

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

Índice

1	CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES	3
1.1	Descrição Geral da Obra	3
1.2	Execução dos Trabalhos	5
1.3	Alimentação de Energia e Classificação dos Locais	5
1.4	Alimentação de Emergência	5
1.5	Grupo Gerador de Socorro	6
1.6	Diversos	6
2	Características Técnicas dos Materiais a Empregar	7
2.1	Disposições Gerais	7
2.2	Quadros Elétricos	7
2.2.1	Generalidades	7
2.2.2	Quadro Entrada do edifício	8
2.2.3	Quadros Parciais	9
2.3	Caixas de visita	10
2.4	Canalizações Elétricas	11
2.4.1	Canalizações do tipo embebido	11
2.4.2	Canalizações do tipo à vista	12
2.4.3	Canalizações em Caminhos de Cabos	13
2.4.4	Canalizações em Calhas Técnicas	13
2.4.5	Canalizações enterradas	13
2.4.6	Canalizações em Tetos Falsos	15
2.5	Aparelhagem Elétrica	15
2.5.1	Do tipo embebido	15
2.5.2	Do tipo à vista	15
2.5.3	Aparelhagem de Corte e Proteção	16
2.5.4	Descarregadores de Sobretensões	16
3	Análise dos Circuitos	16
3.1	Circuitos para Iluminação	16
3.2	Circuitos para Tomadas e Equipamentos	17
3.3	Indicação do sistema adotado para Proteção de Pessoas	17

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

10.2025

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

3.3.1	Terra de Proteção	17
3.3.2	Ligações Equipotenciais	18
3.3.3	Sistema de Proteção de Pessoas contra contactos indirectos.....	18
3.3.4	Sistema de Proteção de Pessoas contra contactos directos.....	19
3.4	Considerações gerais	19
4	Sistema de Controlo de Estores - Vãos para o campo	20
5	Cálculos	21
5.1	Dimensionamento das Instalações	21
5.2	Queda de Tensão	21
5.3	Proteção da Canalização contra Sobrecargas.....	21
5.4	Potência Prevista.....	22
6	Normas Regulamentares	22

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

1 CONCEÇÃO DAS INSTALAÇÕES

1.1 Descrição Geral da Obra

O presente documento refere-se ao projeto de instalações elétricas de Baixa Tensão relativamente á remodelação do **TOPO NORTE – Estádio Municipal de Leiria**, localizado **Arrabalde d'Áquem – Largo da Feira**, em **Leiria**, e foi requerido pelo **Município de Leiria**.

Trata-se de uma reabilitação de um edifício existente, em que a reabilitação consiste apenas no topo Norte do Estádio Municipal de Leiria, e conta com sete pisos acima da cota do solo e três pisos abaixo da cota do solo, sendo que nos pisos abaixo da cota de solo estão localizadas as garagens e estas já se encontram com alimentação definitiva (**NIP 10039615** e **CPE PT0002000100963244YD**).

A entrada será prevista através de um novo ramal de Média Tensão, conforme definido nas peças desenhadas.

Existe ainda uma zona que será destinada às finanças, sendo que esse processo não faz parte deste projeto, assim como alguns espaços ainda dedicados ao estádio.

Será prevista também uma pequena intervenção no estádio, que consiste em alimentar os painéis luminosos localizados na fachada virada para o estádio, que neste momento são alimentados através de quadros localizados na zona intervencionada e que serão realimentados de quadros existentes no estádio.

Conjuntamente com o estudo atento do presente projecto, deverão os concorrentes, obrigatoriamente, inteirar-se no próprio local das obras, do empreendimento em causa.

Não será aceite qualquer reclamação do adjudicatário invocando falta de conhecimento do local e dos trabalhos a levar a efeito.

A instalação será em piso técnico, teto falso, embebida, à vista ou enterrada, estabelecendo-se nas paredes, tetos e/ou piso em tubagens recobertas por argamassa de cimento, ou em caminhos de cabos no teto falso ou no pavimento.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

Fazem parte integrante deste projeto, o Termo de Responsabilidade pela sua elaboração, Memória Descritiva e Justificativa, Peças Desenhadas e Anexos.

O dimensionamento e elaboração do presente projeto foi efetuado tendo em conta a comodidade proporcionada ao utilizador das instalações, bem como as normas e regulamentos em vigor, nomeadamente:

- Portaria n.º 949-A/2006 de 11 de setembro – Regras Técnicas das Instalações Elétricas em Baixa Tensão (RTIEBT) e Decreto-Lei nº 101/2007 de 2 de Abril.
- Decreto-Lei n.º 96/2017 de 10 de agosto – Regime das instalações elétricas particulares.

Foram seguidas também as recomendações da E-Redes, na sua delegação local, bem como outra legislação aplicável.

Os trabalhos a realizar serão a execução das instalações elétricas de um espaço que se destina a frações de serviços, associações e serviços comuns, constando do fornecimento e montagem de quadros elétricos, cablagens, tomadas de usos gerais, instalação de iluminação, luminárias, circuitos para equipamentos, fornecimento e execução dos restantes trabalhos e equipamentos mencionados neste projeto, sendo necessário sempre compatibilizar com as restantes especialidades a localização e fichas técnicas de equipamentos que serão alimentados neste projeto.

