.1. - CARACTERÍSTICAS DO SOLO

Segundo o estudo prévio do terreno onde se instalará este Posto de Seccionamento e Transformação - PST, determina-se uma resistividade média superficial σ = 100 Ωm.

2.9.2.8.2. - DETERMINAÇÃO DAS CORRENTES MÁXIMAS À TERRA E TEMPO MÁXIMO CORRESPONDENTE DE ELIMINAÇÃO DE DEFEITO

O neutro da rede de distribuição em Alta Tensão está ligado diretamente à terra. A intensidade máxima de defeito produzir-se-á considerando o caso hipotético em que a resistência de ligação à terra do PST seja nula. Tal intensidade será aproximadamente igual a corrente de curto-circuito fase-terra, com o tempo de eliminação instantâneo ao primeiro defeito, dados definidos pela Eletricidade de Portugal, Distribuição como características da rede de AT.

Para a intensidade de defeito do PST será considerado a impedância da rede (Zr) e a resistência de terra do PST (Rt).

$$Zr = \frac{U^2}{Scc}$$

Sendo:

Scc = Potência de curto-circuito = 250 kVA
U = Tensão composta primária = 15 kV

obtém o seguinte resultado:

$$Zr = 0\ \Omega \approx Xr$$

2.9.2.8.3. - PROJETO PRELIMINAR DA INSTALAÇÃO DE TERRA

* CIRCUITO DE TERRA DE PROTECÇÃO

Serão ligados a este circuito as partes metálicas tais como os chassis e os bastidores dos aparelhos de manobra; envolvente metálico das cabinas pré-fabricadas e carcaças dos transformadores, que normalmente não estão em tensão mas que podem estar em consequência de avarias ou causas fortuitas.

Para o elétrodo de terra de proteção optaremos por um sistema de varetas cujas características se indicam a seguir:

- Parâmetros característicos:

Kr = 0.073 Ω/(Ω*m)
Kp = 0.0067 V/(Ω*m*A)

Descrição:
Será constituída por 3 varetas em fila unidas por um condutor horizontal de cobre nú de 50 mm² de secção transversal.

As varetas terão um diâmetro de 15 mm e um comprimento de 4 m. Serão enterradas verticalmente a uma profundidade de 0.8 m e uma separação entre elas de 6 m. Com esta configuração, o comprimento de condutor desde a primeira vareta até a última será de 12 m, portanto deverá haver disponibilidade de terreno.

Nota: Pode-se utilizar outras configurações, desde que os parâmetros Kr e Kp da configuração escolhida sejam inferiores ou iguais aos indicados no parágrafo anterior.

A ligação desde o PST até a primeira vareta realizar-se-á por cabo de cobre isolado de 0,1/1 KV protegido contra eventuais danos mecânicos.

* CIRCUITO DE TERRA DE SERVIÇO

Serão ligados a este circuito o neutro do transformador, assim como a terra dos secundários dos transformadores de tensão e intensidade da cela de medida.

O elétrodo proposto para a terra de serviço é também um sistema de varetas cujas características e configuração serão as mesmas que as indicadas para o elétrodo de terra de proteção.

O valor da resistência de ligação à terra deste elétrodo deverá ser inferior a 20 Ω. Com este critério consegue-se que um defeito à terra numa instalação de Baixa Tensão protegida contra contactos indiretos por um aparelho (dispositivo) diferencial de sensibilidade 500 mA, não ocasione no elétrodo de ligação à terra uma tensão superior a 10 V (20 x 0,5), muito inferior ao valor da tensão limite convencional, 25 V.

Existirá uma separação mínima entre as varetas do circuito de terra de proteção e as varetas do circuito de terra de serviço para evitar possíveis transferências de tensões elevadas para a rede de Baixa Tensão. Esta separação está calculada no parágrafo 2.8.8.

2.9.2.8.4. - CÁLCULO DA RESISTÊNCIA DE LIGAÇÃO À TERRA

* CIRCUITO DE TERRA DE PROTECÇÃO

Para o cálculo da resistência de ligação à terra (Rt) das massas do PST, e tensão de defeito correspondente (Ud), utilizaremos as seguintes expressões:

Resistência do sistema de ligação à terra, Rt:

$$Rt = Kr * \sigma$$

Tensão de defeito, Ud:

$$Ud = Id * Rt$$

Sendo:

$$\sigma = 100\ \Omega m$$

Kr = 0.073 Ω/(Ω m)

-A intensidade de defeito, Id:

$$Id = \frac{U}{\sqrt{3}\,\sqrt{(Rr + Rt)^2 + Xr^2}}$$

obtém os seguintes resultados:

Rt = 7.3 Ω

Id = 1177.42 A

Ud = 8595.18 V

Como as proteções atuam instantaneamente e ao primeiro defeito, o tempo de duração das sobretensões que aparecem ao produzir-se um defeito na parte de Alta Tensão é muito reduzido, evitando a deterioração dos elementos de Baixa Tensão do PST e, sobretudo não afetem a rede de Baixa Tensão.

Comprova-se também que a intensidade de defeito calculada é muito superior a 100 A, o que permitirá que possa ser detetada pelas proteções normais.

* CIRCUITO DE TERRA DE SERVIÇO.

O valor da resistência de terra Rt é inferior aos 20 Ω regulamentares.

2.9.2.8.5. - CÁLCULO DAS TENSÕES NO EXTERIOR DA INSTALAÇÃO.

Com a finalidade de evitar o aparecimento de tensões de contacto elevadas no exterior da instalação, as portas e grelhas de ventilação metálicas que dão para o exterior do PST não terão nenhum contacto elétrico com massas condutoras que, em caso de defeitos ou avarias, sejam suscetíveis de estarem submetidas a tensão.

Com estas medidas de segurança, não será necessário calcular as tensões de contacto no exterior, por estas serem praticamente nulas.

Por outro lado, a tensão de passo no exterior será determinada pelas características do elétrodo e da resistividade do terreno, pela expressão:

Up = Kp *σ * Id = 0.0067 * 100 * 1177.42 = 788.87 V

2.9.2.8.6. - CÁLCULO DAS TENSÕES NO INTERIOR DA INSTALAÇÃO

O piso do PST será constituído por uma malha electrosoldada com diâmetro não inferior a 4 mm, formando uma retícula não superior a 0,30 x 0,30 m. Este malha liga-se no mínimo, em dois pontos preferencialmente do lado oposto do elétrodo de terra de proteção do PST. Com esta disposição consegue-se que uma pessoa que deva aceder a uma parte que pode eventualmente estar sob tensão, esteja sobre uma superfície equipotencial, o que faz desaparecer o risco inerente de tensão de contacto e de passo interior. Esta malha é coberta com uma capa de betão de 10 cm de espessura no mínimo.

O edifico pré-fabricado de betão será construído de tal maneira que, uma vez instalado, o seu interior seja uma superfície equipotencial. Todas as varas metálicas embebidas no betão que constituem a armadura do sistema equipotencial estarão unidas entre si mediante soldadura elétrica. As ligações entre varas metálicas pertencentes a diferentes elementos efetuam-se de forma a que se consiga a equipotencialidade destes.

Esta armadura equipotencial ligar-se-á ao sistema de terra de proteção.

Assim, não será necessário o cálculo das tensões de passo e contacto no interior da instalação, porque o seu valor será praticamente nulo.

Não obstante, e segundo o método de cálculo empregue, a existência de uma malha equipotencial ligada ao elétrodo de terra implica que a tensão de passo de acesso seja equivalente ao valor da tensão de defeito, que se obtém pela expressão:

Up acesso = Ud = Rt * Id = 7.3 * 1177.42 = 8595.18 V

2.9.2.8.7. - CÁLCULO DAS TENSÕES APLICADAS

Para a determinação dos valores máximos admissíveis da tensão de passo no exterior, e no acesso ao PST, empregaremos as seguintes expressões:

$$Up(exterior) = 10 \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{6 * \sigma}{1.000}\right)$$

$$Up(acesso) = 10 \frac{K}{t^n} \left(1 + \frac{3 * \sigma + 3 * \sigma h}{1.000}\right)$$

Sendo:

Up = Tensões de passo em V
Constantes, funções do tempo de eliminação do defeito; para $0,9 \geq t > 0,1$ segundos:
K = 72
n = 1
t = Duração do defeito em segundos: 800 ms
σ = Resistividade do terreno
σ h = Resistividade do betão = 3.000 Ωm

obteremos os seguintes resultados:

Up(exterior) = 1440 V

Up(acesso) = 9270 V

O neutro da rede AT ligado diretamente à terra é caracterizado por uma elevada corrente de defeito, consequentemente elevada tensão de defeito. Como a sua eliminação é instantânea, estes valores são meramente indicativos.

2.9.2.8.8. - ESTUDO DAS TENSÕES TRANSFERÍVEIS PARA O EXTERIOR

A não existência de meios de transferência de tensões para o exterior, não se considera necessário um estudo prévio para sua redução ou eliminação.

2.9.2.8.9. - CORREÇÃO E AJUSTE DO PROJETO INICIAL

Não se considera necessário a correção do sistema projetado. Contudo, se o valor medido das tomadas de terra for elevado e poder dar lugar a tensões de passo ou de contacto excessivas, serão feitas correções mediante a disposição de um tapete isolante no solo do PT, ou qualquer outro meio que assegure a não perigosidade destas tensões.

2.9.3. - CADERNO DE ENCARGOS

2.9.3.1. - QUALIDADE DOS MATERIAIS

2.9.3.1.1. - CONSTRUÇÃO CIVIL

O edifício destinado a alojar no seu interior todo o equipamento será uma construção pré-fabricada de betão armado, referência M1T1D.

Os seus elementos construtivos estão descritos no parágrafo correspondente do capítulo 'Especificação Técnica' do presente projeto.

O edifício estará construído de tal modo que, uma vez instalado, o seu interior seja uma superfície equipotencial.

A base do edifício será de betão armado com um malha equipotencial.

Todas as varetas metálicas embebidas no betão que constituem a armadura do sistema equipotencial, estarão unidas entre si mediante soldaduras elétricas. As ligações entre varetas metálicas pertencentes a diferentes elementos, efetuar-se-ão de forma que se consiga a equipotencialidade entre estas.

Nenhum elemento metálico unido ao sistema equipotencial deverá ser acessível do exterior do edifício, exceto as peças que inseridas no betão sejam destinadas à união das paredes e cobertura.

Cada peça que compõe o edifício deverá dispor de dois pontos metálicos, o mais separados entre si e, facilmente acessíveis, para poder comprovar a continuidade elétrica da armadura. Todas as peças contíguas estarão unidas eletricamente entre si. A continuidade elétrica poderá conseguir-se mediante os elementos mecânicos da montagem do conjunto.

Todos os elementos metálicos do edifício que estão expostos ao ar serão resistentes à corrosão pela sua própria natureza, levando o tratamento protetor adequado.

2.9.3.1.2. - APARELHAGEM DE ALTA TENSÃO

A aparelhagem de AT que formam o quadro AT será constituída por conjunto compacto da gama RM6 da Merlin Gerin, sob envolvente metálico único, para uma tensão admissível de 17.5 KV, de acordo com as seguintes normas e recomendações:

- CEI 298, 420, 265, 129.

* CARACTERÍSTICAS CONSTRUTIVAS

Os conjuntos compactos deverão ter uma envolvente única com dielétrico de hexafluoreto de enxofre. Toda a aparelhagem será agrupada no interior de uma cuba metálica estanque cheia de hexafluoreto de enxofre com uma sobrepressão de 0,1 bar sobre a pressão atmosférica, selada para toda vida de acordo com a norma CEI 56-4-17, classe III.

Na parte posterior dispor-se-á de uma membrana que assegure a evacuação das eventuais sobrepressões que se podem produzir, sem danos para o operador ou para as instalações.

O dispositivo de controlo de isolamento dos cabos será acessível, fase por fase, depois da ligação à terra e sem necessidade de os desligar.

A segurança de exploração será completada pelos dispositivos de encravamento por cadeados existentes em cada um dos eixos de acionamento.

Em caso de avaria num elemento mecânico, dever-se-á poder retirar o conjunto de comandos avariado e substitui-lo rapidamente, sem necessidade de efetuar trabalhos sobre o elemento ativo do interruptor. Pode-se também realizar a motorização das funções de entrada/saída com o posto em serviço.

* CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

- Tensão estipulada 17.5 KV
- Nível de isolamento:
  - à frequência industrial de 50 Hz / 1min 38 KV eff.
  - à tensão de choque 1,2 / 50microseg 95 KV crista
- Intensidade estipulada, funções de entrada 630 A
- Intensidade estipulada, outras funções 400 A
- Intensidade admissível de curta duração 1 seg16 KA eff.

* INTERRUPTORES.

O interruptor e o seccionador de ligação à terra deverá ser um único aparelho de três posições (aberto, fechado e ligado à terra), assegurando a impossibilidade de fecho simultêneo do interruptor e o seccionador de ligação à terra.

A abertura e fecho dos polos será simultânea, devendo ter a tolerância de fecho inferior a 10 ms.

Os contactos móveis de ligação à terra serão visíveis através de visores, quando o aparelho estiver na posição de ligação à terra.

O interruptor deverá ser capaz de suportar a 100% da sua intensidade estipulada em mais de 100 manobras de fecho e abertura, correspondendo à categoria B segundo a norma CEI 265.

Em serviço, dever-se-á cumprir as seguintes exigências:

- Poder de fecho estipulado sobre curto-circuito: 40 KA crista
- Poder de corte estipulado sobre transformador em vazio: 16 A
- Poder de corte estipulado de cabos em vazio: 30 A
- Poder de corte (seja por interruptor-fusíveis ou por disjuntor): 16 KA

* CORTA-CIRCUITOS-FUSÍVEIS.

No caso de utilizar proteção por fusíveis, empregar-se-ão fusíveis do modelo e calibre indicados no capítulo 'Cálculos Justificativos'. Os fusíveis corresponderão à norma DIN 43-625 e serão instados nos três compartimentos individuais, estanques e metalizados, com dispositivo de ligação à terra pela parte superior e inferior.

2.9.3.1.3. - TRANSFORMADORES

O(s) transformador(es) a instalar será(ão) trifásico(s), com o neutro acessível em B.T., refrigeração natural, em banho de óleo, com regulação de tensão primária mediante um comutador acionável estando o transformador desligado. O regime de funcionamento é contínuo tendo em conta características detalhadas no capítulo 'Especificação Técnica'.

2.9.3.1.4. - EQUIPAMENTO DE MEDIDA

Contagem geral na entrada de cada QDBT, em caso de dois quadros e, contagem específica para circuito de iluminação pública, assim como os respetivos elementos de ligação, instalação e fixação.

2.9.3.2. - NORMAS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Todas as normas de construção e instalação do posto serão ajustadas em qualquer caso, aos desenhos, medições e qualidades expressas, assim como as diretrizes que a regulamentação estime oportunas.

Para além do cumprimento do exposto, as instalações ajustar-se-ão às normas que as podem afetar, emanadas por organismos oficiais.

2.9.3.3. - PROVAS REGULAMENTARES

A aparelhagem elétrica que compõe a instalação deverá ser submetida aos diferentes ensaios tipo que a Norma Portuguesa contempla ou na falta desta, às recomendações IEC ou CENELEC, segundo as quais foi fabricada.

Assim, uma vez executada a instalação, a Direção Geral de Energia fará a medição regulamentada dos seguintes valores:

- Resistência de isolamento da instalação.
- Resistência do sistema de ligação à terra.
- Tensões de passo e de contacto.

2.9.3.4. - CONDIÇÕES DE USO, MANUTENÇÃO E SEGURANÇA

* PREVENÇÕES GERAIS

1) Expressamente proibida a entrada no posto de pessoas estranhas ao serviço e sempre que o encarregado do mesmo se ausentar, deverá fechá-lo à chave.

2) Colocar-se-ão em sítios visíveis do posto e à sua entrada, placas de aviso de 'Perigo de Morte'.

3) No interior do posto não haverá mais objetos que os destinados ao serviço do mesmo, como banco, balde de areia, luvas, etc.

