

AMPLIAÇÃO DA ÁREA DE LOCALIZAÇÃO EMPRESARIAL DE ALCÁCER DO SAL

VOLUME V - REDE ELÉTRICA

PROJETO DA REDE ELÉTRICA DE SERVIÇO PÚBLICO

PEÇAS ESCRITAS

Loteamento da Área de Acolhimento de Empresas

Dono da obra:	Câmara Municipal de Alcácer do Sal
LOCALIZAÇÃO:	Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal
FASE:	Projeto de Execução
REVISÃO:	00
DATA:	07/02/2025

Assinatura digital

ÍNDICE

A – MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA	3
1. INTRODUÇÃO	3
2. REGULAMENTAÇÃO E NORMAS	3
3. LOCALIZAÇÃO	3
4. DESCRIÇÃO DO LOTEAMENTO	4
5. REDES EXISTENTES	4
6. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO	4
7. CONSTITUIÇÃO DO LOTEAMENTO E POTÊNCIAS A ALIMENTAR	5
8. REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO	7
9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO	7
9.1. Tipo	7
9.2. Dimensionamento da Rede de Distribuição em Baixa Tensão	8
9.3. Armários de Distribuição (AD)	8
9.4. Chegadas	8
10. REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	9
10.1. Considerações Gerais	9
10.2. Tipo	10
10.3. Colunas e Luminárias	10
11. LIGAÇÕES À TERRA NAS REDES BT E IP	11
12. SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA (CCTV)	11
13. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE SINAL WI-FI	12
14. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO	12



A – MEMÓRIADESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva e Justificativa tem como objetivo a definição das Infraestruturas Elétricas de Média Tensão (MT), Baixa Tensão (BT), Iluminação Pública (IP) e ainda infraestruturas para um sistema de videovigilância (CCTV), um sistema de difusão WI-FI e um Parque Solar Fotovoltaico, a implementar no Loteamento da Área de Acolhimento de Empresas, na Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal, pretensão da Câmara Municipal de Alcácer do Sal.

2. REGULAMENTAÇÃO E NORMAS

O presente projeto foi elaborado tendo em conta as normas e regulamentos aplicáveis, em vigor, ou outras equivalentes, nomeadamente:

- Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica de Baixa Tensão (Decreto Regulamentar n.º 90/84, de 26 de dezembro);
- Regulamento de Segurança de Subestações e Postos de Transformação (Decreto-Lei n.º 42895, de 31 de Maio de 1960);
- Regras Técnicas das Instalações Elétricas de Baixa Tensão (RTIEBT), de acordo com a Portaria nº 949-A/2006 e alterações posteriores;
- Decreto-Lei nº96/2017 de 10 de agosto, com as alterações previstas na Lei nº61/2018 de 21 de Agosto;
- Decreto-Lei nº446/76 e Portaria nº401/76;
- Portaria Regulamentar n.º 454/2001, de 5 de maio;
- Recomendações da CIE (Comission International de L'Eclairage);
- Conformidade do material com a marca CE;
- Guia Técnico das classes de reação ao fogo dos cabos elétricos;
- Normas Portuguesas NP e Normas Europeias EN aplicáveis, recomendações técnicas da CEI e demais regulamentação aplicável

3. LOCALIZAÇÃO

As redes serão instaladas na Zona de Indústria Ligeira de Alcácer do Sal, União das freguesias de Alcácer do Sal, município de Alcácer do Sal e Santa Susana.



4. DESCRIÇÃO DO LOTEAMENTO

A obra compreende a execução de um novo arruamento público, marginando os diversos lotes industriais previstos no Projeto de Loteamento.

O novo arruamento será executado em terreno não urbanizado e irá servir o loteamento projetado, o qual é composto por 10 lotes com características industriais.

5. REDES EXISTENTES

No espaço onde se prevê intervenção, não existem redes de MT, BT e IP. Junto ao acesso ao loteamento existe um anel de média tensão que alimenta um pavilhão industrial através de um posto de transformação cliente (PTC). Será no anel MT que chega a este PTC, que será feita a ligação do anel que irá alimentar todo o loteamento.

Existem também nesses arruamentos uma rede aérea de BT e IP, na qual não se prevê intervenção.

6. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

A rede elétrica do Loteamento, de acordo com a legislação em vigor, será uma Rede Elétrica de Serviço Público. Deverá ser constituída pelas Redes de Média Tensão (MT), Baixa Tensão (BT) e Iluminação Pública (IP).

Serão previstas no presente projeto as seguintes instalações:

- Rede de Média Tensão (RMT);
- Rede de Baixa Tensão (RBT);
- Rede de Iluminação Pública (RIP);
- Sistema de videovigilância (CCTV);
- Sistema de distribuição de sinal WI-FI;
- Parque solar fotovoltaico.

Todas as instalações serão enterradas ao longo dos arruamentos, prevendo-se a instalação de 2 postos de transformação, armários de distribuição e armários de cliente BT (CMAS), conforme indicado nas peças desenhadas.



7. CONSTITUIÇÃO DO LOTEAMENTO E POTÊNCIAS A ALIMENTAR

O loteamento é constituído por 10 lotes industriais, estando o lote 1 subdividido em 3 lotes separados (lote 1A, 1B e 1C). Para além destes lotes, está também previsto a implementação de um Parque Solar, no lote com a designação Z1 e uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), no lote com a designação Z2.

Nas instalações elétricas, está também previsto a alimentação a Postos de Carregamento de Veículos Elétricos (PCVE's), e de armários exteriores para alimentação de equipamentos associados à CCTV e WI-FI, distribuídos ao longo dos arruamentos.

Para o cálculo das potências a atribuir a cada lote, desconhecendo-se os edifícios a implantar, bem como a sua utilização e as áreas afetadas a cada serviço, foram consideradas as seguintes suposições, com base na área de implantação dos edifícios:

- 80% Armazém (armazenamento de produtos) – 10VA/m²;
- 5% Oficinas de pequenas reparações e espaços de manutenção – 100VA/m²;
- 10% Zonas administrativas – 100VA/m²;
- 5% Serviços de apoio (refeições, balneários, arrumos, zonas de descanso, etc) – 100VA/m².

A título de exemplo, considerando um edifício com 5.000m², teremos a seguinte potência para cada local:

- Armazém:
 $5.000\text{m}^2 \times 0,8 = 4.000\text{m}^2$
 $4.000\text{m}^2 \times 10\text{VA/m}^2 = 40\text{ kVA}$
- Oficinas de pequenas reparações e espaços de manutenção:
 $5.000\text{m}^2 \times 0,05 = 250\text{m}^2$
 $250\text{m}^2 \times 100\text{VA/m}^2 = 25\text{ kVA}$
- Zonas administrativas:
 $5.000\text{m}^2 \times 0,1 = 500\text{m}^2$
 $500\text{m}^2 \times 100\text{VA/m}^2 = 50\text{ kVA}$
- Serviços de apoio (refeições, balneários, arrumos, zonas de descanso, etc):
 $5.000\text{m}^2 \times 0,05 = 250\text{m}^2$
 $250\text{m}^2 \times 100\text{VA/m}^2 = 25\text{ kVA}$

Neste lote teríamos uma potência total no edifício de 100 kVA.

Assumindo possíveis aumentos de potência de alguns lotes, e prevendo reserva para uma possível expansão, assumiu-se a instalação de 1 transformador de 630 kVA para o PTD.1 e para o PTD.2.

Para a iluminação pública, considerando 30 colunas equipadas com luminárias LED, prevê-se um acréscimo de potência de 2,4 kVA para o PTD.1 e 1,4 kVA para o PTD.2.

8. REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

A rede de Média Tensão será desenvolvida em anel (30kV), estando previsto a instalação de dois Postos de Transformação de Distribuição (PTD 1 e PTD 2). A ligação será feita ao anel existente, na Rua Az. do Poço Velho, junto ao Posto de Seccionamento (PS)/Posto de Transformação Cliente (PTC) existente no local.

Estes PTD's têm como objetivo a alimentação em baixa tensão dos vários consumidores de energia que irão existir no loteamento. A sua localização teve em conta as cargas e consumidores existentes em cada zona, garantindo a alimentação a esses locais, salvaguardando o dimensionamento das canalizações, nomeadamente no que se refere às quedas de tensão e comprimentos máximos protegidos.