A instalação será dotada de três entradas independentes, sendo necessária ainda a confirmação por parte da E-Redes relativamente à possibilidade de alimentação, tendo em conta os postos de transformação públicos existentes nas redondeças, sendo essas entradas de características normalizadas, cujo objetivo é o fornecimento de energia elétrica em Baixa Tensão.

De acordo com a tipologia de edifício serão utilizados cabos ignífugos, com baixas emissões de fumos e isentos de halogéneos (LSFH), tudo de acordo com a o indicado nas RTIEBT e nesta memória descritiva.

Nas transições de zonas corta-fogo, ou locais de risco diferentes, (de acordo com Projeto de Segurança Contra Incêndio), deverão ser utilizados sistemas de proteção contra incêndio do tipo DMK Mastic da marca Tria ou do tipo EZ-Path da marca Legrand, para aplicação nos atravessamentos de cabos de forma a criar uma obturação corta-fogo, com resistência ao fogo adequada ao local a aplicar, ou sistemas equivalentes.

Os locais de risco diferentes deverão ser confirmados no projeto SCIE.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

1.2 Execução dos Trabalhos

Os trabalhos para a execução das instalações, a realizar de acordo com o presente projeto, deverão ser acompanhados por uma equipa de fiscalização da obra, a nomear pelo dono da obra, de forma a assegurar o cumprimento de todas as disposições regulamentares em vigor.

A fiscalização da obra deverá apreciar todos os materiais a empregar, podendo recusá-los quando não satisfaçam as condições exigidas.

A fiscalização da obra deverá ser chamada a vistoriar a obra quando esta estiver entubada, por forma a autorizar o tapamento dos roços e/ou a finalização dos tetos falsos.

A fiscalização da obra poderá, se assim o entender, visitar a obra durante a sua execução por forma a avaliar os trabalhos.

Todas as alterações ao presente projeto serão anotadas e comunicadas à fiscalização da obra. Sendo elaborado um aditamento ao presente projeto, cuja responsabilidade será do empreiteiro encarregue dos trabalhos.

O empreiteiro encarregue dos trabalhos manterá pessoal competente para a realização da obra de eletricidade.

1.3 Alimentação de Energia e Classificação dos Locais

A alimentação de energia elétrica será assegurada em Média Tensão, sendo prevista a utilização de dois postos de transformação de cliente, de 1000kVA / 15kV cada um.

A classificação dos locais quanto ao ambiente, elaborada tendo por base a secção 32 das RTIEBT, está identificada nas peças desenhadas. A classificação dos locais quanto à utilização, de acordo com a secção 801.2.3 das RTIEBT, será Estabelecimentos recebendo público.

1.4 Alimentação de Emergência

Para os sistemas de emergência será considerado um grupo gerador de 100kVA, que estará interligado com os sistemas de desenfumagem mecânica das caixas de escada e para as zonas comuns.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

O grupo gerador ficará localizado na cobertura, sendo que os quadros elétricos e respetivo transformado de isolamento ficarão localizados numa zona técnica dedicada.

O quadro deste grupo gerador irá alimentar o Quadro de Segurança – Q. SEG, localizado na cobertura (piso 6), em zona técnica específica para os quadros elétricos.

Será igualmente considerado um transformador de isolamento e um sistema de monitorização para o controlo permanente do regime IT.

O transformado de isolamento de 125kVA, 400-400V, será de isolamento reforçado e cumpre os requisitos das normas EN 61558, IEC 60726, Classe II de isolamento.

1.5 Grupo Gerador de Socorro.

Não serão previstos equipamentos para garantia de funcionamento da infraestrutura em caso de falha de energia.

1.6 Diversos

Eventuais dúvidas que possam surgir depois da análise dos aspetos técnicos contidos nesta memória descritiva, serão seguidos os pareceres dos serviços técnicos da empresa distribuidora de energia e/ou da empresa responsável pela certificação das instalações.

Deverão ser conciliados os trabalhos referidos neste projeto com os trabalhos previstos nas outras especialidades, de forma a evitar duplicações ou conflitos.

Todas as dúvidas que surjam, desde os sistemas a aplicar, bem como localização destes, serão esclarecidas com os projetistas e fiscalização, previamente à aplicação.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

2 Características Técnicas dos Materiais a Empregar

2.1 Disposições Gerais

A colocação dos quadros será feita nos locais assinalados nas peças desenhadas a uma altura que facilite a fácil manobra dos seus elementos.

O quadro elétrico deverá ter as dimensões necessárias para acomodar a aparelhagem indicada nos respetivos esquemas elétricos, bem como todos os circuitos de reserva previstos.

Os materiais a utilizar deverão estar de acordo com as normas em vigor, nomeadamente deverão ter marca de conformidade, certificando assim a sua qualidade, estando de acordo com as R.T.I.E.B.T.