4) Não é permitido fumar, fazer lume ou utilização de qualquer classe de combustível no interior do posto e, em caso de incêndio, nunca se deve usar água para a sua extinção.

5) Não se tocará nenhuma parte da instalação em tensão mesmo que esteja isolada.

6) Para efetuar as manobras, deve-se colocar convenientemente sobre o banco.

7) Em sítio bem visível estarão colocadas as instruções relativas aos socorros que se devem prestar nos acidentes causados pela eletricidade, devendo o pessoal estar instruído a este respeito para aplicá-las caso necessário. Também em sítio visível deve estar o presente regulamento e esquemas de todas as ligações da instalação, aprovado pela DGE, devendo passar um aviso em caso de alterações devidamente aprovadas e inspecionadas.

* COLOCAÇÃO EM SERVIÇO.

8) Primeiro serão fechados os seccionadores da parte de Alta Tensão seguindo-se os interruptores também da parte de Alta Tensão, estando o transformador em vazio. Posteriormente liga-se o disjuntor de Baixa Tensão, procedendo-se em último lugar à manobra da rede de Baixa Tensão.

9) Quando se colocar em serviço uma linha e disparar o disjuntor ou fundir o fusível, antes de ligar outra vez, deve-se verificar a respetiva linha e a instalação e, se se observar alguma irregularidade deve-se participar de imediato à Empresa Distribuidora.

* FORA DE SERVIÇO.

10) Procede-se pela ordem inversa da determinada na alínea 8), ou seja, desliga-se a rede de Baixa Tensão e depois o interruptor de AT e seccionadores.

11) Se a proteção for por disjuntor, o relé deve ser regulado para disparo instantâneo por sobrecargas proporcionais à potência do transformador, segundo a classe da instalação.

12) A fim de assegurar um bom contacto entre os fusíveis e os interruptores, assim como os bornes de ligação dos cabos de Alta Tensão, deve-se efetuar a limpeza com a devida frequência. No caso de uma intervenção na parte da linha compreendida entre a cela de entrada e o seccionador aéreo exterior, deve-se avisar por escrito a Empresa Distribuidora para o corte da energia elétrica no cabo alimentador, não começando os trabalhos sem a confirmação desta. O restabelecimento da ligação é feito mediante garantia e notificação de que a linha e as instalações se encontram em perfeitas condições para garantir a segurança de pessoas e bens.

13) A limpeza é feita sobre o banco, com panos perfeitamente secos, tendo em atenção que o isolamento que é necessário para garantir a segurança das pessoas, é o conseguido tendo o banco em perfeitas condições e sem se apoiar em metais ou outros materiais derivados à terra.

* PREVENÇÕES ESPECIAIS.

14) Não se modificarão os fusíveis e ao trocá-los empregam-se os da mesmas características de resistência e curva de fusão. Na fusão de um, recomenda-se a substituição do conjunto (três).

15) Não se deve ultrapassar a temperatura de 60°C do líquido refrigerante nas respetivas aparelhagens e quando for necessário mudá-lo, emprega-se o das mesmas qualidades e características.

16) Deve-se humedecer com frequência as varetas que constituem o elétrodo de terra, manter os aparelhos em bom estado de conservação e, quando se verificar alguma anomalia no funcionamento do posto de transformação, comunicar de imediato à Empresa Distribuidora para se corrigir a anomalia.

2.9.3.5. - CERTIFICADOS E DOCUMENTAÇÃO

Para aprovação deste projeto pelos organismos públicos (D.G.E.) fará parte do processo a seguinte documentação:

- Ficha de identificação do projeto da instalação elétrica, anexo II.1
- Ficha eletrotécnica, anexo II.2
- Relatório-Tipo do técnico responsável pela exploração de instalações elétricas, anexo III-3
- Projeto completo.

2.9.3.6. - LIVRO DE REGISTOS

Dispor-se-á neste posto de um Livro de Registos onde se anotará os incidentes surgidos no decurso da sua execução e exploração.

2.10. - DIVERSOS

Os materiais e equipamentos que forem utilizados para a execução dos trabalhos da presente empreitada deverão ser da melhor qualidade e de origem garantidas, sem qualquer exceção, além das que porventura constem explicitamente deste caderno de encargos. Os materiais e equipamentos para os quais já existem especificações oficiais deverão satisfazer inteiramente às normas que nelas são fixadas.

Sempre que em qualquer das peças que regulam a empreitada, se indicar determinado tipo de material ou equipamento, compreende-se que tal indicação não significa que seja excluída a seleção entre diferentes materiais ou equipamentos desse tipo, seja qual for a sua marca ou designação comercial, desde que mantida a sua equivalência e se faça entre materiais ou equipamentos de qualidade não inferior à indicada.

Em tudo o que se omitiu nesta memória descritiva e justificativa, que para todos os efeitos se supõe completa pelas peças desenhadas, aquando da execução da obra serão cumpridos os regulamentos e especificações em vigor, às normas portuguesas e, ainda, às normas gerais estabelecidas para este tipo de instalações.

- Regras Técnicas de Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT).
- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tesão (RSRDEEBT).
- Guia Técnico da Urbanização DTI-C11-010/N

Viseu, 5 de novembro de 2018

José Agostinho Santos Silva Eng.
OET Nº7194

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

ANEXO I

- PEÇAS DESENHADAS

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

ANEXO II

- CÁLCULO DE CONDUTORES E PROTECÇÕES
- FICHAS TÉCNICAS

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

GABINETE | Avenida Dr. António José de Almeida
Nº 102, 1º Andar Frente
3510-046 Viseu Portugal

GPS | 40°39'38.08"N - 7°54'53.80"W

FOLHAS DE CÁLCULO

ASSINATURA:

Declino qualquer responsabilidade que resulte do uso indevido desta folha de cálculo e danos ou ocorrências daí decorrentes Email | Agostinho.santos.silva@gmail.com Folha de Cálculo desenvolvida por Agostinho Silva V00.17/04/2005

QUEDAS DE TENSÕES REGULAMENTARES		
Instalação ligada diretamente à rede pública		%
	Iluminação	3,0
	Restantes	5,0
Instalação alimentada a partir de um PT		%
	Iluminação	6,0
X	Restantes	8,0
Edifícios coletivos:		%
	Portinhola Origem da instalação	1,5
	Entrada ligada a uma Coluna Montante	0,5
	Coluna Montante	1,0

TIPO DE INSTALAÇÃO
TFF - instalação trifásica [Fase – Fase]
TFN - instalação trifásica [Fase – neutro]
MFN - instalação monofásica [Fase – neutro]

DADOS DA INSTALAÇÃO	
Distância (L) mt:	80,0
Tipo de instalação:	TFN
Cos α	1,0
Alma condutora	ALUMINIO

Instalação:	origem	PT	Destino	A01	Nº Projeto
Requerente:	Município de Vouzela				
Local:	Vouzela, 3670 – 250 Vouzela				20180263

METODO DE REFERENCIA:	D

FATOR DE CORRECÇÃO	
Fator de correção do metodo utilizado	0,8
Fator de correção para agrupamento com condutas Quadro 52-E3	
Fator de correção cabos multicondutores instalados ao ar Quadro 52-E4	
Fator de correção cabos monocondutores instalados ao ar Quadro 52-E5	

RESISTIVIDADE		
Cobre (ρ)	0,0225	(Ohm x mm/mt)
Aluminio (ρ)	0,036	(Ohm x mm/mt)

VALIDAÇÃO	
Condição C1	Condição C2
√	√

VALIDAÇÃO		
Queda de tensão (V)	Queda de tensão (%)	
0,930	0,404	√

QUEDA DE TENSÃO ACUMULADA (%)

QUEDA DE TENSÃO TOTAL (%)
0,40

NOTAS:

Cabo Tipo	Secção	Iz (A)	Proteção Mecânica Tipo	Proteção Mecânica Φ	Fat. Correcção:	Proteção Disjuntor	Ib≤In ≤Iz (C1) Ib (A)	In (A)	I2≤1,45Iz (C2) Iz(A)	I2(A)	1,45Iz
LVAV	185	337	PEAD	125	0,8	Fusiveis	59,8	63	269,6	100,8	390,92

Nº Instalação	Utilização	Quant.	Potência (Kva)	Potência (Kw)	Tensão (V)	Cos α	fator de simultaniedade	Potência Simultânea	Ib (A)	Distribuição de fases L1	L2	L3
n º1	A01	1	41,4		400		1	**41,40**	59,8	59,8	59,8	59,8
n º2												
n º3												
n º4												
n º5												
n º6												
n º7												
n º8												
n º9												
n º10												
n º11												
n º12												
n º13												
n º14												
n º15												
n º16												
n º17												
n º18												
n º19												
n º20												
Totais:			41,4						59,8	59,8	59,8	59,8

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

GABINETE | Avenida Dr. António José de Almeida, Nº 102, 1º Andar Frente
3510-046 Viseu Portugal

GPS | 40°39'38.08"N - 7°54'53.80"W

FOLHAS DE CÁLCULO

ASSINATURA:

Declina qualquer responsabilidade que resulte do uso indevido desta folha de cálculo e danos ou ocorrências dai decorrentes

Email: jagostinho.santos.silva@gmail.com

Folha de Cálculo desenvolvida por Agostinho Silva V02 17/04/2005

QUEDAS DE TENSÕES REGULAMENTARES		
Instalação ligada diretamente à rede pública		%
	Iluminação	3,0
	Restantes	5,0
Instalação alimentada a partir de um PT		%
	Iluminação	6,0
X	Restantes	8,0
Edifícios coletivos:		%
	Portinhola Origem da instalação	1,5
	Entrada ligada a uma Coluna Montante	0,5
	Coluna Montante	1,0

TIPO DE INSTALAÇÃO
TFF - instalação trifásica [Fase – Fase]
TFN - instalação trifásica [Fase – neutro]
MFN - instalação monofásica [Fase – neutro]

DADOS DA INSTALAÇÃO	
Distância (L) mt:	110,0
Tipo de instalação:	TFN
Cos α	1,0
Alma condutora	ALUMINIO

Instalação:	origem	PT	Destino	A02	Nº Projeto
Requerente:	Municipio de Vouzela				
Local:	Vouzela, 3670 – 250 Vouzela				20180263

METODO DE REFERENCIA:	D

FATOR DE CORRECÇÃO	
Fator de correção do metodo utilizado	0,8
Fator de correção para agrupamento com condutas Quadro 52-E3	
Fator de correção cabos multicondutores instalados ao ar Quadro 52-E4	
Fator de correção cabos monocondutores instalados ao ar Quadro 52-E5	

RESISTIVIDADE		
Cobre (ρ)	0,0225	(Ohm x mm/mt)
Aluminio (ρ)	0,036	(Ohm x mm/mt)

VALIDAÇÃO	
Condição C1	Condição C2
√	√

VALIDAÇÃO		
Queda de tensão (V)	Queda de tensão (%)	
1,279	0,556	√

QUEDA DE TENSÃO ACUMULADA (%)

QUEDA DE TENSÃO TOTAL (%)
0,56

NOTAS:

Cabo Tipo	Secção	Iz (A)	Protecção Mecânica Tipo	Φ	Fat. Correcção:	Protecção Disjuntor	Ib≤In ≤Iz (C1) Ib (A)	In (A)	Iz(A)	I2≤1,45Iz (C2) I2(A)	1,45Iz
LVAV	185	337	PEAD	125	0,8	Fusiveis	59,8	63	269,6	100,8	390,92

Nº Instalação	Utilização	Quant.	Potência (Kva)	Potência (Kw)	Tensão (V)	Cos α	fator de simultaniedade	Potência Simultânea	Ib (A)	Distribuição de fases L1	L2	L3
n º1	A02	1	41,4		400		1	41,40	59,8	59,8	59,8	59,8
n º2												
n º3												
n º4												
n º5												
n º6												
n º7												
n º8												
n º9												
n º10												
n º11												
n º12												
n º13												
n º14												
n º15												
n º16												
n º17												
n º18												
n º19												
n º20												
Totais:			41,4						59,8	59,8	59,8	59,8

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

CABINETE | Avenida Dr. António José de Almeida, Nº102, 1º Andar Frente
3510-046 Viseu Portugal

GPS | 40°39'38.08"N - 7°54'53.80"W

FOLHAS DE CÁLCULO

ASSINATURA:

Declino qualquer responsabilidade que resultar do uso indevido desta folha de cálculo e danos ou prejuízos que decorrerem Email: jagostinhosantosilva@gmail.com Folha de Cálculo desenvolvida por Agostinho Silva V02 17/04/2008

QUEDAS DE TENSÕES REGULAMENTARES		
Instalação ligada diretamente à rede pública		**%**
	Iluminação	3,0
	Restantes	5,0
Instalação alimentada a partir de um PT		**%**
	Iluminação	6,0
x	Restantes	8,0
Edifícios coletivos:		**%**
	Portinhola Origem da instalação	1,5
	Entrada ligada a uma Coluna Montante	0,5
	Coluna Montante	1,0

TIPO DE INSTALAÇÃO
TFF - instalação trifásica [Fase – Fase]
TFN - instalação trifásica [Fase – neutro]
MFN - instalação monofásica [Fase – neutro]

DADOS DA INSTALAÇÃO	
Distância (L) mt:	260,0
Tipo de instalação:	TFN
Cos α	1,0
Alma condutora	ALUMINIO

Instalação:	origem	PT	**Destino** A03
Requerente:	Municipio de Vouzela		
Local:	Vouzela, 3670 – 250 Vouzela		

Nº Projeto 20180263

MÉTODO DE REFERENCIA:	D

FATOR DE CORREÇÃO	
Fator de correção do metodo utilizado	0,8
Fator de correção para agrupamento com condutas Quadro 52-E3	
Fator de correção cabos multicondutores instalados ao ar Quadro 52-E4	
Fator de correção cabos monocondutores instalados ao ar Quadro 52-E5	

RESISTIVIDADE		
Cobre (ρ)	0,0225	(Ohm x mm/mt)
Aluminio (ρ)	0,036	(Ohm x mm/mt)

VALIDAÇÃO	
Condição C1	**Condição C2**
√	√

VALIDAÇÃO		
Queda de tensão (V)	**Queda de tensão (%)**	
1,512	0,657	√

QUEDA DE TENSÃO ACUMULADA (%)

QUEDA DE TENSÃO TOTAL (%)
0,66

NOTAS:

Cabo Tipo	Secção	Iz (A)	Protecção Mecânica Tipo	Φ	Fat. Correcção:	Protecção Disjuntor	Ib≤In≤Iz (C1) Ib (A)	In (A)	Iz(A)	I2≤1,45Iz (C2) I2(A)	1,45Iz
LVAV	185	337	PEAD	125	0,8	Fusiveis	29,9	32	269,6	51,2	390,92

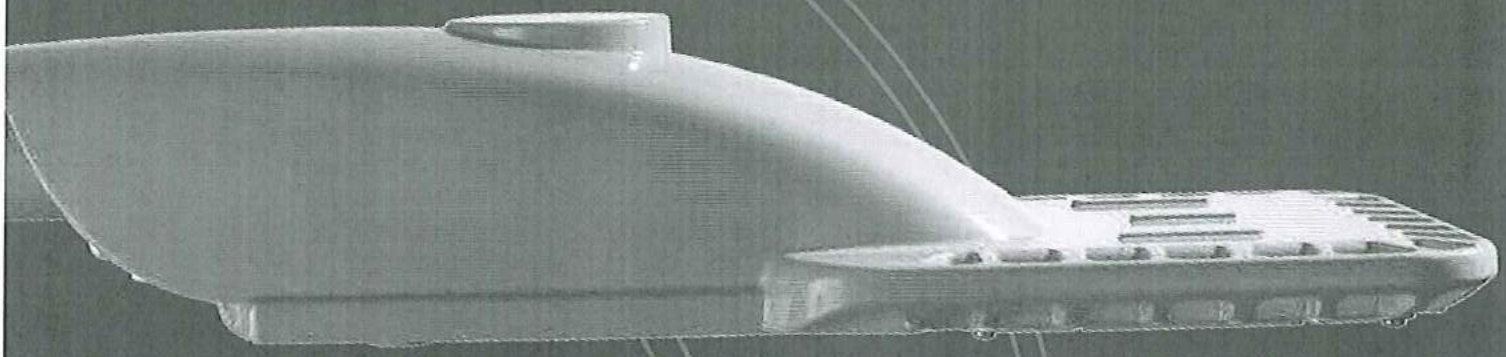
Nº Instalação	Utilização	Quant.	Potência (Kva)	Potência (Kw)	Tensão (V)	Cos α	fator de simultaniedade	Potência Simultânea	Ib (A)	Distribuição de fases L1	L2	L3
n º1	A03	1	20,7		400		1	**20,70**	29,9	29,9	29,9	29,9
n º2												
n º3												
n º4												
n º5												
n º6												
n º7												
n º8												
n º9												
n º10												
n º11												
n º12												
n º13												
n º14												
n º15												
n º16												
n º17												
n º18												
n º19												
n º20												
TOTAIS:			20,7						29,9	29,9	29,9	29,9