Para além da ligação destes PTD's ao anel, foi também previsto a ligação em Média Tensão aos lotes de maior dimensão (lotes 2 e 6), prevendo-se para tal, a entrada do anel no interior destes lotes. Numa fase posterior, com conhecimento mais específico da arquitetura e utilização de cada lote será possível definir o comprimento e ligação destes cabos.

O anel de média tensão será executado a cabos monopolares do tipo 3xLXHIOZ1(cbe) 1x240/16 18/30(36)kV, enterrados diretamente em vala.

Os PTD's serão instalados em edifícios pré-fabricados, cabine baixa, e deverão ser equipados com os seguintes elementos:

- Quadro de Média Tensão, equipado com entrada, saída e proteção do transformador;
- Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- Equipamentos regulamentares de segurança.

9. REDE DE DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

9.1. Tipo

A Rede de Distribuição em Baixa Tensão será subterrânea, com cabos armados, do tipo LSVAV e LVAV, com distribuição radial. Os ramais e chegadas serão derivados dos armários de distribuição, conforme indicações das peças desenhadas.



As ligações entre armários e canalizações principais serão executadas a cabo do tipo LVAV 3x185+95. As chegadas serão executadas a cabo do tipo LSVAV 4x16, LSVAV 4x35 ou LSVAV 4x95.

9.2. Dimensionamento da Rede de Distribuição em Baixa Tensão

O dimensionamento da rede de cabos BT teve em conta as potências existentes e a instalar, as quedas de tensão (máximo 8 %, recomendável 5 %), as intensidades máximas admissíveis, as correntes de curto-circuito, a fadiga térmica das canalizações elétricas e a seletividade das proteções, de acordo com o estipulado no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (Anexo ao Decreto Regulamentar nº 90/84).

No dimensionamento da rede de BT, as cargas em cada troço da rede foram calculadas aplicando à potência total das instalações de utilização do troço em causa os seguintes coeficientes de simultaneidade C:

$$C = 0,2 + \frac{0,8}{\sqrt{n}} \quad \text{para locais residenciais ou de uso profissional (incluindo serviços comuns);}$$

$$C = 0,5 + \frac{0,5}{\sqrt{n}} \quad \text{para os restantes casos.}$$

Sendo “n” a quantidade de instalações de utilização da rede ou do segmento de rede.

9.3. Armários de Distribuição (AD)

Serão normalizados, pré-fabricados, dos tipos X (5 triblocos T2) e W (2 triblocos T2 e 4 T00). O invólucro e o maciço serão construídos em material sintético. Deverão estar de acordo com a DMAC62-801/N, edição 4 revisão 1, novembro 2022 da E-REDES

Os Armários de Distribuição serão da classe II de isolamento, com índices de proteção IP44 e IK10, deverão cumprir as normas EN60529 e EN50102 e obedecer ao estipulado no Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão, bem como ao projeto tipo da DGEG, ou normalização equivalente.

9.4. Chegadas

As chegadas, conforme indicado nas peças desenhadas, serão derivadas dos triblocos dos armários de distribuição, utilizando cabo do tipo LSVAV.

Serão executadas através de portinholas do tipo PBT Tri ou PBTE (400A) embebida em murete técnico ou em armário de cliente, equipadas com fusíveis com os calibres em função do cabo que alimenta a instalação e conforme indicado nas peças desenhadas. Deverá também ser equipada com barra seccionável de neutro.



As Portinholas a utilizar serão da classe II de isolamento do tipo PBT Tri ou PBTE e deverão estar de acordo com o previsto na normativa da E-REDESDMA-C62-807/N (edição 3 revisão 1, janeiro de 2024). O sistema de fecho deverá ser do tipo aprovado pela E-REDES, S.A.

10. REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

10.1. Considerações Gerais

No que se refere à iluminação, pretende conseguir-se uma solução eficiente, adequada e discreta, enquadrada no conceito das Smart Cities, e nas condições locais e ambientais onde será implementada. Assim, os equipamentos previstos têm elevadas características construtivas, quanto à fiabilidade e durabilidade ao longo do tempo de vida útil dos mesmos, bem como à sua eficiência energética, através da utilização de luminárias de reduzido consumo e controláveis através do sistema de telegestão, garantindo sempre os níveis mínimos de segurança nas vias de circulação.