2.2 Quadros Elétricos

2.2.1 Generalidades

Os cálculos justificativos dos ramais de alimentação dos quadros e equipamentos e suas proteções são apresentados em anexo.

A colocação dos quadros será feita nos locais assinalados nas peças desenhadas a uma altura que facilite a fácil manobra dos seus elementos.

Os quadros elétricos deverão ter as dimensões necessárias para acomodar a aparelhagem indicada nos respetivos esquemas elétricos, bem como todos os circuitos de reserva previstos.

Os quadros deverão ser de classe II.

Os quadros serão dotados de barramentos cuja secção é a indicada no esquema elétrico respetivo, sendo estes constituídos por barras de cobre de secção retangular montadas sobre isoladores apropriados. Devendo as barras constituintes do barramento serem pintadas nas cores normalizadas (as cores castanho-preto-cinzento para as fases, azul claro para o neutro e listas verdes -amarelas para a terra).

As ligações efetuadas no interior do quadro elétrico serão efetuadas com condutores de cobre isolados, sendo os circuitos devidamente identificados.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

Os quadros metálicos são providos de um ligador de massa para ligação à massa de proteção devendo estar garantida a classe II de isolamento até a primeira proteção diferencial, de acordo com o indicado na secção 413.2 das RTIEBT.

Serão dotados de barramentos de fases (L1-L2-L3), neutro (N) e terra (PE) em cobre, dimensionados de forma a permitirem uma densidade elétrica não superior a 2 (A/mm²), sendo estes constituídos por barras de cobre de secção retangular montadas sobre isoladores apropriados. Devendo as barras constituintes do barramento serem pintadas nas cores normalizadas (as cores castanho-preto-cinza para as fases, azul claro para o neutro e listas verdes-amarelas para a terra).

Os quadros elétricos deverão ter as dimensões necessárias para acomodar toda a aparelhagem indicada no respetivo esquema elétrico, bem como todos os circuitos de reserva previstos.

As ligações efetuadas no interior do quadro elétrico serão efetuadas com condutores de cobre isolados, sendo os circuitos devidamente identificados.

Todos os circuitos têm a montante um interruptor diferencial, cujos calibres e sensibilidade são indicados nas peças desenhadas.

2.2.2 Quadro Entrada do edifício

A entrada de energia do edifício será feita através do QGBT previsto, sendo o corte feito através do interruptor de corte geral, equipado com bobine MX, que permita o corte de energia em qualquer entrada do edifício.

Estes cortes serão para montagem saliente, e terão o invólucro (preferencialmente em material isolante) com o índice de proteção IP adequado ao local, será essencialmente constituído pelos elementos indicados nos respetivos esquemas de princípio e incluirão para além do barramento da(s) fase(s) e do neutro, o barramento de terra devidamente referenciado.

Estes quadros elétricos deverão ter espaço para acomodar toda a aparelhagem indicada no respetivo esquema elétrico, bem como todos os circuitos de reserva previstos.

O corte geral ficará a cargo dum Interruptor tetrapolar, com possibilidade de disparo à distância, do calibre indicado nas peças desenhadas. Terá acoplado um auxiliar de comando uma bobina de disparo por emissão de corrente, atuada por duas botoneiras de ação dupla com sinalização “Aberto-Fechado” destinadas a informar o operador que a ordem de corte de energia foi ou não

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

cumprida, estando tudo de acordo com o indicado nas regras técnicas secção 536.4.3, as botoneiras serão semi-encastadas, aplicadas na proximidade das portas de entrada.

A ligação entra as botoneiras e a bobine será assegurada através de cabo resistente a fogo do tipo RZ1-K MICA (AS+) 5x1,5mm², inserido em tubo resistente ao fogo ou caminho de cabos.

Os circuitos deste quadro serão constituídos por condutores do tipo Caminho de cabos / ERM (LHSF) e RZ1-K (AS) (0,6 a 1 kV) (frt, zh), sendo a sua secção indicada nas peças desenhadas.

As saídas para os quadros parciais, caso existam, são protegidas por disjuntores electromagnéticos Bi ou Tetrapolares, conforme o caso, com poder de corte não inferior ao calibre indicado nas peças desenhadas, para proteção das linhas de alimentação.

2.2.3 Quadros Parciais

Os Quadros Elétricos foram dimensionados conforme o indicado a seguir, embora seja suscetível a redefinição dos mesmos pela arquitetura e / ou dono de obra.

Os quadros elétricos parciais, serão para montagem saliente / encastrada a definir pela arquitetura, com porta com fechadura, terá o invólucro (preferencialmente em material isolante) com o índice de proteção IP adequado ao local, serão essencialmente constituídos pelos elementos indicados nos respetivos esquemas de princípio e incluirão para além do barramento da(s) fase(s) e do neutro, o barramento de terra devidamente referenciado.

Os quadros deverão ter as dimensões necessárias para acomodar toda a aparelhagem indicada nos respetivos esquemas elétricos, bem como todos os circuitos de reserva previstos.

Os quadros aplicados em locais acessíveis ao público, deverão obedecer ao indicado na secção 801.2.1.3.2. das regras técnicas.