VOLTANA

ILUMINAÇÃO LED PARA TODOS

owlet

Lenso Flex 2

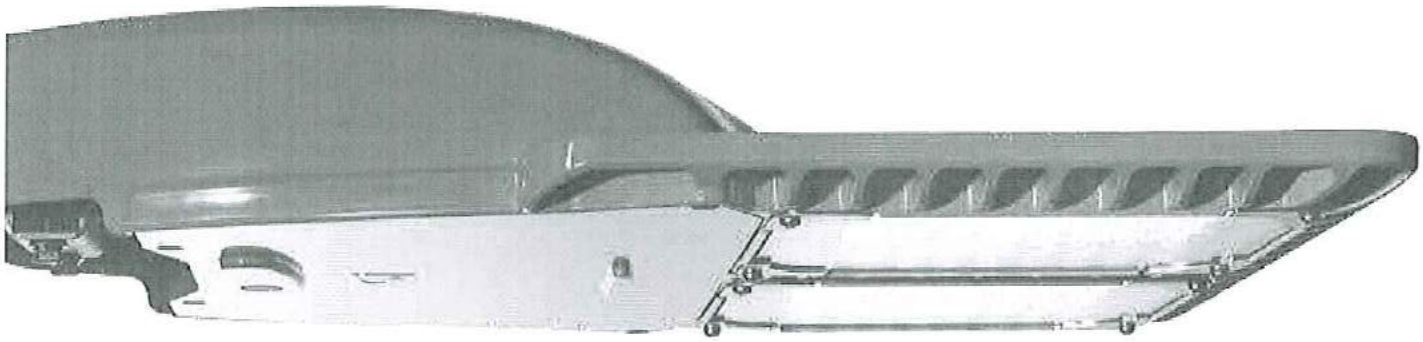


Schréder

VOLTANA

A MAIS RECENTE, ECONÓMICA E PERFORMANTE FAMÍLIA DE LUMINÁRIAS QUE SE PAGA A SI PRÓPRIA

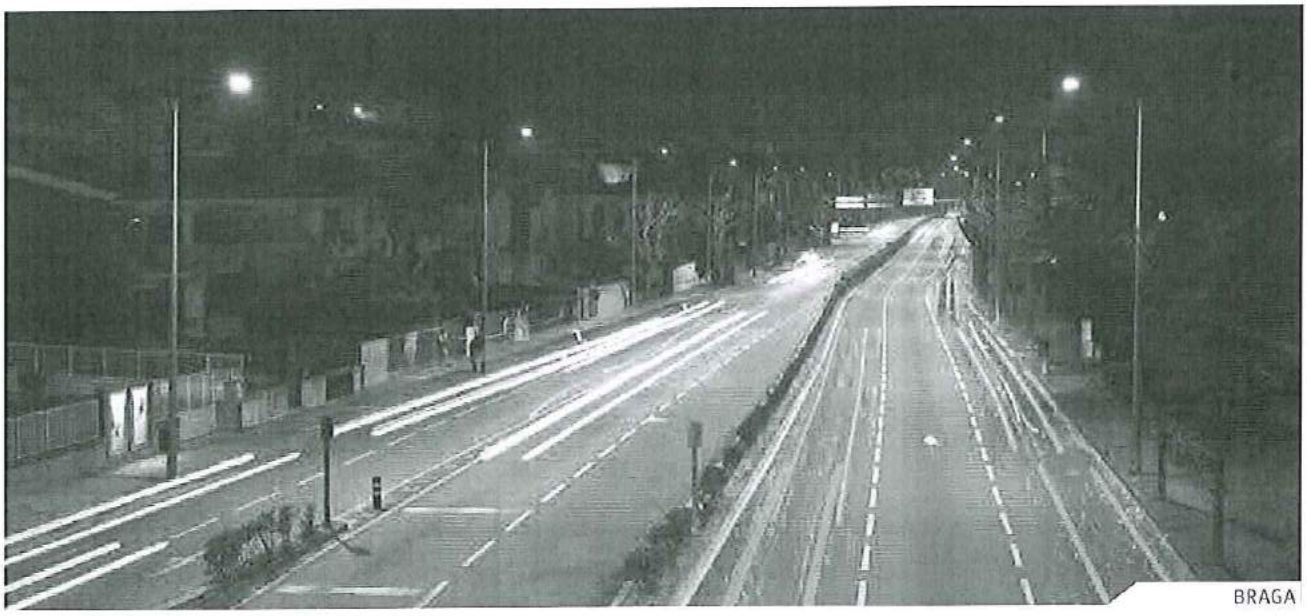
OFERECER O RETORNO MAIS RÁPIDO PARA QUALQUER TIPO DE ILUMINAÇÃO QUER SEJA UMA PAISAGEM RURAL OU URBANA, FOI A FORÇA MOTRIZ POR TRÁS DO DESENVOLVIMENTO DA LUMINÁRIA VOLTANA.
A NOSSA MOTIVAÇÃO: ILUMINAÇÃO LED PARA TODOS



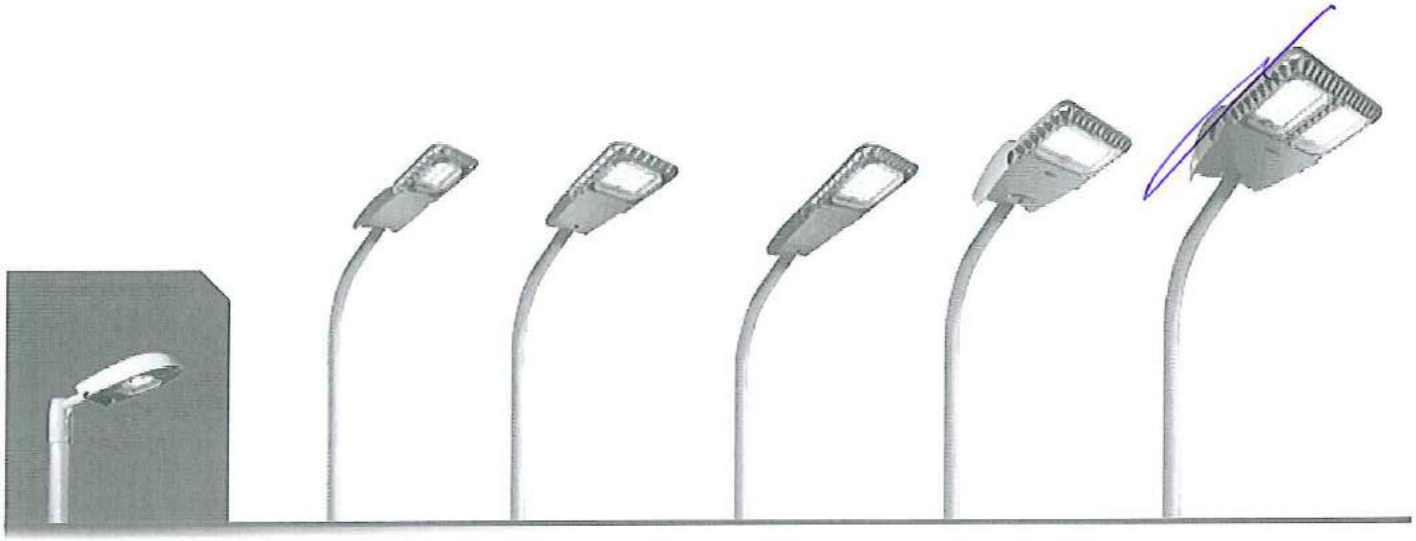
BENEFÍCIOS SOCIAIS

A VOLTANA OFERECE **MUITOS BENEFÍCIOS COLETIVOS**

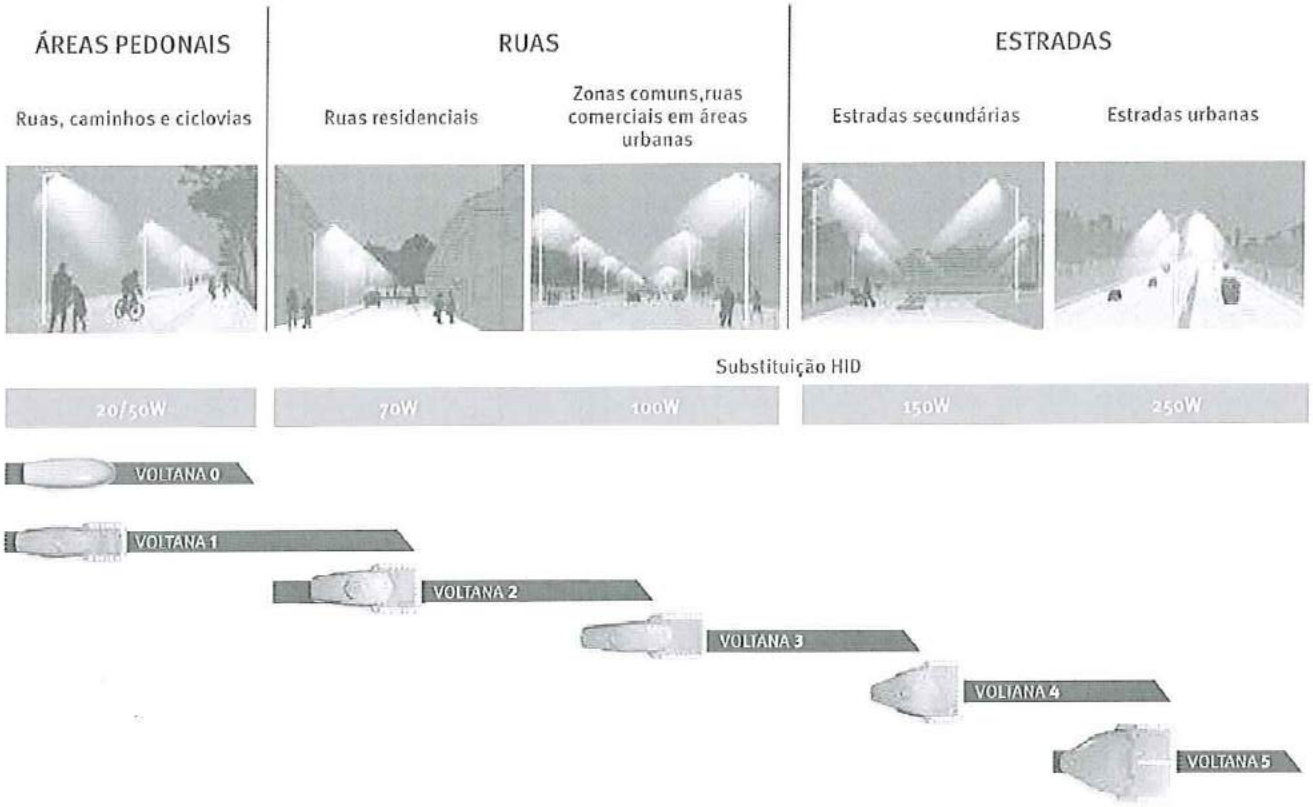
- A luz branca **melhora a visibilidade** oferecendo elevado contraste
- **Aumenta a segurança** para peões e condutores
- Caraterísticas de **luz-à-medida** para oferecer a luz necessária quando for necessário (opcional)
- **Menos perturbação no trânsito** devido à ausência de manutenção e às opções de monitorização (opcional)
- Contribuição efetiva para boa gestão das finanças e para uma **utilização responsável da energia**



BRAGA



VOLTANA **0** VOLTANA **1** VOLTANA **2** VOLTANA **3** VOLTANA **4** VOLTANA **5**



COMPROMISSO DE QUALIDADE

Baseada no comprovado motor fotométrico LED LensoFlex®2, a Voltana oferece soluções de iluminação sustentáveis que reduzem drasticamente o consumo de energia e melhoram os níveis de iluminação.

INVESTIMENTO MÍNIMO

Disponível em 6 tamanhos - com um lumen package variando de 700 até 25.20000 lumens - e com inúmeras distribuições fotométricas, a gama Voltana responde a todas as necessidade de iluminação viária e urbana com o mais baixo investimento.

RÁPIDO PAYBACK, ECONOMIA DE LONGA DURAÇÃO

Com uma vida útil de 100.000 horas, a Voltana permite evitar a substituição de 4 até 6 lâmpadas em comparação com as fontes de iluminação convencionais. Com um rápido payback a Voltana paga-se a si própria rapidamente e depois continua a proporcionar retornos enormes durante um longo período.

COVILHÃ

SANTO TIRSO

PORTIMÃO

CONSTRUÍDA PARA DURAR

A VOLTANA FOI DESENHADA PARA OFERECER **PERFORMANCES DE LONGA DURAÇÃO**

- **Dissipação térmica otimizada** para maximizar a vida útil efetiva dos componentes
- **Proteção térmica integrada** com capacidade de dimming em caso de sobre aquecimento
- **Proteção contra sobre tensão** para proteger a luminária de picos de tensão (4kV standard, 10kV opcional)
- **Elevado nível de estanquicidade** (IP 66) para prevenir danos internos ou perda de performance
- **Materiais robustos** - alumínio, aço galvanizado e vidro temperado - para elevado nível de proteção contra os impactos (IK 08)
- **Certificada para vibração 3G** (com peça de montagem)
- **Resistência ao vento** até 180 km/h

PERFORMANCE E PAY-BACK

USANDO A MAIS AVANÇADA **TECNOLOGIA LED**, A VOLTANA **ULTRAPASSA QUALQUER TIPO DE LUMINÁRIA DE DESCARGA**

- **Elevada eficácia** (sistema): até 130lm/W
- **Índice de restituição cromática** (CRI) > 70
- **Fotometria avançada**: aumento da distância entre pontos de luz com elevados níveis de uniformidade
- **Rápido payback**: Com uma vida útil de 100.000 horas, a Voltana paga-se a si própria rapidamente e depois continua a proporcionar enormes retornos

VERSÁTIL

PARA OFERECER A **SOLUÇÃO IDEAL** DE ACORDO COM AS SUAS NECESSIDADES DE ILUMINAÇÃO A GAMA VOLTANA É **ULTRA-FLEXIVEL**

- Fotometria adaptável **de ruas/áreas muito estreitas a muito largas**
- Múltiplos lumen packages graças aos **5 tamanhos e várias intensidades de correntes**
- **Numerosas opções de controlo**
- Desenhada para **montagem lateral e post-top** (opção)
- Regulação precisa no local: **sitema de inclinação incorporado**
- **Resistente a temperaturas extremas** (Ta até 55°C)

AMARANTE

CASTRO DE AIRE

ELVAS

SUSTENTÁVEL

DESDE O INICIO, A VOLTANA FOI DESENVOLVIDA COM UMA **FILOSOFIA ECO-FRIENDLY**

- **Materiais recicláveis** (alumínio, aço e vidro)
- **Perfil ambiental do produto** (PEP) para minimizar a pegada ecológica
- **Grande redução nas emissões de CO_2** (energia e manutenção)
- Sem poluição luminosa (**ULOR 0%**) graças a fotometria precisa