Está também previsto a implementação de um sistema de telegestão para a iluminação pública, que permitirá em tempo real, controlar todas as luminárias individualmente. Este sistema terá como base uma aplicação de software, que permitirá parametrizar todas as variáveis, em função das necessidades de operação. A descrição do sistema encontra-se nas condições técnicas especiais.

A luminária prevista para a rede viária, tem um designer moderno conforme fotografia em baixo.



Esta gama de luminárias prontas a serem ligadas à rede de comunicações não oferece apenas uma plataforma realista para cidades inteligentes; o seu design compacto, leve e otimizado minimiza a pegada de carbono em todas as fases do seu ciclo de vida. A IZYLUM destaca-se como a melhor da sua classe para uma economia circular.

A eficiência energética é uma das principais vantagens das cidades inteligentes. Além da economia de energia proporcionada pelas lâmpadas de LED, a utilização da tecnologia de telegestão permite reduzir ainda mais o consumo por meio do controle dinâmico da iluminação.

Com este controlo, é possível gerir os pontos de luz da via remotamente, por meio da comunicação entre os acessórios instalados nas luminárias e o software de Gestão de Iluminação Pública usado para controlá-los. A tecnologia oferece diversas funcionalidades para reduzir o gasto energético, como:

- verificar se a luminária está acesa ou apagada;
- ajustar a intensidade da luz de acordo com as necessidades locais;
- acender as luminárias em horários pré-definidos, com a regulação de fluxo desejada;
- monitorizar o consumo de energia em cada ponto;
- verificar se a luminária está próxima do fim vida útil;

10.2. Tipo

A rede de iluminação pública nova será subterrânea, com cabos armados do tipo LSVAV 4x16, com derivação nas caixas de proteção/seccionamento das portinholas das colunas, constituição e traçado conforme indicado nas peças desenhadas.

Para a definição dos índices de iluminação, foram tidos em conta os parâmetros mínimos previstos na Portaria 454/2001, de 5 de maio.

10.3. Colunas e Luminárias

As colunas e luminárias serão em aço galvanizado por imersão a quente, por forma a minimizar o impacto da corrosão ao longo dos anos.

Optou-se por utilizar aparelhos que se enquadrem no tipo de local. Para além de garantirem os níveis mínimos de iluminação, os aparelhos previstos garantirão um reduzido nível de consumo de energia elétrica pela tecnologia LED associada.

As colunas terão uma altura de 10m equipadas com braço. As portinholas a utilizar nas colunas, deverão estar conforme a DMA-C71-590/N da E-REDES.

As características de cada conjunto, coluna e luminária, são apresentadas nas condições técnicas especiais.

Valores de referência

A intervenção ao nível de iluminação pública terá como base a obtenção dos seguintes valores de referência:



- Cumprir o estabelecido na Portaria n.º 454/2001 – Anexo 1;
- Dotar as vias de circulação automóvel e pedonal de iluminação adequada;
- Nível e uniformidade da iluminância adequados;
- Limitação do encadeamento;
- Orientação visual e ótica dos condutores de veículos;
- Utilização de aparelhos de iluminação com os seguintes graus de proteção mínimos:
- Compartimento de acessórios: IP45, Ik08;
- Compartimento ótico: IP65, Ik08.

Cálculos Luminotécnicos

Os cálculos luminotécnicos foram efetuados através do programa “Dialux”.

11. LIGAÇÕES À TERRA NAS REDE BT E IP

O sistema de terras adotado é o de Terra pelo Neutro (TN), conforme legislação nacional.

Os circuitos de terra, as ligações para proteção das pessoas contra contactos diretos/indiretos, bem como os materiais a utilizar, serão conforme o definido no Documento Normativo da E-REDES, referência DRE-C11-040/N, edição 5, revisão 1 de dezembro de 2024.