O corte geral ficará a cargo dum interruptor seccionador ou interruptor diferencial bipolar com comando frontal direto, do calibre indicado nas peças desenhadas, ou outro de qualidade e características equivalentes.

Os circuitos deste quadro serão constituídos por condutores do tipo Caminho de cabos / ERM (LHSF) e RZ1-K (AS) (0,6 a 1 kV) (frt, zh), sendo a sua secção indicada nas peças desenhadas.

Os circuitos de saída serão protegidos por disjuntores magnético-térmicos com o poder de corte não inferior ao indicado nas peças desenhadas.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

2.3 Caixas de visita

As caixas de visita (CV) terão as dimensões de acordo com o indicado nas peças desenhadas, ou outras adequadas. A sua disposição será de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

Os tubos entram nas caixas a cerca de 200 mm do fundo destas.

As caixas serão revestidas interiormente, com fundo em betão possuindo um tubo para efeitos de drenagem.

As tampas serão de tipo aprovado com indicação que se destinam a energia e que possibilitem a aplicação de acabamento idêntico à superfície envolvente, quer seja argamassa de betão, betuminoso, calcário, mosaico, placas vibro-prensadas semelhantes ao piso envolvente, ou outro.

A tampas devem ser da classe indicada dependendo do local onde são instaladas:

- Classe A 15 (15 kN - 1,5 Ton) - Zonas utilizadas exclusivamente por peões e ciclistas
- Classe B 125 (125 kN - 12,5 Ton) - Passeios, zonas para peões e zonas comparáveis, parques de estacionamento e silos de estacionamento para viaturas ligeiras
- Classe C 250 (250 kN - 25,0 Ton) - Zona de valetas de rua ao longo de lancis que, medida a partir da aresta do lancil, se prolongue no máximo 0,5 m na via de circulação e a 0,2 m do passeio
- Classe D400 (400 kN – 40,0 Ton) - Vias de circulação (incluindo ruas para peões), bermas estabilizadas e parques de estacionamento para todos os tipos de veículos rodoviários

As caixas CV serão utilizadas nas passagens ou derivações. Poderão existir caixas de visita (CV) com dimensões a definir pela E-Redes.

As câmaras de visita deverão ser executadas preferentemente em betão nas paredes laterais e cobertura.

Os tubos de chegada e saída de cabos deverão manter uma distância em relação ao fundo da câmara. Devendo ser revestidos por argamassa de betão por forma a evitar a infiltração de humidades.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

2.4 Canalizações Elétricas

Todas as canalizações á vista serão em tudo de ferro, sendo que todos os traçados deverão ser devidamente analisados em obra de modo a coordenar com as resantes especialdiades.

2.4.1 Canalizações do tipo embebido

As canalizações elétricas do tipo embebido serão constituídas genericamente por condutores do tipo XZ1 (frt, zh) (0,6 a 1 kV), com a secção padronizada de 1,5 mm² nos circuitos de iluminação e de 2,5 mm² nos das tomadas de corrente, salvo outra indicação, enfiados em tubos isolantes Corrugados / ERM / ERFE embebidos em roços, cujo diâmetro se encontra definido nas peças desenhadas, tendo-se sempre em consideração que condutores de circuitos distintos serão enfiados em tubos distintos, transitando por caixas independentes; os traçados dessas canalizações serão horizontais e verticais, e a sua distância mínima às canalizações não elétricas (gás, água, telefones, etc.) será de 30 mm.

O raio de curvatura será adequado ao diâmetro do tubo e nunca inferior a oito vezes o seu diâmetro exterior.

As junções da tubagem serão efetuadas através de uniões apropriadas, coladas, não devendo haver rebarbas que possam prejudicar o isolamento dos condutores.

Nas ligações dos tubos às caixas de derivação e de aparelhagem aos quadros, serão utilizadas boquilhas / bucons.

As caixas de derivação / passagem serão de material de poliestireno ou PVC com tampa em poliestireno branco de aperto mecânico com parafusos, normalmente com índice de proteção IP20, salvo os locais assinalados que necessitaram de caixas com índice de proteção superior.

A junção dos cabos será feita por meio de conectores de alavanca da marca WAGO, tipo ou equivalente, para circuitos comuns, e ligadores de cerâmica de aperto por parafuso para circuitos de com necessidade de resistência ao fogo, devidamente certificados e com capacidade de executar as conexões pretendidas.

Todos os tubos devem terminar em caixas (aparelhagem, aplique ou derivação).

Caso se façam derivações em caixas de aparelhagem fundas, deverão ser utilizados os separadores das caixas fixos com parafusos. Toda a aparelhagem deverá ser fixa às caixas de aparelhagem por parafusos e não por simples garras.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

2.4.2 Canalizações do tipo à vista

As canalizações elétricas do tipo à vista serão constituídas genericamente por cabos XZ1 (frt, zh) (0,6 a 1 kV), com a secção padronizada de 1,5 mm² nos circuitos de iluminação e de 2,5 mm² nos das tomadas de corrente, salvo outra indicação, assentes sobre braçadeiras extensíveis de PVC e instalados para que as respetivas bainhas penetrem no interior dos invólucros da aparelhagem elétrica e das caixas. Encontrando-se as secções de cada circuito indicadas nas peças desenhadas.