INTELIGENTE

COM **NUMEROSAS OPÇÕES DE CONTROLO**, A VOLTANA OFERECE OPORTUNIDADE DE CRIAR ILIMITADOS CENÁRIOS DE ILUMINAÇÃO E MELHORAR A GESTÃO OPERACIONAL DA INSTALAÇÃO

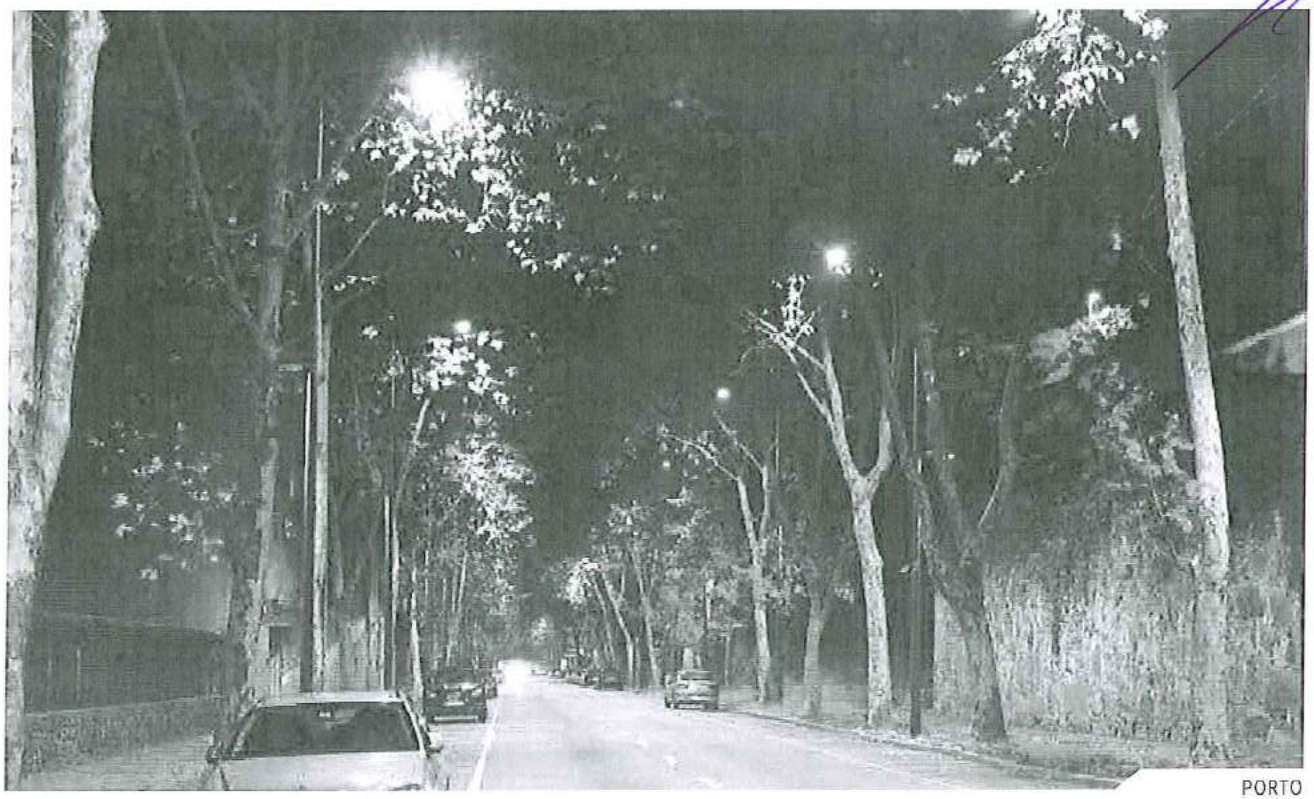
- Disponível com **perfis de dimming** 1 - 10V, DALI ou personalizado
- **Fluxo luminoso constante** (CLO) compensação automática da depreciação do fluxo
- Pode **operar numa rede independente limitada ou integrada numa rede global** de uma cidade através de comunicação wireless. Os cenários podem ser melhorados com sensores exteriores.
- **Disponível com fotocélula** ou tomada NEMA P7 para operar com a nova plataforma Owlet IoT(*).

(*) Não disponível para Voltana o

CERTIFICAÇÃO

A GAMA VOLTANA FOI **CERTIFICADA PELOS MAIS EXIGENTES ORGANISMOS EU E US**

- ENEC
- ETL / UL
- LED Lighting facts
- Homologação EDP

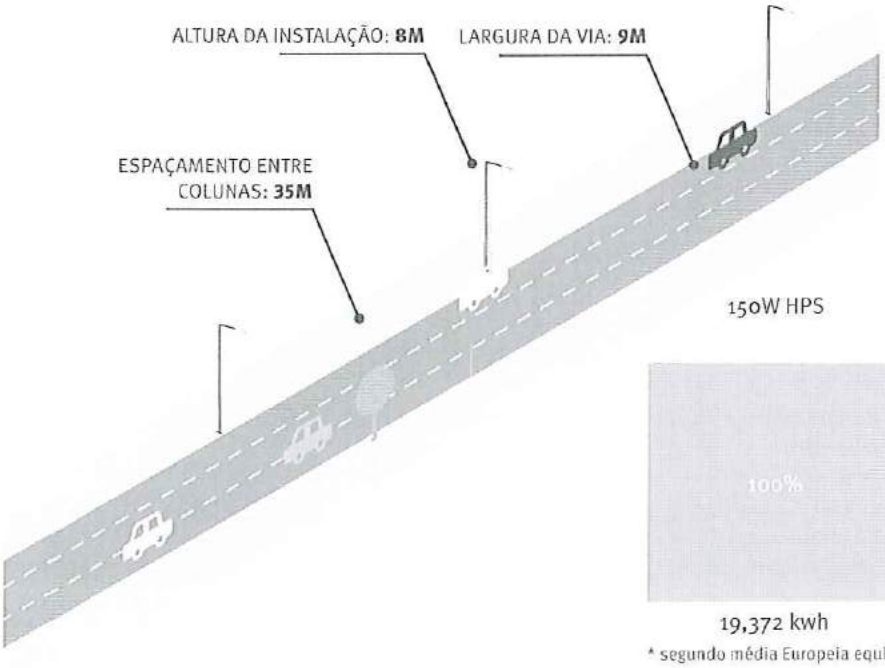


PORTO

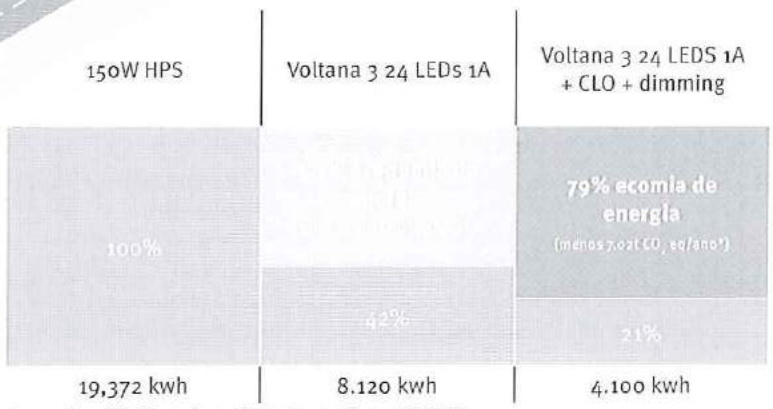
CASO DE ESTUDO

A FLEXIBILIDADE NECESSÁRIA PARA DIVIDIR A CONTA DE ENERGIA POR 5

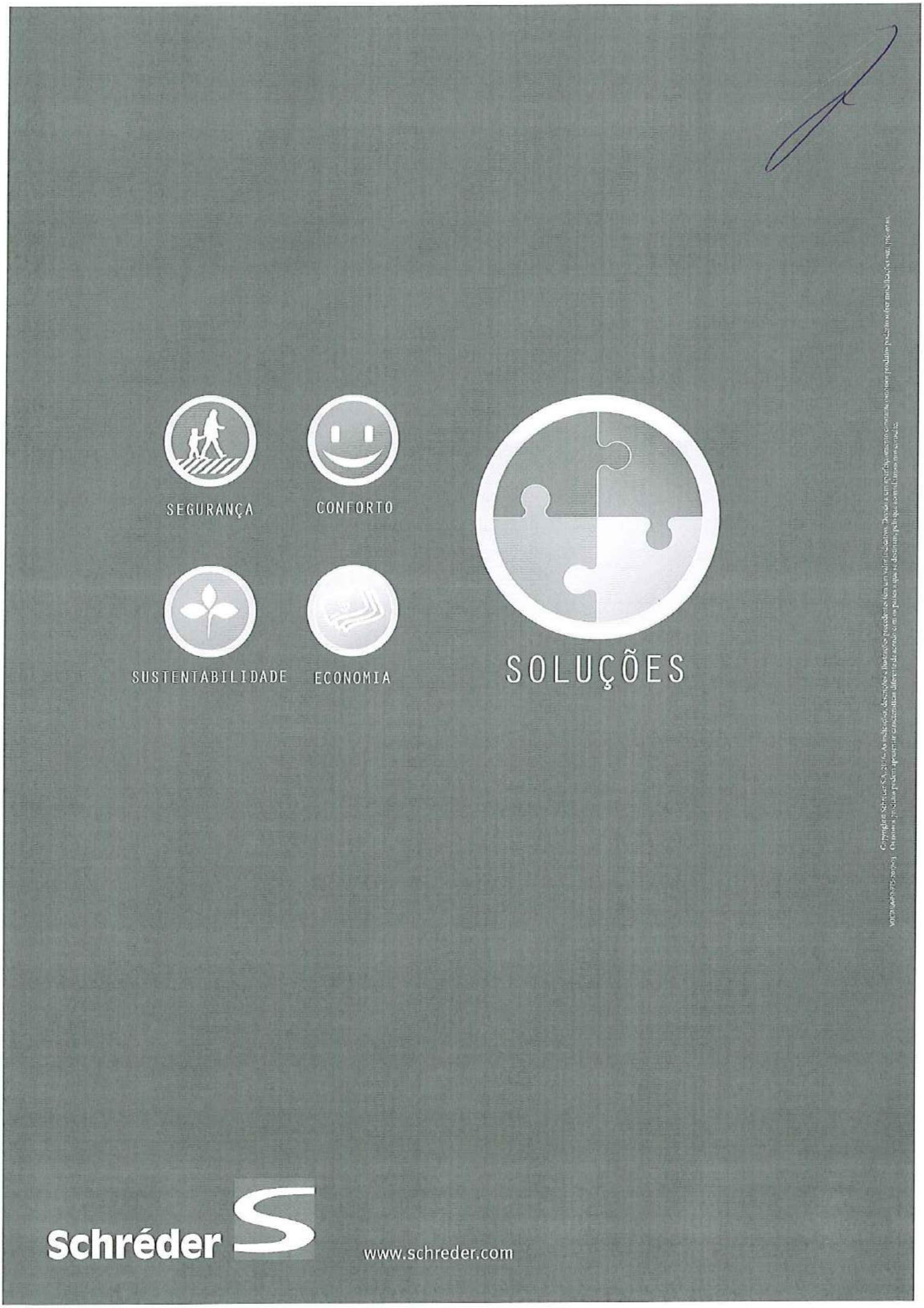
Com investimento mínimo (24 LED versão 1A), a Voltana 3, comparada com uma solução HPS 150W, oferece uma solução muito competitiva para iluminar uma via classificada tipo M3 (segundo CIE 115).
Retorno do investimento em menos de 4 anos e economia energética de 79%.



ENERGIA TOTAL CONSUMIDA ANUALMENTE EM 1KM (4.000H/ANO)



* segundo média Europeia equivalente a 0.46kg eq CO_2/kWh.


SEGURANÇA
CONFORTO
SUSTENTABILIDADE
ECONOMIA
SOLUÇÕES
Schréder
www.schreder.com

ZONA INDUSTRIAL MONTE CAVALO - VOUZELA

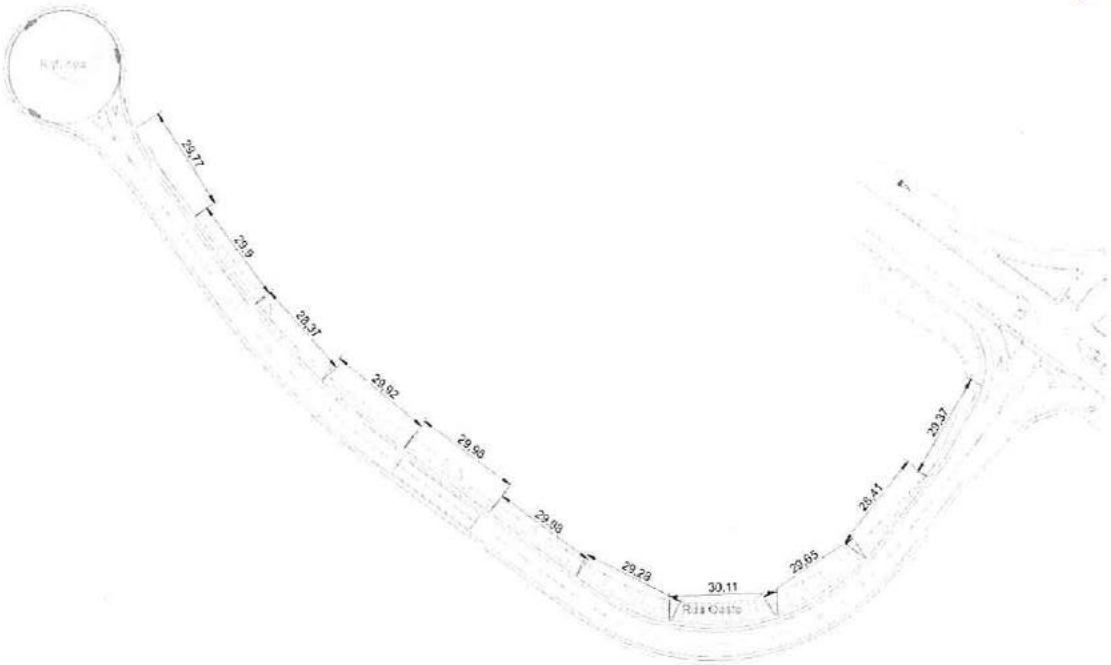
Designer	mrodrigues
Projecto #	18969
Data	17/10/2018
Application	Ulysse 3.4.6

índice

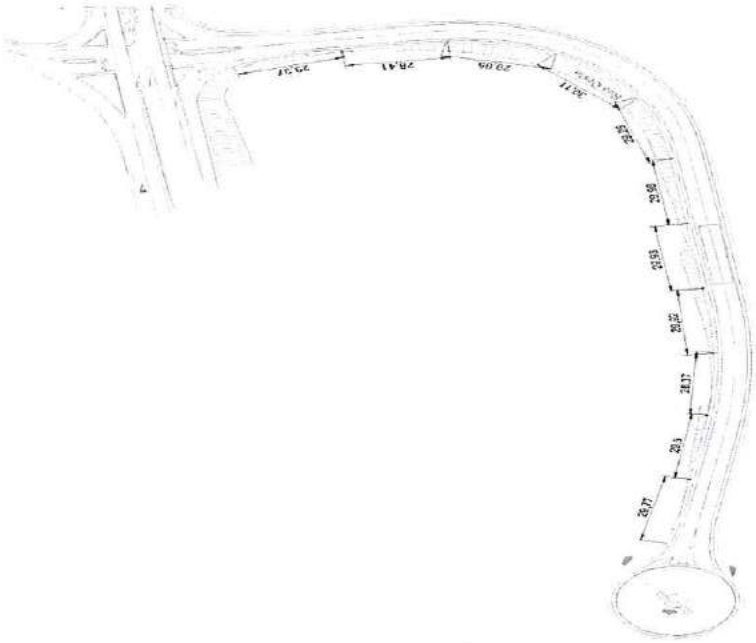
1. Vistas 3
   1.1. Snapshot item 3
   1.2. Snapshot item (1) 3
2. Equipamentos 4
   2.1. VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5163 389932 4
   2.2. VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5164 389942 4
3. Resultados 5
   3.1. Resultado Malha 5
4. Summary power 6
   4.1. Default 6
5. Default 6
   5.1. Descrição Matriz 6
   5.2. VIA - Normal 7
   5.3. Luminância - VIA - R3007 8
   5.4. IMPASSE - Normal 10
6. Malhas 13
   6.1. VIA 13
   6.2. IMPASSE 13