12. SISTEMA DE VIDEOVIGILÂNCIA (CCTV)

O sistema de videovigilância, prevê a instalação de câmaras de CCTV, instaladas nas colunas de iluminação, ao longo das vias rodoviárias do loteamento. Será totalmente digital, constituído por câmaras IP com POE, com elevada resolução.

O sistema permitirá o registo de incidentes que possam vir a ocorrer nos arruamentos vigiados, assim como a visualização posterior dos vídeos, pelas autoridades competentes.

Deverá poder funcionar de um modo automático, para que em caso de não ser possível a um operador estar presente quando ocorrer um determinado evento, o possa visionar posteriormente. Este armazenamento de imagens poderá servir de prova por exemplo, para saber quem foi o intruso, onde se iniciou o foco de incêndio, etc.

Prevê-se que a monitorização venha a ser feita em conjunto com a supervisão das instalações projetadas para o loteamento. Tratando-se de um sistema ligado à rede, esta visualização poderá ser feita em qualquer lugar.



O sistema central de gravação ficará localizado no bastidor de comunicações previsto para a ETAR. Com origem neste local será feita uma distribuição em fibra ótica a todos os armários exteriores da CMAS, que por sua vez garantem a ligação por cabos às respetivas câmaras.

13. SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE SINAL WI-FI

O sistema de difusão de sinal WI-FI, prevê a instalação de pontos de acesso (Access Point – AP), instalados nas colunas de iluminação, ao longo das vias rodoviárias do loteamento. Garantirá a cobertura dos arruamentos de todo o loteamento, no que se refere à disponibilidade do sinal WI-FI.

A rede poderá ser partilhada, não só pelos utilizadores do espaço, como também equipamentos comunicantes ligados à telegestão.

Prevê-se a instalação de um sistema WI-FI 7, por forma a garantir um funcionamento robusto durante vários anos.

14. PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

Um dos objetivos do promotor é garantir a sustentabilidade do loteamento em termos energéticos, com a utilização de energias renováveis. Estando o espaço de intervenção posicionado numa zona com grande incidência solar durante todo o ano, a solução solar fotovoltaica revela-se indispensável para garantir estes objetivos.

Neste sentido, está previsto a implantação de um conjunto de 174 painéis solares fotovoltaicos, com uma potência de pico instalada de 95kWp, no parque solar. Estes painéis irão garantir a disponibilidade de energia, não só para a alimentação da ETAR e dos serviços auxiliares do parque solar, como também a injeção na rede para consumo partilhado pelos lotes.

Considerando uma energia anual produzida por painel de 700kWh/ano, que ronda uma média diária de 2 kWh/dia, teremos uma energia anual produzida para os 174 painéis de 120MWh/ano.

As necessidades de energia de todo o empreendimento, considerando um consumo de energia de metade da potência instalada, 800kWh, com laboração de 8 horas por dia e 6 dias por semana, teremos ao final do ano um, consumo de energia de:

$$800 \text{ kWh} \times 8 \text{ horas} \times 6 \text{ dias} \times 52 \text{ semanas} = 1996 \text{ MWh/ano}$$

Se forem criadas medidas, junto dos promotores que vão ocupar os lotes, visando a implementação de painéis solares nas coberturas, considerando uma ocupação de 25% das coberturas, atendendo a uma área de ocupação de todos os lotes de 54.000m², e ainda considerando uma área de 6m² por painel solar, poderemos ter instalados:

$$54.000\text{m}^2 : 4 : 6\text{m}^2 = 2250 \text{ painéis}$$



Com estes painéis, teremos uma produção anual de 1600 MWh/ano, que somada à produção do parque solar (120MWh/ano), teremos uma energia anual produzida por todo o complexo (1720MWh/ano) próxima das suas necessidades energéticas (1996MWh/ano). Garantindo a autossuficiência energética de todo o complexo.

Com esta produção anual é possível e vantajoso criar uma “Comunidade de Energia Renovável” para o local, garantindo que toda a energia produzida seria para benefício de todos os intervenientes, complementado assim o conceito de Smart Cities ao nível da dependência energética.

Alcácer do Sal, 10 de janeiro de 2025

O Técnico

Osvaldo Guerreiro

(Eng.º Eletrotécnico)

OE 67475