As distâncias de colocação das abraçadeiras, não deverão exceder os 0.3 m nos troços horizontais e os 0.4 m nos troços verticais

Os cabos indicados acima também poderão ser enfiados em tubo do tipo VD (servindo de caminho de cabos) em montagem saliente, neste caso a fixação dos tubos à superfície de apoio por abraçadeiras extensíveis ou outras adequadas, sendo estas colocadas a distâncias não superiores a 0.8m.

As uniões de condutores deverão ser executadas por meio de aperto mecânico robusto utilizando material certificado e não por simples torçada. Ao utilizar placas de ligação estas deverão ser fixas ao fundo da caixa.

As caixas de derivação e passagem nas ligações à vista deverão ser de material isolante, estanques, com IP44 (mínimo) devendo ser certificadas.

Até à altura de 0.8m acima do pavimento, e em locais que possam ser sujeitos a ações mecânicas intensas, os cabos deverão ser protegidos por tubos, providos de bucins nas extremidades, com sedes próprias que permitam o aperto dos cabos e vedam a entrada dos tubos, tornando-os estanques.

Deverão ser utilizados bucins com sede, na ligação dos cabos às caixas de derivação ou à aparelhagem.

Nas travessias de paredes, tetos, pavimentos ou outros elementos da construção, as canalizações deverão ser protegidas por tubos ou condutas que proporcionem uma proteção adicional.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

2.4.3 Canalizações em Caminhos de Cabos

As canalizações elétricas em caminhos de cabos serão constituídas genericamente por cabos XZ1 (frt, zh) (0,6 a 1 kV), com a secção padronizada de 1,5 mm² nos circuitos de iluminação e de 2,5 mm² nos das tomadas de corrente, salvo outra indicação, com bainha exterior na cor verde e bainha na cor laranja para cabos resistentes ao fogo, assentes sobre calha de material isolante, com base perfurada dos tipos indicados e todos os acessórios necessários, tais como, tampa, uniões, suportes / apoios e cantos com tampa. Tendo dimensões de acordo com as necessidades para a passagem dos cabos, com o indicado neste projeto e de acordo com as regras.

As derivações serão efetuadas em caixas do tipo das indicadas em 2.3.2. fixas no caminho de cabos através de conectores adequados.

As calhas deverão ser interligadas entre si e por sua vez ligadas à ligação equipotencial principal.

Os caminhos de cabos serão aplicados por cima da cobertura em apoios adequados para encaminhamento dos cabos de alimentação dos equipamentos e dos quadros elétricos e descendo entubados ou em calhas nos locais previstos através das coretes técnicas a criar.

As calhas a utilizar deverão ser bem dimensionadas tendo em conta o número de cabos, o espaçamento entre eles bem como algum espaço de reserva.

O dimensionamento dos apoios da calha deverá ter em conta o peso da calha bem como o peso dos cabos e outro equipamento a utilizar os caminhos de cabos.

2.4.4 Canalizações em Calhas Técnicas

Os condutores a utilizar em calhas técnicas serão do tipo XZ1 (frt, zh) (0,6 a 1 kV), das secções indicadas nas peças desenhadas.

As calhas técnicas a utilizar deverão em material termoplástico ou PVC livres de halogéneos (HF), sendo as características técnicas especificadas em Caderno de Encargos.

2.4.5 Canalizações enterradas

Os cabos a utilizar em canalizações enterradas serão rígidos com duas bainhas do tipo XV (0,6 a 1 kV) com bainha exterior de cor preta ou uma bainha reforçada ou com armadura. Sendo protegidos por tubos de PVC ou Corrugados PE.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

Caso as canalizações sejam estabelecidas na via pública os cabos serão do tipo com características não inferiores ao tipo VAV, das secções indicadas nas peças desenhadas. Sendo protegidos por tubos de PVC ou tubo corrugado de cor vermelha, com parede interior lisa, o que proporcionará a resistência mecânica e proteção suficiente para resistir a avarias ocasionadas pela compressão ou pelo abatimento de terras, pelo contacto com corpos duros ou pelo choque de ferramentas metálicas.

As tubagens deverão ficar assentes no fundo devidamente preparado, de valas e ficarem envolvidas em areia ou em terra fina e cirandada.

As canalizações enterradas deverão ser colocadas à profundidade mínima de 0,7 m no caso de arruamentos sem trânsito e 1 m para arruamentos com trânsito.

Podendo em casos especiais as profundidades serem reduzidas, quando a dificuldade de execução o justifique, sem prejuízo da conveniente proteção dos cabos, ou em locais em que não sejam de prever cargas moveis que possam danificar a canalização.

O raio de curvatura dos cabos enterrados não deverá ser inferior a 15 vezes o seu diâmetro exterior médio máximo.