1. Vistas

1.1. Snapshot item



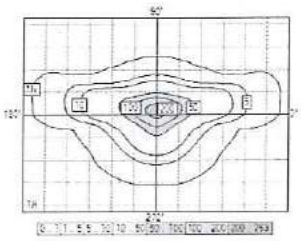
1.2. Snapshot item (1)

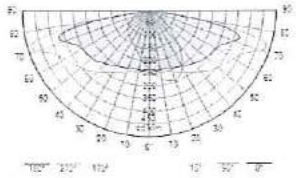


2. Equipamentos

2.1. VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5163 389932

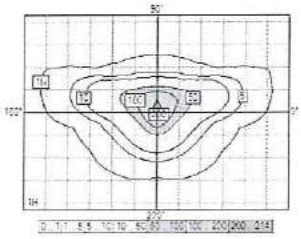
Tipo	VOLTANA 3
Reflector	5163
Fonte	24 LEDs 1000mA NW
Protector	Flat glass
Fluxo nominal	10,869 klm
Potência	83,0 W
FM	0,90
Matriz	389932
Fluxo luminária	9,075 klm
Eficácia	109 lm/W

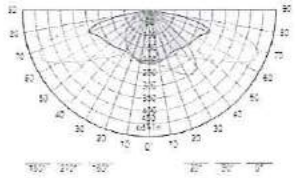




2.2. VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5164 389942

Tipo	VOLTANA 3
Reflector	5164
Fonte	24 LEDs 1000mA NW
Protector	Flat glass
Fluxo nominal	10,869 klm
Potência	83,0 W
FM	0,90
Matriz	389942
Fluxo luminária	9,111 klm
Eficácia	110 lm/W





3. Resultados

3.1. Resultado Malha

VIA

M4 (LU : Ave = 0,75 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % UoW = 15 % TI : 15 % SR : 0,50)

1. Iluminância Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Default	20,1	48	25	9,7	38,6	N/A

2. Luminância - RTable - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Default - Observador 1 (166,82; -158,18; 1,50)	1,18	57	39	0,67	1,73	62 %	✓
Default - Observador 2 (165,04; -160,59; 1,50)	1,30	54	34	0,70	2,06	72 %	✓

IMPASSE

1. Iluminância Normal	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Default	14,6	47	22	6,9	31,0	N/A

4. Summary power

4.1. Default

equipamento	Qt.	Dimming	Potência / Equipamento	Total
VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5163 389932	12	100 %	83 W	996 W
VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5164 389942	3	100 %	83 W	249 W
			Total	**1245 W**

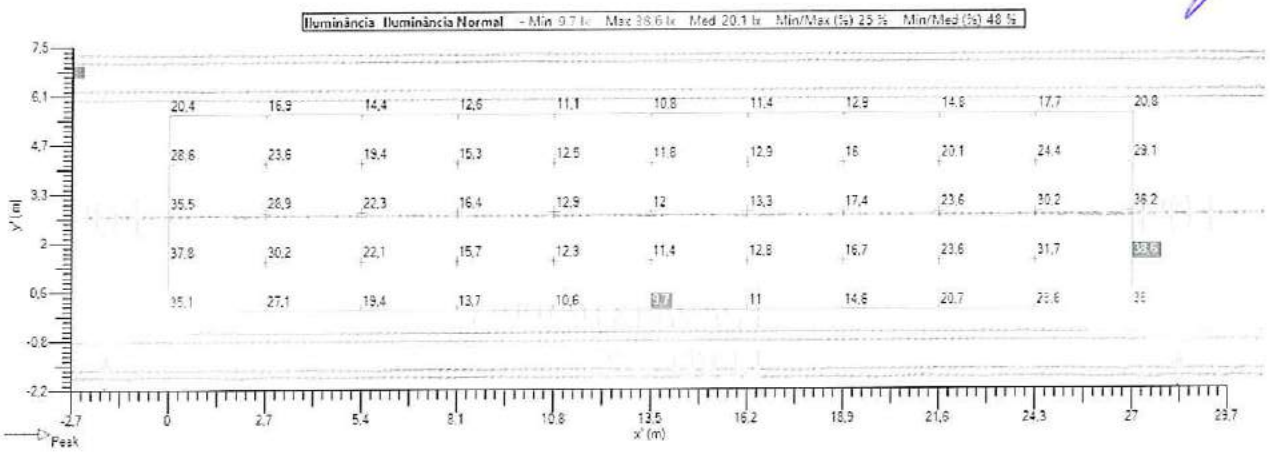
5. Default

5.1. Descrição Matriz

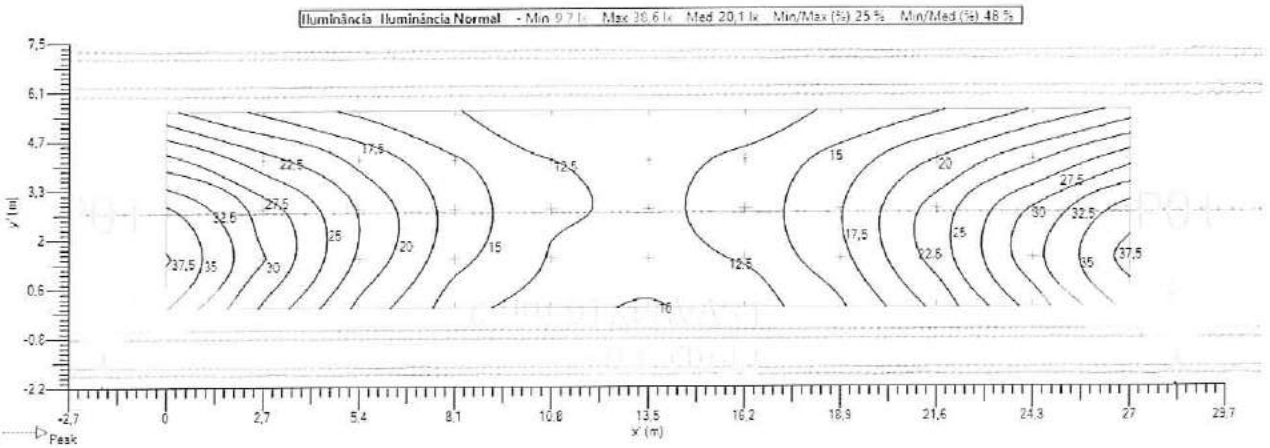
Ph. color	Matriz	Descrição	Fluxo nominal [klm]	Fluxo luminária [klm]	Eficácia [lm/W]	FM	Altura [m]	Equipamento
	389932	VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5163	10,869	9,075	109	0,900	12 x 8,00	
	389942	VOLTANA 3 24 LEDs 1000mA NW Flat glass 5164	10,869	9,111	110	0,900	3 x 8,00	

5.2. VIA - Normal

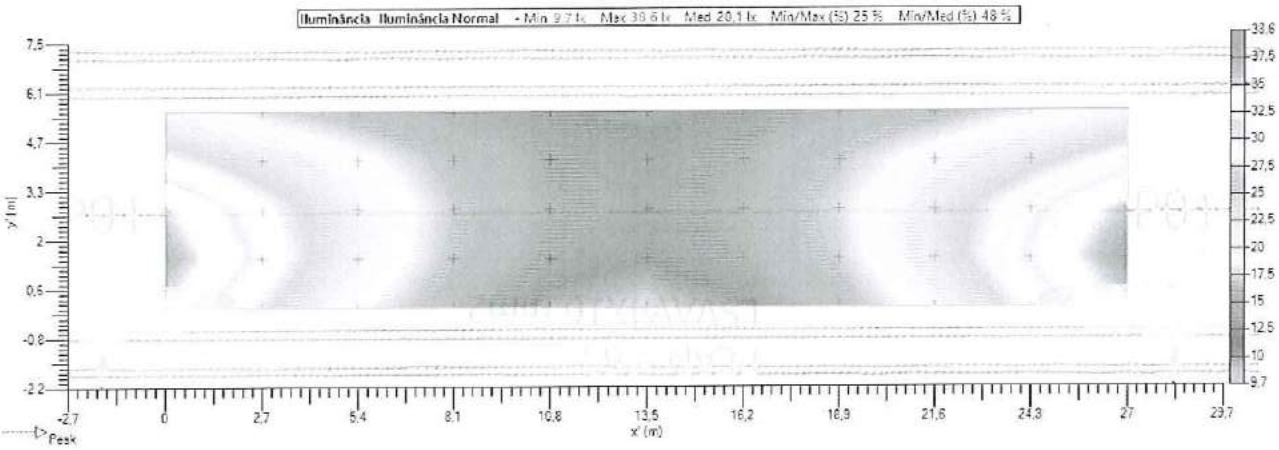
Resultados



Isolevel



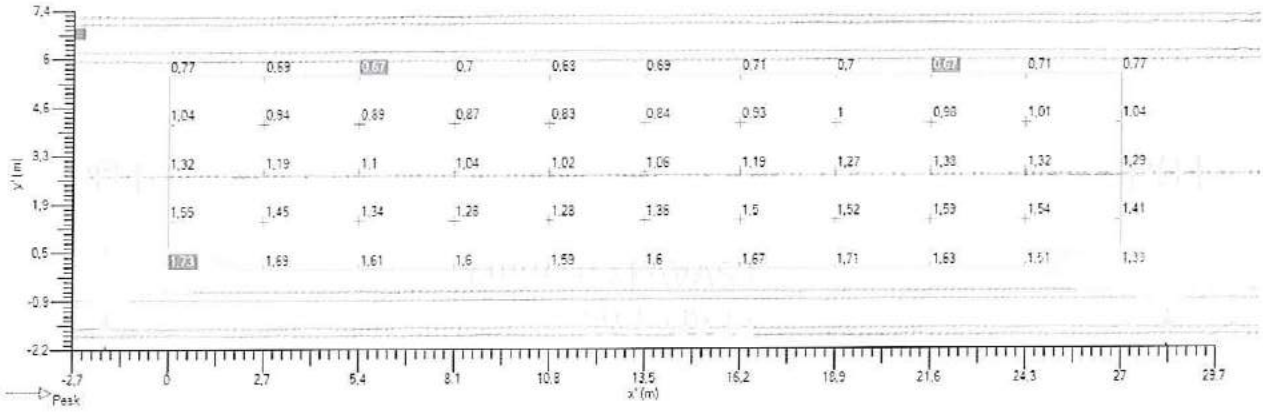
Sombreado



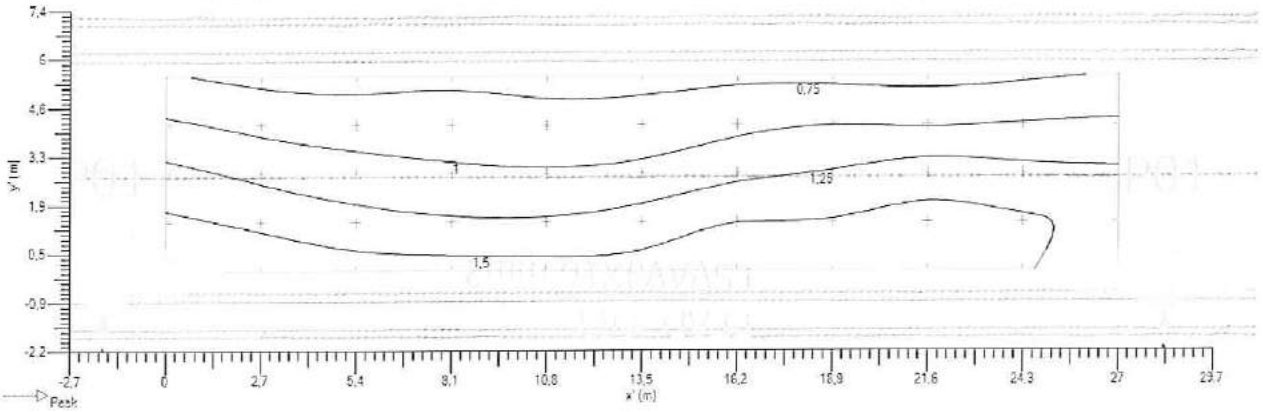
5.3. Luminância - VIA - R3007

VIA - Relative 1

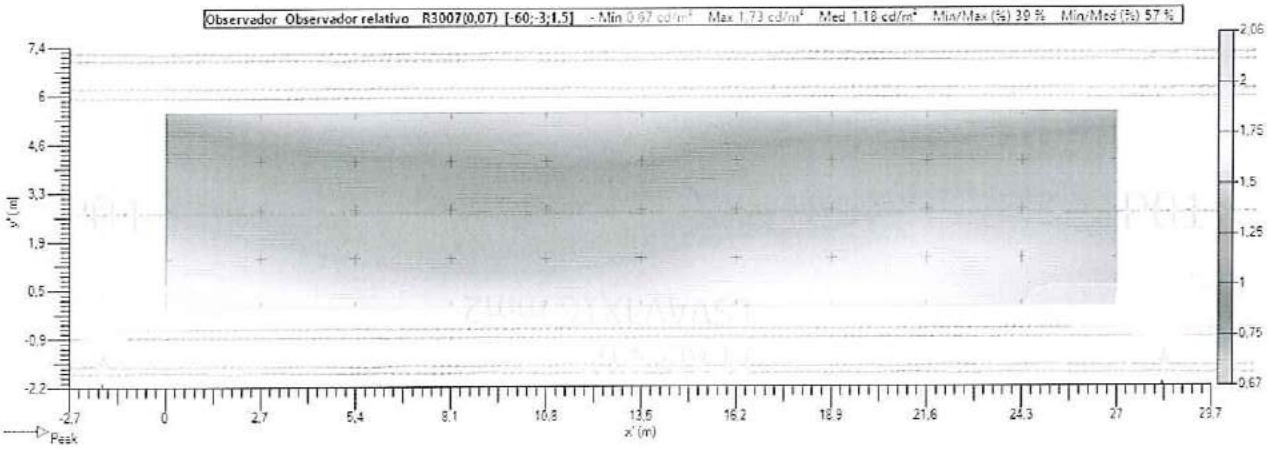
Observador Observador relativo R3007(0,07) [-60;-3;1,5] - Min 0,67 cd/m² Max 1,73 cd/m² Med 1,18 cd/m² Min/Max (%) 39 % Min/Med (%) 57 %



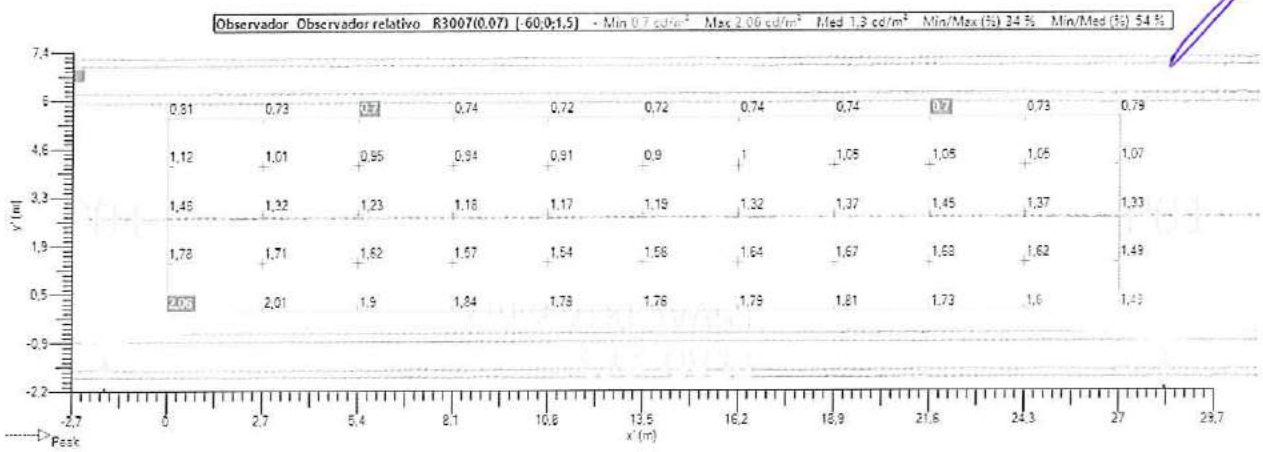
Observador Observador relativo R3007(0,07) [-60;-3;1,5] - Min 0,67 cd/m² Max 1,73 cd/m² Med 1,18 cd/m² Min/Max (%) 39 % Min/Med (%) 57 %