Se na mesma vala houver vários cabos, estes deverão ser identificáveis de maneira inequívoca para que possam individualizar-se com facilidade em todo o percurso.

As canalizações enterradas deverão ser sinalizadas por um dispositivo de aviso colocado, pelo menos, a 0,20 m acima delas, constituído por redes metálicas ou de material plástico (de cor vermelha), ou a 0,10 m se constituído por tijolos, placas de betão, lousa ou materiais equivalentes.

Na transição de uma linha subterrânea para uma linha aérea os condutores deverão ser dotados de uma proteção mecânica adequada até uma altura de 2 m acima do solo e 0,5 m de profundidade.

Deverão ser previstas câmaras de visita convenientemente localizadas e distanciadas por forma a garantir o fácil enfiamento e desenfiamento das canalizações.

O enfiamento das canalizações só deverá ser efetuado após a conclusão dos trabalhos de construção civil relacionados com o estabelecimento dos canais em questão.

As canalizações enterradas, quando estabelecidas na vizinhança de outras canalizações, deverão obedecer ao disposto no Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

Baixa Tensão (RSRDEEBT) e no Regulamento de Segurança de Linhas Elétricas de Alta Tensão (RSLEAT), na parte aplicável.

2.4.6 Canalizações em Tetos Falsos

Basicamente as considerações serão semelhantes às canalizações do tipo à vista ou em caminho de cabos, podendo ter origem numa instalação embebida sendo neste caso feita a transição através de ligação em caixa para cabos XZ1 (frt, zh) (0,6 a 1 kV), de secção equivalente para efetuar a ligação aos dispositivos ou aparelhos de utilização terminais.

Os percursos dos cabos e suas derivações serão efetuados de acordo com o indicado para o tipo de canalizações indicado atrás.

2.5 Aparelhagem Elétrica

2.5.1 Do tipo embebido

Nos locais com canalizações elétricas do tipo embebido, a aparelhagem elétrica terá as seguintes características principais:

- Interruptores, comutadores e botões de pressão para 250 V / 10 A com as partes acessíveis e espelhos isolantes, sendo a fixação ao invólucro através de ligações rígidas por parafusos (e não por garras);
- Tomadas de corrente de usos gerais para 250 V / 16 A com as partes acessíveis e espelhos isolantes, com alvéolos protegidos e contacto de terra (sendo do tipo "Schuko").

2.5.2 Do tipo à vista

Quando as canalizações elétricas forem do tipo à vista, a aparelhagem elétrica, com os invólucros isolantes, terá as seguintes características principais:

- Interruptores, botões de pressão e comutadores para 250 V / 10 A, de construção estanque, IP44 ou equivalente, e montagem à vista;
- Tomadas de corrente para 250 V / 16 A, de construção estanque (com tampa de mola) dotadas de contacto de terra e alvéolos protegidos (do tipo "Schuko").
- Tomadas de corrente, trifásicas para 400 V / 16 A, de construção estanque (com tampa de mola) dotadas de contacto de terra (do tipo "CEE").

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

2.5.3 Aparelhagem de Corte e Proteção

Toda a aparelhagem de corte e proteção está dimensionada nas peças desenhadas e na presente memória descritiva.

2.5.4 Descarregadores de Sobretensões

No caso de estarem previstos descarregadores de sobretensões do tipo Standard, do tipo 1, 2 ou 1+2, de proteção elevada, nos quadros elétricos, de acordo com as peças desenhadas, deverão ser seguidas as indicações do fabricante, nomeadamente:

- Ligação a montante dos dispositivos de proteção diferencial;
- Seccionamento dos descarregadores de sobretensões através de disjuntores indicados pelo fabricante (ver peças desenhadas);
- Alimentação com condutores XV 35 mm² enfiado em tubo VD 32 e ligação à massa com condutor de secção igual ao condutor de proteção do respetivo circuito;
- O descarregador deverá ficar o mais próximo possível da alimentação de entrada no quadro;
- O comprimento máximo do condutor de ligação à massa é de 50cm.

Periodicamente deverá ser verificado o estado dos descarregadores de sobretensões, devendo estes serem substituídos sempre que se verificarem anomalias.

3 Análise dos Circuitos

3.1 Circuitos para Iluminação

Os circuitos para iluminação foram dimensionados por forma a serem atingidos níveis de intensidade luminosa adequados aos fins a que se destinam.

De acordo com o índice de ocupação do edifício, a iluminação de segurança a utilizar será do **tipo C**, ou seja, a instalação será constituída por blocos autónomos permanentes.

Foram previstos circuitos para iluminação de segurança de circulação de classe II de isolamento, com pictogramas de indicação da direção de saída, sendo as armaduras aplicadas nas paredes e por cima

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

das saídas respetivas, aplicadas entre 2,25m e 2,5m, podendo aplicar-se algumas do tipo suspenso do teto, de acordo com o indicado nas peças desenhadas.

Está previsto um sistema de telecomando, ativado por chave, para colocar as armaduras de iluminação de segurança em repouso, de acordo com o indicado nas peças desenhadas ou equivalente.

A iluminação é então efetuada com recurso a luminárias ou sistemas de iluminação já equipados com lâmpadas e acessórios, estando estas devidamente referenciadas nas peças desenhadas, e possuindo o IP e IK adequados aos locais onde estão aplicadas. As luminárias que necessitem de balastos, serão equipadas com balastos eletrónicos.

Na generalidade as luminárias poderão ser comandadas localmente nos gabinetes e arrumos. Sendo que nos espaços comuns a iluminação será comandada por detetor de presença com sensor de luminosidade do tipo indicado nas peças desenhadas.

3.2 Circuitos para Tomadas e Equipamentos

Existem circuitos monofásicos com condutor de neutro e de proteção, sendo utilizadas tomadas tipo *Schuko* com alvéolos protegidos da mesma série de material utilizada na restante.

Todos os circuitos em zonas acessíveis ao público são protegidos por diferenciais de alta sensibilidade.

Existem equipamentos a serem alimentados diretamente a partir de caixas de derivação.

A alimentação dos equipamentos aplicados no exterior deverá ser encaminhada embebida nas paredes e / ou tetos, seguindo depois enterrado até ao ponto de alimentação.

Os circuitos e os carregadores deverão cumprir a norma europeia/portuguesa EN/NP61851, portaria 220/2016, ou outro regulamento em vigor.

3.3 Indicação do sistema adotado para Proteção de Pessoas

3.3.1 Terra de Proteção

A terra de proteção será derivada da existente do presente edifício, destinada a assegurar, conjuntamente com os interruptores diferenciais, a proteção das pessoas contra contactos indiretos,

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM**PROJETO DE EXECUÇÃO**
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

incluirá fundamentalmente o eletrodo de terra, o condutor de terra, o ligador amovível e os condutores de proteção.

De acordo com o indicado nas RTIEBT, para utilização de um aparelho de proteção sensível à corrente diferencial-residual (In) de 0,3 A, para uma tensão limite convencional de U=25 V, vem que:

$$R \leq \frac{U}{I\Delta n} \Leftrightarrow R \leq \frac{25}{0,3} \Leftrightarrow R \leq 83,33\Omega$$

Assim o valor da resistência de terra de contacto global do conjunto do(s) eletrodo(s), medida nos meses secos (Junho, Julho, Agosto ou Setembro), não deverá exceder os 83,33Ω.

Devendo baixar para um valor inferior a 10Ω, por forma a diminuir ainda mais a tensão limite convencional e caso seja instalado o para-raios.

3.3.2 Ligações Equipotenciais

As estruturas metálicas do edifício serão interligadas entre si, sendo por sua vez ligadas à terra de proteção, ficando estabelecida uma rede equipotencial. Devendo ser também previstas e executadas ligações equipotenciais nas cozinhas, refeitórios, bares e WC's de acordo com o indicado no Anexo I e II do item 701 das RTIEBT.

Sendo também interligadas as calhas e estruturas dos caminhos de cabos à terra de proteção, caso existam.

3.3.3 Sistema de Proteção de Pessoas contra contactos indiretos

A proteção das pessoas contra contactos indiretos será realizada mediante a adoção de um conjunto de medidas ativas tais como a ligação das massas à instalação de terra de proteção, formando uma rede equipotencial e a utilização de dispositivos tipo interruptor diferencial de forma que todos os circuitos de utilização tenham este tipo de proteção.

Os condutores de proteção - do mesmo tipo dos condutores ativos das canalizações a que dizem respeito e fazendo parte integrante das mesmas - serão constituídos por condutores H07V-U (com isolamento na cor verde / amarelo) enfiados nos mesmos tubos dos condutores ativos (nas canalizações do tipo embebido) ou incluídos nos cabos multipolares (nas canalizações do tipo à vista), e ligados (por meio de ligadores de aperto por parafuso) ao barramento de terra do quadro elétrico, do respetivo circuito.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

3.3.4 Sistema de Proteção de Pessoas contra contactos diretos

A proteção das pessoas contra contactos diretos será realizada desde que sejam observadas as prescrições de segurança indicadas nas secções 411 e 412 das RTIEBT.

As barreiras ou os invólucros amovíveis, destinados a impedir o contacto direto com as partes ativas, não devem poder ser retirados sem a ajuda de uma ferramenta, de uma chave ou sem o cumprimento de qualquer uma das outras condições indicadas na secção 412.2.4.

A proteção contra choques por contato direto visa impedir um contato involuntário com uma parte condutora. A proteção contra contatos diretos deve ser assegurada por meio de:

- Proteção por isolamento das partes vivas;
- Proteção por meio de barreiras ou invólucros;
- Proteção por meio de obstáculos;
- Proteção por colocação fora de alcance
- Proteção através de relés operados por corrente residual.

3.4 Considerações gerais

Todos os materiais a utilizar deverão ser de qualidade certificada.

As uniões de condutores deverão ser executadas por meio de aperto mecânico robusto utilizando material certificado e não por simples torçada. Ao utilizar placas de ligação estas deverão ser fixas ao fundo da caixa.