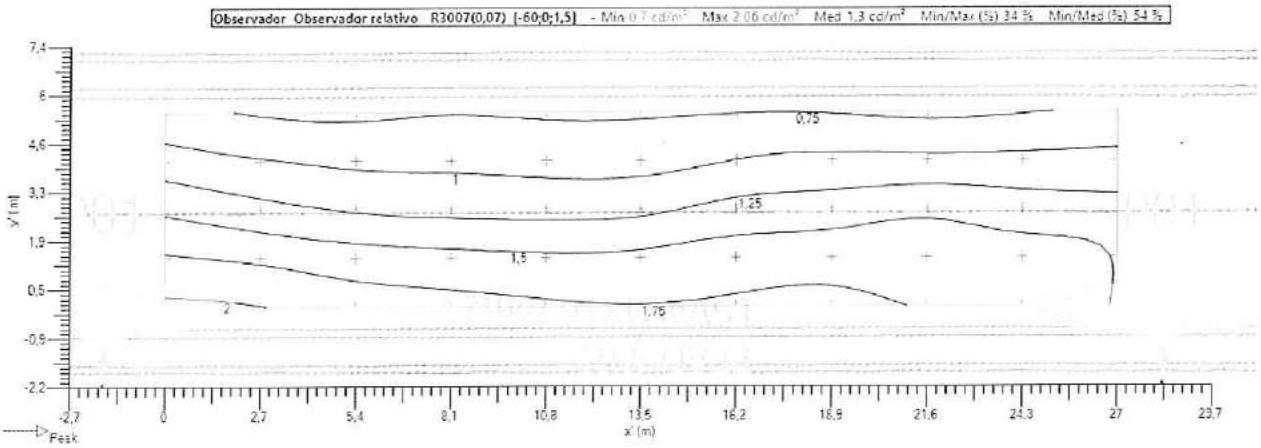


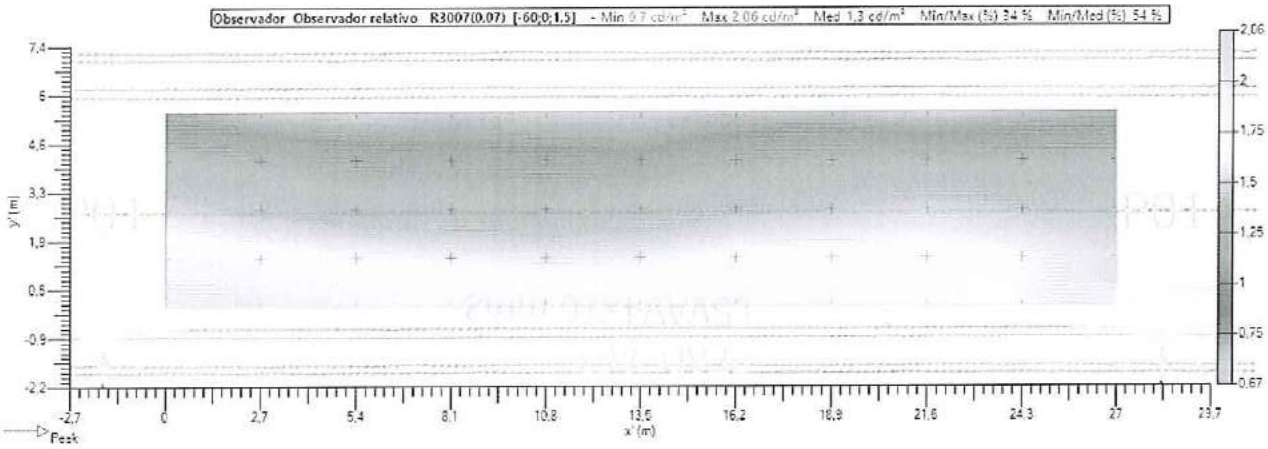
Observador Observador relativo R3007(0,07) [-60;-3;1,5] - Min 0,67 cd/m² Max 1,73 cd/m² Med 1,18 cd/m² Min/Max (%) 39 % Min/Med (%) 57 %



VIA - Relative 2

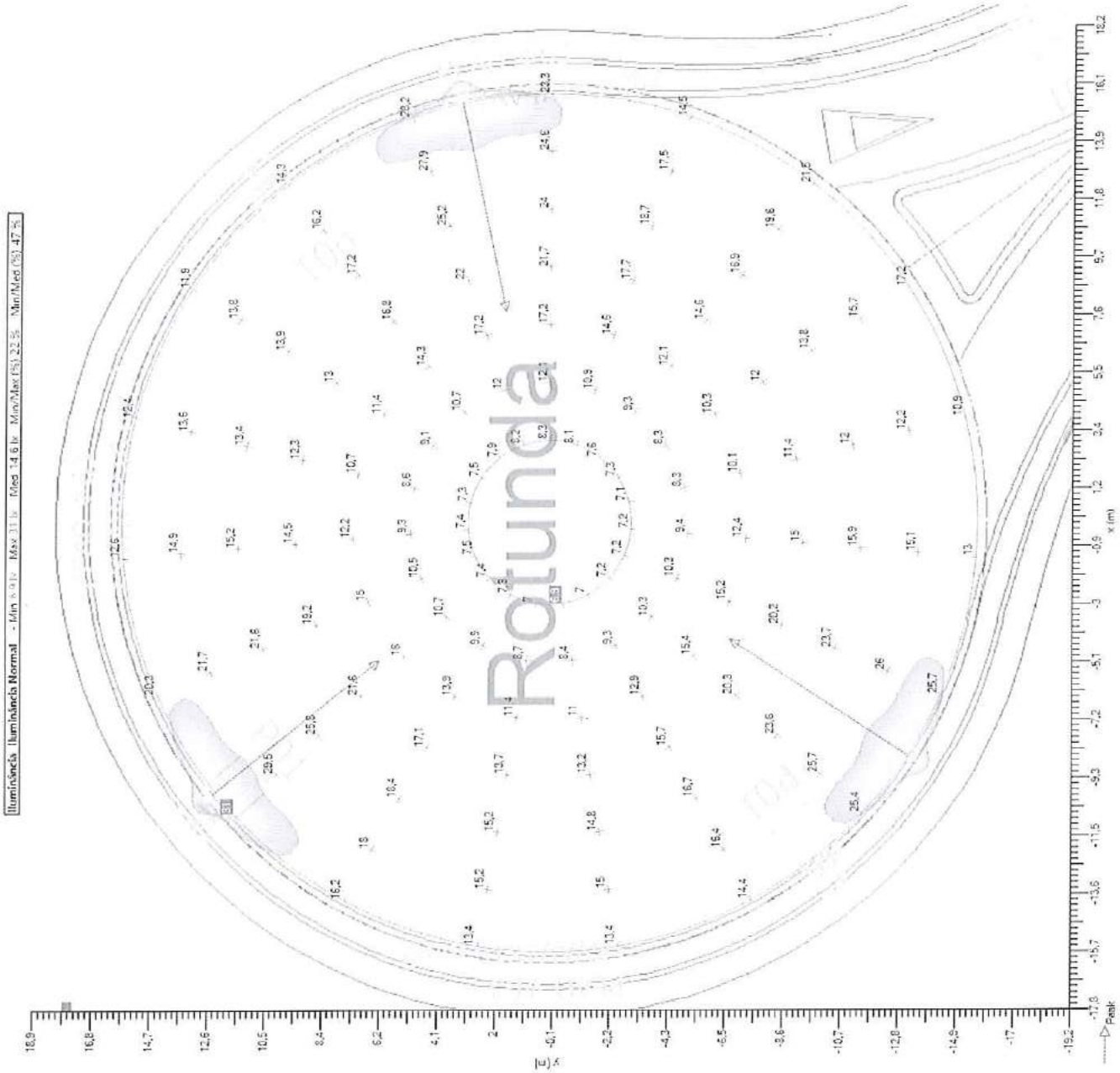




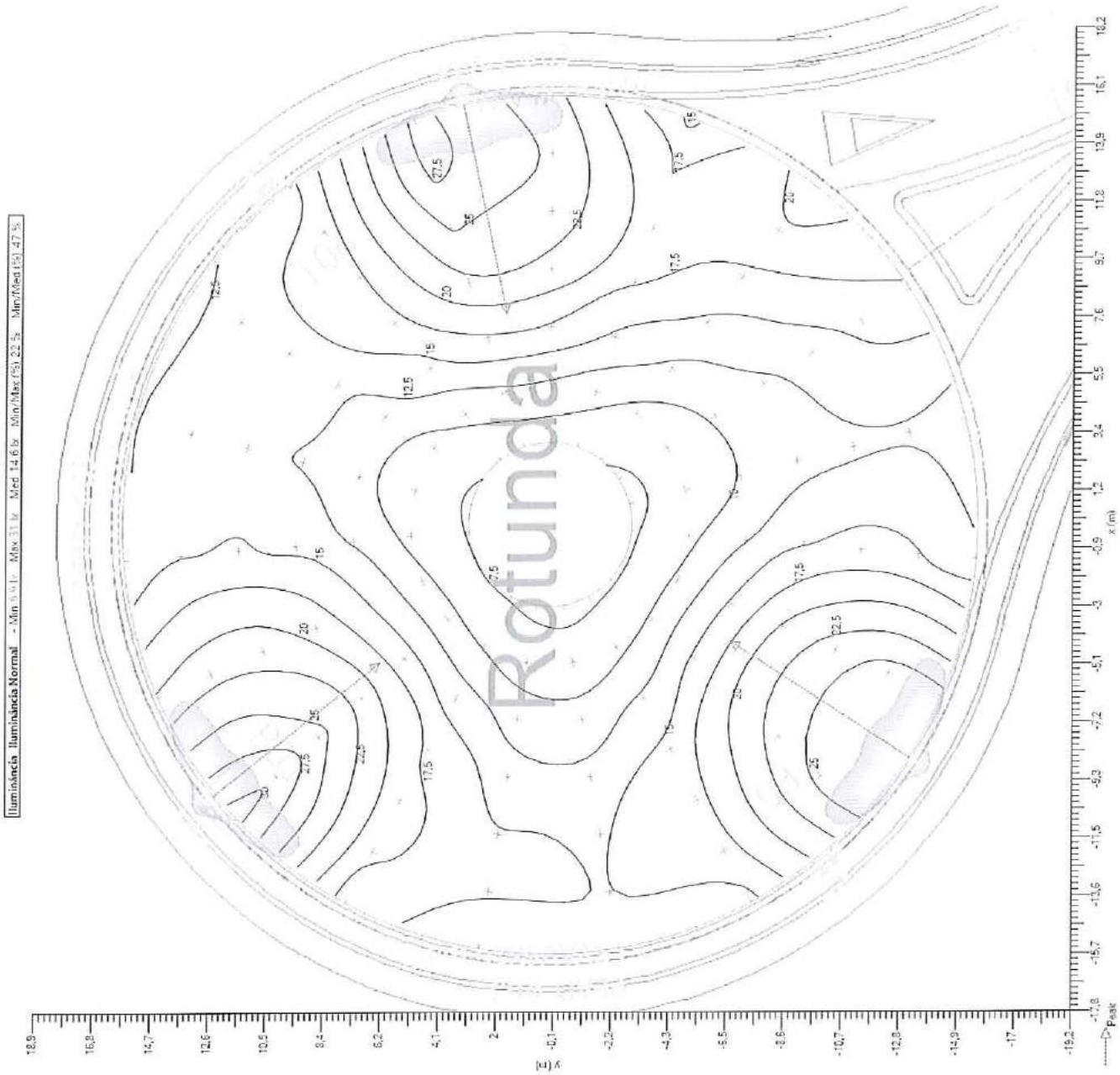


5.4. IMPASSE - Normal

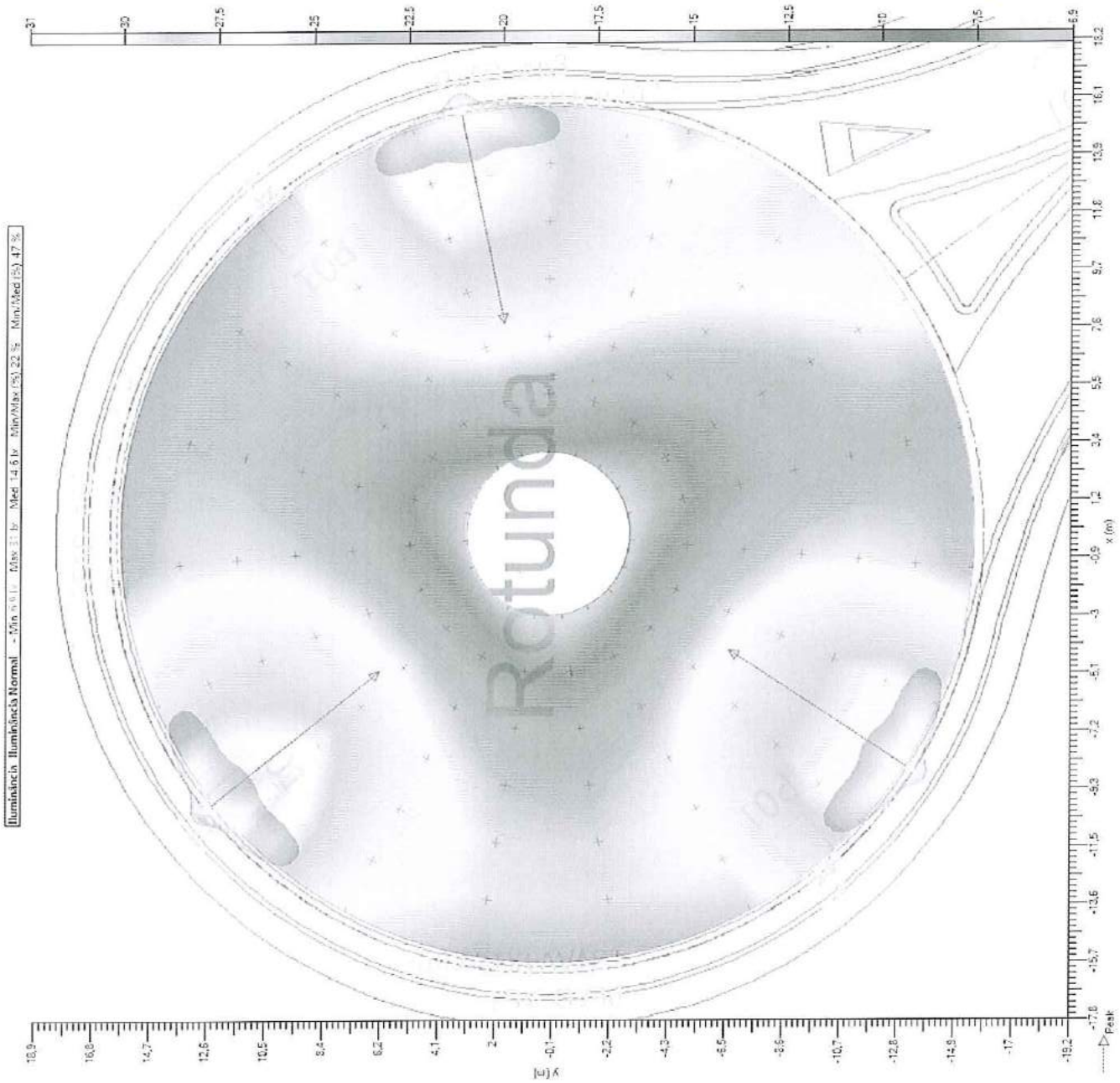
Resultados



Isolevel


Iluminância Iluminância Normal - Min 9.0 lx Max 31 lx Med 14.6 lx Min/Max (%) 22 % Min/Med (%) 47 %
Rotunda
x (m)
y (m)
Peak

Sombreado



6. Malhas

6.1. VIA

Geral

Tipo	Malha rectangular XY
Seleccionado	☑
Côr	☐

Geometria

Origem	X	116,78 m	Y	-124,93 m	Z	0,00 m
Rotação	X	0,0 °	Y	0,0 °	Z	143,5 °
Dimensão	Nº emX	11	Nº em Y	5		
	Espaç. X	2,70 m	Espaç. Y	1,38 m		
	Dim. X	27,00 m	Dim. Y	5,50 m		

6.2. IMPASSE

Geral

Tipo	Malha circular
Seleccionado	☑
Côr	☐

Geometria

Origem	X	0,00 m	Y	0,00 m	Z	0,00 m
Rotação	X	0,0 °	Y	0,0 °	Z	0,0 °
Dimensão	Nº emX	7	Nº em R	19		
	Espaçamento	2,12 m	Offset	3,00 m		
	Dim. X	12,70 m				

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

ANEXO III

- LISTA DE MEDIÇÕES
- ORÇAMENTO

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

Av. Dr. António José de Almeida lote 1
n.102 1ºF Gabinete D 3510-043 Viseu
agostinho.silva@agostinhosilva.pt
www.agostinhosilva.pt
T | F 232 471 380 T 933 424 531

ASSINATURA:

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

O presente documento enuncia apenas a listagem dos itens incluidos no projecto, não descrevendo as suas características técnicas.
Para a correcta interpretação destas medições deverão ser consultados os restantes documentos que constituem o projecto: Memória Descritiva, Especificações Técnicas, Peças Desenhadas e eventuais Anexos.
Para todos os itens apresentados está considerado o fornecimento e montagem, incluindo todos os materiais acessórios necessários à boa execução e ao respeito dos regulamentos em vigor.
As quantidades constituem elemento indicativo devendo os concorrentes confirmar as quantidades para cada item e para a globalidade dos sistemas, para total cumprimento do projecto.

Art.	Descrição:	Unid.	Quant.	Preço Unit.	Preço Total
1	INFRA ESTRUTURAS ELETRICAS:				
1.1	Iluminação publica:				
1.1.1	Armadura tipo P01	Un	25	900,00 €	22 500,00 €
1.1.2	Armadura tipo P02	Un	3	900,00 €	2 700,00 €
1.1.3	Electrificação das armaduras com Cabo FXV 3G2,5	Mt	269	0,57 €	152,52 €
1.1.4	Sistema de protecção, incluindo todos os acessórios a instalar no interior da portinhola da coluna para a sua electrificação.	Vg	28	70,00 €	1 960,00 €
1.1.5	Fornecimento e instalação de cabos entubado em vala aberta, excluindo os inertes de acondicionamento e os dispositivos de sinalizacão e identificacão LSVAV 4X16 mm^2	Mt	2373	3,00 €	7 119,00 €
1.1.6	Fornecimento e execução de terras únicas das colunas metálicas e os respectivos eléctrodos e cabo XV 1x35mm2	Vg	28	60,00 €	1 680,00 €
1.1.7	Fornecimento e instalação de tubo em vala aberta, excluindo os inertes de acondicionamento e os dispositivos de sinalização e identificacão:				
1.1.7.1	Tubo PEAD Ø 63mm	Mt	2113	2,50 €	5 282,50 €
1.1.8	Trabalhos de construção civil inerente a fixação das colunas incluindo manilhas de betão para a colocação das colunas e aterradas diretamente só com terras de acordo com as indicações da entidade distribuição de energia incluindo todos os meios mecânicos e inertes necessários á realização deste trabalho.	Un	28	150,00 €	4 200,00 €
1.2	Distribuição de energia:				
1.2.1	Abertura, preparação com a respetiva sinalização e tapamento com reposição de pavimento de acordo com o existente no local de valas conforme especificações para cabos de BT, IP e MT conforme especificacões	Mt	1648	25,00 €	41 200,00 €
1.2.2	Fornecimento e aplicação de tubo aplicado em vala aberta, excluindo todos os inertes de aplicação e dispositivos de identificação e sinalizacão				
1.2.2.1	PEAD 125 mm	Mt	957	7,00 €	6 699,00 €
1.2.2.2	PEAD 110mm	Mt	132	2,40 €	316,80 €
1.2.2.3	PEAD 160mm	Mt	1232	9,00 €	11 088,00 €
1.2.3	Fornecimento, montagem e ligação dos armários de passeio completamente equipados e respetivos maciços de fixação, incluindo fornecimento de todas as ferragens necessárias bem como as câmaras de visita de chegada dos cabos ao passeio, de acordo com as pecas desenhas e o CE.	Un	3	1 750,00 €	5 250,00 €
1.2.4	Fornecimento e execução de terras únicas dos armários e os respectivos eléctrodos a cabo XV 1x25mm^2 conforme especificações	Vg	3	60,00 €	180,00 €
1.2.5	Fornecimento e montagem de câmaras de visita para ajudar o enfiamento dos cabos de BT, IP e MT incluindo todos os materiais necessários para a sua construção e respetiva tampa, conforme CE e pecas desenhadas.	Un	20	450,00 €	9 000,00 €

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

Av. Dr. António José de Almeida lote 1
n.102 1°F Gabinete D 3510-043 Viseu
agostinho.silva@agostinhosilva.pt
www.agostinhosilva.pt
T | F 232 471 380 T 933 424 531

ASSINATURA:

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Art.	Descrição:	Unid.	Quant.	Preço Unit.	Preço Total
1.2.6	Fornecimento e instalação de cabos entubados em vala aberta, excluindo os inertes de acondicionamento e os dispositivos de sinalizacão e identificacão:				
1.2.6.1	LVAV 3x185+95mm2	Mt	944	22,00 €	20 768,00 €
1.2.7	Reajustamento de todas as infraestruturas existentes e a manter após a intervenção ás novas cotas do terreno, incluindo todos os materiais necessários de forma a garantir o funcionamento das mesmas, tais como uniões ás redes ou mesmo substituição de tubagem ou redes de cabos trabalhos de construção civil, reposição de pavimentos fora da área de intervencão etc.	Vg	1	1 500,00 €	1 500,00 €
1.2.8	Meios mecânicas para montagem das novas redes .	Vg	1	600,00 €	600,00 €
1.2.9	Trabalhos de construção civil inerentes à empreitada dentro e fora da área intervencionada de forma a garantir uma continuidade de serviços e interligação ás redes existentes no local.	Vg	1	3 500,00 €	3 500,00 €
1.4	**Fornecimento e montagem de Posto de Transformação conforme CE.**				
1.4.1	Edifício modular pré-fabricado de betão - Kiobet refª M1 T1D, de dimensões interiores 3.790 x 2.400 x 2.310 mm, incluindo o seu transporte e montagem.	Un	1	8 581,00 €	8 581,00 €
1.4.2	Escavação de um fosso de dimensões 4.450 x 3.060 mm e profundidade de 700 mm para alojar o kiobet compacto M1CS, com um leito de areia nivelada de 150 mm.	Un	1	860,00 €	860,00 €
1.4.3	RM6 3I+Q 17,5KV 630A 16KA, três interruptores e uma protecção por fusíveis, ind. PDT, instalado.	Un	1	9 868,00 €	9 868,00 €
1.4.4	Conjunto de três tomadas extraíveis de 200A para ligação dos cabos ao aparelho RM6, instaladas.	Un	1	466,00 €	466,00 €
1.4.5	Conjunto de três tomadas extraíveis de 630 A para ligação dos cabos ao aparelho RM6, instaladas.	Un	3	756,00 €	2 268,00 €
1.4.6	Encravamento por fechadura tipo R7, instalado.	Un	1	311,00 €	311,00 €
1.4.7	Transformador de potência, trifásico, interior e em banho de óleo mineral. Características: - Potência nominal: 250 kVA.	Un	1	9 577,00 €	9 577,00 €
1.4.8	Relé DGPT2 para detecção de gás, pressão e temperatura do transformador, com as suas ligações à alimentação e ao elemento disparador da protecção correspondente, devidamente protegidas contra sobreintensid.s, instalado.	Un	1	624,00 €	624,00 €
1.4.9	Jogo de III pontas de cabos MT unipolares com isolamento seco termoestável de polietileno reticulado PEX, isolamento 15/17,5 kV, de 95 mm² em cobre com os respectivos elementos de ligação de acordo com as normas em vigor.	Un	1	142,00 €	142,00 €
1.4.10	Cabos BT unipolares com isolamento seco 0.6/1 kV de alumínio, de 2x380 mm² para cada fase e de 1x380 mm² para o neutro e restantes características segundo a especificação.	Un	1	121,00 €	121,00 €
1.4.11	Quadro de contadores formado por um armário contendo um contador kWh cl.1 TT com um registador de carga máxima, um kVArh cl.3 e um relógio comutador de tarifas, montados pela Empresa Distribuidora.	Un	1	258,00 €	258,00 €
1.4.12	Circuito de terra de serviço e outra de protecção constitudo por 3 varetas de 15 mm de diâmetro e 4 m de comprimento, cabo de cobre nú, cabo de cobre isolado de 0,6/1 kV e elementos de ligação, segundo especificação.	Un	2	1 525,00 €	3 050,00 €

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

Av. Dr. António José de Almeida lote 1
n.102 1°F Gabinete D 3510-043 Viseu
agostinho.silva@agostinhosilva.pt
www.agostinhosilva.pt
T | F 232 471 380 T 933 424 531

ASSINATURA:

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Art.	Descrição:	Unid.	Quant.	Preço Unit.	Preço Total
1.4.13	Terras interiores para pôr em continuidade com as terras exteriores, formado por cabo de 16 mm² de cobre nú para a terra de protecção e isolada da terra de serviço, com as suas ligações e caixas de seccionamento, instalado, segundo especificação.	Un	1	950,00 €	950,00 €
1.4.14	Ponto de luz incadescente adequado para proporcionar nível de iluminação suficiente para verificação, revisão e manobras, instalado.	Un	1	250,00 €	250,00 €
1.4.15	Ponto de luz de emergência autónomo para a sinalização dos acessos ao posto, instalado.	Un	1	195,00 €	195,00 €
1.4.16	Extintor normalizado, instalado.	Un	1	217,00 €	217,00 €
1.4.17	Tapete isolado, com nível de isolamento de 40 kV.	Un	1	188,00 €	188,00 €
1.4.18	Par de luvas de manobra, com nível isolameno 24 kV.	Un	1	120,00 €	120,00 €
1.4.19	Placa regulamentar 'PERIGO DE MORTE', instalada.	Un	2	15,00 €	30,00 €
1.4.20	Placa regulamentar 'PRIMEIROS SOCORROS', instalada.	Un	2	15,00 €	30,00 €
1.4.21	Acessórios diversos	Vg	1	300,00 €	300,00 €
1.5	Elaboração e fornecimento de telas finais "Como Construído", contendo plantas em formato DWG ou DWF, de todas as especialidades. Estas deverão conter um exemplar em suporte informático (CD-ROM) e um exemplar em papel.	Un	3	50,00 €	150,00 €
1.6	Ligação há rede pública com todos os trabalhos e materiais associados bem como todos os custos de subsidiação das alterações.	Vg	1	500,00 €	500,00 €
1.7	Ensaio e certificação da instalação	Vg	1	350,00 €	350,00 €
1.8	Assistência técnica durante o período de garantia	Vg	1	250,00 €	250,00 €
				TOTAL:	185 351,82 €

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

Av. Dr. António José de Almeida lote 1
n.102 1°F Gabinete D 3510-043 Viseu
agostinho.silva@agostinhosilva.pt
www.agostinhosilva.pt
T | F 232 471 380 T 933 424 531

ASSINATURA:

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Art.	Descrição:	Unid.	Quant.	Preço Unit.	Preço Total

O presente documento enuncia apenas a listagem dos itens incluídos no projecto, não descrevendo as suas características técnicas.
Para a correcta interpretação destas medições deverão ser consultados os restantes documentos que constituem o projecto: Memória Descritiva, Especificações Técnicas, Peças Desenhadas e eventuais Anexos.
Para todos os itens apresentados está considerado o fornecimento e montagem, incluindo todos os materiais acessórios necessários à boa execução e ao respeito dos regulamentos em vigor.
As quantidades constituem elemento indicativo devendo os concorrentes confirmar as quantidades para cada item e para a globalidade dos sistemas, para total cumprimento do projecto.

1	INFRA ESTRUTURAS ELETRICAS:				
1.1	Iluminação publica:				
1.1.1	Armadura tipo P01	Un	25		
1.1.2	Armadura tipo P02	Un	3		
1.1.3	Electrificação das armaduras com Cabo FXV 3G2,5	Mt	269		
1.1.4	Sistema de protecção, incluindo todos os acessórios a instalar no interior da portinhola da coluna para a sua electrificação.	Vg	28		
1.1.5	Fornecimento e instalação de cabos entubado em vala aberta, excluindo os inertes de acondicionamento e os dispositivos de sinalizacão e identificacão LSVAV 4X16 mm^2	Mt	2373		
1.1.6	Fornecimento e execução de terras únicas das colunas metálicas e os respectivos eléctrodos e cabo XV 1x35mm2	Vg	28		
1.1.7	Fornecimento e instalação de tubo em vala aberta, excluindo os inertes de acondicionamento e os dispositivos de sinalização e identificacão:				
1.1.7.1	Tubo PEAD Ø 63mm	Mt	2113		
1.1.8	Trabalhos de construção civil inerente a fixação das colunas incluindo manilhas de betão para a colocação das colunas e aterradas diretamente só com terras de acordo com as indicações da entidade distribuição de energia incluindo todos os meios mecânicos e inertes necessários á realização deste trabalho.	Un	28		
1.2	Distribuição de energia:				
1.2.1	Abertura, preparação com a respetiva sinalização e tapamento com reposição de pavimento de acordo com o existente no local de valas conforme especificações para cabos de BT, IP e MT conforme especificacões	Mt	1648		
1.2.2	Fornecimento e aplicação de tubo aplicado em vala aberta, excluindo todos os inertes de aplicação e dispositivos de identificação e sinalizacão				
1.2.2.1	PEAD 125 mm	Mt	957		
1.2.2.2	PEAD 110mm	Mt	132		
1.2.2.3	PEAD 160mm	Mt	1232		
1.2.3	Fornecimento, montagem e ligação dos armários de passeio completamente equipados e respetivos maciços de fixação, incluindo fornecimento de todas as ferragens necessárias bem como as câmaras de visita de chegada dos cabos ao passeio, de acordo com as pecas desenhas e o CE.	Un	3		
1.2.4	Fornecimento e execução de terras únicas dos armários e os respectivos eléctrodos a cabo XV 1x25mm^2 conforme especificações	Vg	3		
1.2.5	Fornecimento e montagem de câmaras de visita para ajudar o enfiamento dos cabos de BT, IP e MT incluindo todos os materiais necessários para a sua construção e respetiva tampa, conforme CE e pecas desenhadas.	Un	20		

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

M Av. Dr. António José de Almeida lote 1
n.102 1ºF Gabinete D 3510-043 Viseu
agostinho.silva@agostinhosilva.pt
www.agostinhosilva.pt
T | F 232 471 380 T 933 424 531

ASSINATURA:

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Art.	Descrição:	Unid.	Quant.	Preço Unit.	Preço Total
1.2.6	Fornecimento e instalação de cabos entubados em vala aberta, excluindo os inertes de acondicionamento e os dispositivos de sinalizacão e identificacão:				
1.2.6.1	LVAV 3x185+95mm2	Mt	944		
1.2.7	Reajustamento de todas as infraestruturas existentes e a manter após a intervenção ás novas cotas do terreno, incluindo todos os materiais necessários de forma a garantir o funcionamento das mesmas, tais como uniões ás redes ou mesmo substituição de tubagem ou redes de cabos trabalhos de construção civil, reposição de pavimentos fora da área de intervencão etc.	Vg	1		
1.2.8	Meios mecânicas para montagem das novas redes .	Vg	1		
1.2.9	Trabalhos de construção civil inerentes à empreitada dentro e fora da área intervencionada de forma a garantir uma continuidade de serviços e interligação ás redes existentes no local.	Vg	1		
1.4	**Fornecimento e montagem de Posto de Transformação conforme CE.**				
1.4.1	Edifício modular pré-fabricado de betão - Kiobet refª M1 T1D, de dimensões interiores 3.790 x 2.400 x 2.310 mm, incluindo o seu transporte e montagem.	Un	1		
1.4.2	Escavação de um fosso de dimensões 4.450 x 3.060 mm e profundidade de 700 mm para alojar o kiobet compacto M1CS, com um leito de areia nivelada de 150 mm.	Un	1		
1.4.3	RM6 3I+Q 17,5KV 630A 16KA, três interruptores e uma protecção por fusíveis, ind. PDT, instalado.	Un	1		
1.4.4	Conjunto de três tomadas extraíveis de 200A para ligação dos cabos ao aparelho RM6, instaladas.	Un	1		
1.4.5	Conjunto de três tomadas extraíveis de 630 A para ligação dos cabos ao aparelho RM6, instaladas.	Un	3		
1.4.6	Encravamento por fechadura tipo R7, instalado.	Un	1		
1.4.7	Transformador de potência, trifásico, interior e em banho de óleo mineral. Características: - Potência nominal: 250 kVA.	Un	1		
1.4.8	Relé DGPT2 para detecção de gás, pressão e temperatura do transformador, com as suas ligações à alimentação e ao elemento disparador da protecção correspondente, devidamente protegidas contra sobreintensid.s, instalado.	Un	1		
1.4.9	Jogo de III pontas de cabos MT unipolares com isolamento seco termoestável de polietileno reticulado PEX, isolamento 15/17,5 kV, de 95 mm² em cobre com os respectivos elementos de ligação de acordo com as normas em vigor.	Un	1		
1.4.10	Cabos BT unipolares com isolamento seco 0.6/1 kV de alumínio, de 2x380 mm² para cada fase e de 1x380 mm² para o neutro e restantes características segundo a especificação.	Un	1		
1.4.11	Quadro de contadores formado por um armário contendo um contador kWh cl.1 TT com um registador de carga máxima, um kVArh cl.3 e um relógio comutador de tarifas, montados pela Empresa Distribuidora.	Un	1		
1.4.12	Circuito de terra de serviço e outra de protecção constituido por 3 varetas de 15 mm de diâmetro e 4 m de comprimento, cabo de cobre nú, cabo de cobre isolado de 0,6/1 kV e elementos de ligação, segundo especificação.	Un	2		

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.

Av. Dr. António José de Almeida lote 1
n.102 1°F Gabinete D 3510-043 Viseu
agostinho.silva@agostinhosilva.pt
www.agostinhosilva.pt
T | F 232 471 380 T 933 424 531

ASSINATURA:

ESTIMATIVA ORÇAMENTAL

Art.	Descrição:	Unid.	Quant.	Preço Unit.	Preço Total
1.4.13	Terras interiores para pôr em continuidade com as terras exteriores, formado por cabo de 16 mm² de cobre nú para a terra de protecção e isolada da terra de serviço, com as suas ligações e caixas de seccionamento, instalado, segundo especificação.	Un	1		
1.4.14	Ponto de luz incadescente adequado para proporcionar nível de iluminação suficiente para verificação, revisão e manobras, instalado.	Un	1		
1.4.15	Ponto de luz de emergência autónomo para a sinalização dos acessos ao posto, instalado.	Un	1		
1.4.16	Extintor normalizado, instalado.	Un	1		
1.4.17	Tapete isolado, com nível de isolamento de 40 kV.	Un	1		
1.4.18	Par de luvas de manobra, com nível isolameno 24 kV.	Un	1		
1.4.19	Placa regulamentar 'PERIGO DE MORTE', instalada.	Un	2		
1.4.20	Placa regulamentar 'PRIMEIROS SOCORROS', instalada.	Un	2		
1.4.21	Acessórios diversos	Vg	1		
1.5	Elaboração e fornecimento de telas finais "Como Construído", contendo plantas em formato DWG ou DWF, de todas as especialidades. Estas deverão conter um exemplar em suporte informático (CD-ROM) e um exemplar em papel.	Un	3		
1.6	Ligação há rede pública com todos os trabalhos e materiais associados bem como todos os custos de subsidiação das alterações.	Vg	1		
1.7	Ensaio e certificação da instalação	Vg	1		
1.8	Assistência técnica durante o período de garantia	Vg	1		
				TOTAL:	

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

ANEXO IV

- CLASSIFICAÇÃO ENERGÉTICA

Classificação Energética das Instalações de Iluminação Pública

Mais Eficiente

A

X

B

C

E

F

C

Menos Eficiente

Instalação:	
Localidade/Rua	Vouzela, 3670-250 Vouzela
Horário de funcionamento (horas/ano):	3 285,00
Consumo de energia anual (kWh/ano):	7 634,34
Emissões de CO2 anual (kgCO2/ano):	2 748,36
Eficiência energética (Iε):	42,47
Nível de Iluminação média em serviço Em (lux):	14,1
Uniformidade (%) UL (uniformidade longitudinal):	0,87
Uniformidade (%) Uo(uniformidade geral):	0,88
Temperatura de Cor (K):	4 000
Opção por visão mesópica:	OK
Programação da RFL:	SIM

Projeto de
Infraestruturas

Elétricas

20180263

Loteamento

FASE DE PROJETO |
LICENCIAMENTO / EXECUÇÃO

LOCALIZAÇÃO DA OBRA |
Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas, 3670 – 250, Vouzela

REQUERENTE |
Município de Vouzela

MORADA DO REQUERENTE |
Alameda D. Duarte de Almeida, 3670 – 250, Vouzela

COORDENADAS GPS |
40°43'16.0"N 8°07'56.8"W

ANEXO V

- IDENTIFICAÇÃO DO PROJETISTA
- DECLARAÇÃO DA ORDEM
- SEGURO DE RESPONSABILIDADE CIVIL

CARTÃO DE CIDADÃO
CITIZEN CARD

PORTUGAL

SANTOS SILVA

JOSÉ AGOSTINHO

SEXO / SEX	ALTURA / HEIGHT	NACIONALIDADE / NATIONALITY	DATA DE NASCIMENTO / DATE OF BIRTH
M	1,92	PRT	13 12 1974

Nº DO DOCUMENTO / DOCUMENT Nº		DATA DE VALIDADE / EXPIRY DATE
10818166	9 ZX2	13 07 2022

ZX2

Ordem dos Engenheiros Técnicos
Associação de direito público - Lei n.º 47/2011

Artigo 4.º
Inscrição
A atribuição do título, o seu uso e o exercício da profissão engenheiro técnico dependem de inscrição como membro efectivo da Ordem

Artigo 57.º
Deveres do engenheiro técnico no exercício da profissão
São deveres do engenheiro técnico no exercício da sua profissão:
Agir de sempre com boa fé, lealdade, correcção e isenção;
Apenas assinar pareceres, projectos ou outros trabalhos profissionais de que seja autor ou colaborador.

José Agostinho Santos Silva

Assinatura do titular

ORDEM DOS ENGENHEIROS TÉCNICOS
OET

Nome	JOSE AGOSTINHO SANTOS SILVA
Número	07194
Especialidade	ENERGIA E SISTEMAS DE POTENCIA

Este cartão identifica o portador como Engenheiro Técnico e não é válido para fins profissionais. As competências profissionais são certificadas por declarações emitidas pela OET, validadas por vinhetas numeradas.

ESTES DOCUMENTOS APENAS SERVEM PARA A IDENTIFICAÇÃO DO TÉCNICO RELATIVAMENTE A ESTE PROCESSO ESPECÍFICO.
NÃO PODEM SER UTILIZADOS PARA QUAISQUER OUTROS FINS SEM EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DO PRÓPRIO.

VICTORIA
Uma empresa do Grupo Segurador SMABTP

CERTIFICADO DE SEGURO

ORDEM DOS ENGENHEIROS TÉCNICOS
OET

Apólice nº: 10894911

Capital Seguro: € 10.000,00

Âmbito Territorial: Portugal

Data de vencimento do contrato: 31 de dezembro de 2018

A VICTORIA Seguros, S.A., certifica que a Ordem dos Engenheiros Técnicos tem contratada uma apólice de seguro do Ramo de Responsabilidade Civil Profissional, ficando assim garantido o seguinte membro nº 7194 - JOSE AGOSTINHO SANTOS SILVA
com a especialidade ENERGIA E SISTEMAS DE POTENCIA

O presente certificado é emitido nos exclusivos termos das Condições Gerais, Especiais e Particulares da apólice.

VICTORIA - Seguros, S.A.

Carlos Suárez
Diretor Geral Adjunto

Francisco Campilho
Diretor Geral Adjunto

JUNTOS CRIAMOS VALOR PARA O FUTURO.

VICTORIA
Uma empresa do Grupo Segurador SMABTP

Código de autenticidade
e3b7a5d0bf

DECLARAÇÃO

A OET – Ordem dos Engenheiros Técnicos, é a associação de direito público representativa dos Engenheiros Técnicos, com estatuto aprovado pelo Decreto-Lei n.º 349/99, de 2 de setembro, alterado pela Lei nº 157/2015, de 17 de setembro, certifica que o(a) Senhor(a):

JOSE AGOSTINHO SANTOS SILVA

se encontra em efectividade dos seus direitos, estando autorizado(a) a usar o Título Profissional de Engenheiro(a) Técnico(a), nos termos do n.º 1 do art.º 1.º conjugado com a alínea a) do art.º 2.º dos seus Estatutos, aprovados pela Lei nº 157/2015, encontra-se inscrito(a) nesta Ordem, com o n.º de membro efectivo **7194**, integrando o Colégio de Engenharia **ENERGIA E SISTEMAS DE POTENCIA**, estando habilitado(a) a praticar os respetivos atos de Engenharia desde 1999-10-06.

Está integrado na apólice de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional n.º 10894911, da Victoria-Seguros, S.A., com a cobertura de 10.000,00, de que a OET é tomadora.

Esta declaração é apenas válida para um único acto de engenharia e contém uma certificação digital que deve ser sempre verificada pelas entidades receptoras.

Esta declaração destina-se a dar cumprimento ao estabelecido no n.º 3 do art.º 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99, de 16 de dezembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136/2014, de 9 de setembro, tendo em conta o Regulamento n.º 549/2016, de 3 de junho, relativo aos Atos de Engenharia da OET, publicado na 2.ª série do Diário da República nº 107.

Mais se declara que o(a) mesmo(a) Engenheiro(a) Técnico(a), nas condições definidas no artigo 19.º da Lei n.º 14/2015, de 16 de fevereiro, dispõe de qualificação adequada para assumir a responsabilidade de técnico responsável pelo projeto da instalações elétricas de serviço particular.

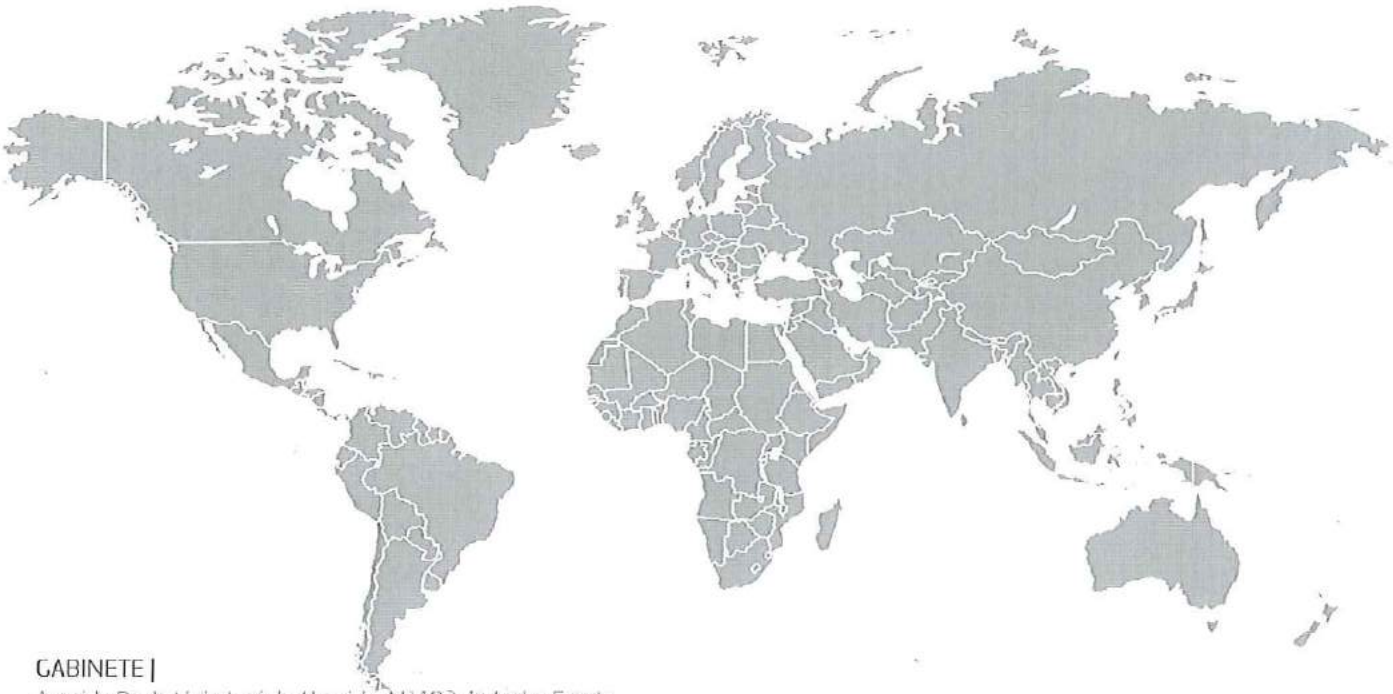
Declaração emitida pelo Membro nº 7194 com o nº 167170/2018 - modelo M227. Documento certificado em 2018-11-15 20:11:25. Validação em https://www.oet.pt

Luís Filipe Almeida
Presidente do Conselho Directivo da Secção Regional do Centro

Esta declaração destina-se a Município de Vouzela localizado na Zona Industrial do Monte Cavalo - Pólo de Ameixas. 3670 – 250 Vouzela

Documento impresso a partir da INTERNET em 2018-11-15 20:11:25, sendo válido por 6 (seis) meses. | Emissão: M Modelo: M227 | Nº Registo: E-167170/2018

As entidades licenciadoras (Câmaras Municipais, IMPIC, ANACOM, DGEG e outras) podem, a todo o momento, aceder ao site da OET em https://www.oet.pt para a verificação da qualidade de membro da OET e a autenticidade da declaração, introduzindo o código de autenticidade ou utilizando uma aplicação que leia o QR Code apresentado no canto superior direito desta declaração.



GABINETE |
Avenida Dr. António José de Almeida, N.º 102, 1.º Andar Frente
3510-046 Viseu Portugal

COORDENADAS GPS |
40°39'38.08"N - 7°54'53.80"W

WEB |
www.agostinhosilva.pt

FACEBOOK|
jagostinhosilvaeng

TEL | FAX |
+351 232471380

GSM |
+351 933 424 531

EMAIL |
agostinho.silva@agostinhosilva.pt
geral@agostinhosilva.pt

MISSÃO |

Temos como missão proporcionar ao mercado soluções de projeto de especialidades e da sua boa execução técnica, considerando os aspetos da segurança, da função e da eficiência energética.
A execução de projetos é feita com qualidade e rapidez, garantindo soluções modernas, flexíveis, económicas e seguras, adaptadas às necessidades atuais e futuras dos clientes. Tudo isto é obtido graças a processos de execução de elevado rigor e profissionalismo.

J. AGOSTINHO SILVA
ENGENHARIA LDA.