Todos os terminais a utilizar nas ligações a executar nos quadros elétricos deverão ser de cravar, não sendo autorizada a utilização de soldadura por brasagem fraca (soldadura por adição de estanho ou chumbo).

Ao utilizar condutores do tipo flexível é necessário utilizar ponteiras de secção adequada, não sendo permitida a ligação direta destes condutores.

Deverão ser tidas em conta o número máximo de condutores por ligador, de acordo com o indicado nas RTIEBT.

As canalizações elétricas deverão manter o afastamento regulamentar das restantes canalizações e, na proximidade de chaminés ou outras canalizações de fluidos que possam causar aquecimento ou arrefecimento excessivo, deverão ser suficientemente afastadas ou separadas por isolamento adequado, no seguimento do indicado nas RTIEBT.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

A localização dos equipamentos e as suas alimentações serão confirmadas em obra com a arquitetura e equipa projetista, de modo a salvaguardar possíveis alterações não previstas nos projetos de especialidade.

A posição das caixas que necessitem de remates especiais ou aplicadas em zonas de aplicação de painéis, deverão ser coordenadas com a arquitetura e equipa projetista, de forma a conciliar a funcionalidade com o enquadramento destas nas paredes.

Tubos que sejam aplicados sem cablagens ficarão com uma guia, para reboque futuro dos cabos/condutores.

O empreiteiro efetuará o ensaio das instalações na presença da fiscalização.

Concluída a execução dos trabalhos, a instalação será sujeitas a inspeção para entrada em exploração, a ser realizada por entidade competente, nomeadamente a EIIEEL, de acordo com o art.º 8 do Decreto-Lei 96 de 2017 de 10 de Agosto, devendo contar com a presença da entidade instaladora ou técnico responsável pela sua execução, devidamente acompanhados de todos os meios técnicos necessários para fazer os ensaios previstos na regulamentação de segurança aplicável, e ainda, pelo técnico responsável pela exploração, quando aplicável.

Estes, podem fazer-se substituir por outro técnico responsável habilitado, desde que mandatado pelo substituído.

4 Sistema de Controlo de Estores - Vãos para o campo

De modo a permitir que o estádio tenha um controlo prioritário sobre os estores virados para o campo, está contabilizado um sistema de gestão para comando desses estores.

Esse sistema permitirá um controlo independente em cada espaço, em modo normal, e em caso de comando através do estádio, os comandos locais ficarão sem acesso.

Todo esse sistema será controlado através de um sistema KNX.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO
10.2025
INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

5 Cálculos

5.1 Dimensionamento das Instalações

Face ao tipo de instalação de utilização e o tipo de equipamentos geralmente utilizados, conclui-se que o fator potência poderá não ser unitário, prevendo-se espaço para aplicação futura de quadro de compensação do fator potência.

São apresentados em anexo cálculos das quedas de tensão dos principais circuitos. Para os restantes, pelas distâncias em causa relativamente pequenas e pelas suas potências, são de desprezar o aquecimento e queda de tensão nos condutores, visto estes estarem sobredimensionados.

5.2 Queda de Tensão

No dimensionamento dos circuitos teve-se em consideração na secção 51, item 525 (Quadro 520) das RTIEBT, fixando-se como limite superior de queda de tensão 6% e 8% da tensão nominal da instalação, respetivamente para os circuitos de iluminação e para os circuitos de outros usos, desde a origem da instalação até ao aparelho de utilização mais afastado.

5.3 Proteção da Canalização contra Sobrecargas

O critério seguido foi definido pelas RTIEBT, como se pode verificar na secção 43, item 433.2, em que consiste garantir que:

- $I_B \leq I_n \leq I_z$
- $I_2 \leq 1,45 I_z$

Em que:

- I_B - Intensidade de corrente de serviço do circuito;
- I_z - Intensidade de corrente máxima admissível nas canalizações a 30º C;
- I_n - Intensidade de corrente estipulada do dispositivo de proteção;
- I_2 - Intensidade convencional de funcionamento do aparelho de proteção.

PROJETO DE ARQUITETURA E ESPECIALIDADES
DO TOPO NORTE DO ESTÁDIO MUNICIPAL DE LEIRIA
ARRABALDE D'AQUÉM

PROJETO DE EXECUÇÃO

10.2025

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

MEMORIA DESCRITIVA

5.4 Potência Prevista

A potência a fornecer para o edifício será de:

- E1 (MT): 2.000,00 kVA
- E2: 250 kVA (existente)

6 Normas Regulamentares

Em tudo o que se omitiu nesta memória descritiva, que se encontra completada pelas peças desenhadas, serão respeitados os regulamentos e normas de segurança em vigor nomeadamente as Regras Técnicas de instalações Elétricas de Baixa de Tensão (RTIEBT), Regulamento de Segurança de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Baixa Tensão (RSRDEEBT), especificações técnicas da E-Redes, condições de viabilidade emitidas pela entidade de fornecimento de energia e outras aplicáveis, bem como as recomendações da E-Redes.

02 de outubro de 2025

(Eng.º Bruno Freitas)