

DRC – Direção Regional da Cultura da Madeira

Sé Catedral do Funchal

(Versão revista)

Projectos de Luminotecnia
e de Instalação Eléctrica



VÍTOR VAJÃO
ATELIER DE ILUMINAÇÃO E ELECTROTECNIA, LDA

2ª fase / Março 2019

I. Memória Descritiva

O presente projeto é o complemento do da 1ª fase elaborada em Fevereiro de 2014, que envolveu a zona da Capela-Mor.

A intervenção abrange as restantes áreas do templo, cuja iluminação se harmoniza com o conceito utilizado na 1ª fase.

Com o desenvolvimento da tecnologia led foi possível concretizar o projeto exclusivamente com equipamentos possuindo esta fonte de luz, tirando partido das suas características mais apelativas, nomeadamente a eficácia luminosa e a longa vida útil (cerca de 50.000h).

Na medida do possível, aproveitaram-se algumas tubagens da instalação eléctrica actual para se reduzir o impacto visual das canalizações necessárias.

Todavia, como não houve acesso aos traçados da rede eléctrica, procedemos ao seu levantamento visual e sumário, o que quer dizer que aquando do início da obra será fundamental efectuar-se uma análise mais precisa, porque poderá acontecer que existam outros encaminhamentos que facilitem a execução dos traçados necessários.

Vejamos as principais características da intervenção preconizada nos projetos:

1. Luminotecnia

1.1 – Luz Eléctrica

A renovação da instalação será total porque os equipamentos existentes, para além de estarem obsoletos, quase nunca se encontram nos locais mais aconselháveis à boa usufruição visual ao realce o desenvolvimento arquitectónico da Sé Catedral.

Para este desiderato, implementou-se um esquema de luz dirigida para os tectos artísticos, recorrendo a apliques de emissão assimétrica e compactos (tipo LD6) implantados estrategicamente nas paredes, junto ao arranque dos tectos, na nave principal e no transepto.

Com este tipo de fonte de luz não só se obterá a visualização dos pormenores dos tectos, como se conseguirá que cromaticamente haja elevada fiabilidade da percepção.

Na iluminação dos espaços das assembleias, quer na nave central quer no transepto, recorreu-se a pequenos projetores com feixes adequados, aplicadas em calhas electrificadas, a iluminar a partir das chegadas das alimentações existentes.

O recurso a calhas electrificadas permitirá conferir enorme versatilidade aos pontos de luz e reduzir o impacto visual da instalação eléctrica, porque se evitarão as desagradáveis caixas de derivação (a continuidade das alimentações far-se-á nos terminais integrados nas calhas).

O modelo de projetores considerados (tipos P3. / P4. / P5.) disponibiliza uma vasta gama de feixes de luz e potência, estando parte deles equipados com regulador de luminosidade. Serão utilizados também na iluminação dos vários altares.

Na nave central, o desenvolvimento das arcadas será realçado com micro projetores (tipo LD16), de feixe semi-concentrante pormenor este que é fundamental para haver uma ligação visual entre a assembleia e o tecto.

Os altares laterais da nave central, para além da projecção da luz frontal, terão alguns imperceptíveis pontos de luz interligados no seu alçado, para se marcarem planos e acentuar contrastes. A parte superior de cada um dos seis altares, será evidenciada segundo um mesmo esquema de luminâncias, enquanto os nichos terão iluminação integrada, para melhor destaque das imagens e adereços de culto.

Da mesma forma os dois altares do transepto foram harmonizados em termos de luminâncias, com particular destaque para as telas. O esquema lumínico é semelhante ao dos outros altares: luz integrada nos próprios altares e luz emitida a partir de projectores em calha electrificada, para melhor visualização das telas. Para eliminar sombras inestéticas produzidas pelas colunas, recorreu-se a microprojetores (tipo LD5.) para fazer varrimento vertical nas superfícies críticas.

Na Capela da S^a do Monte e na do Santíssimo os critérios adoptados mantiveram-se, ajustados às características particulares de cada um desses locais.

O órgão no piso sobre a zona da entrada, foi igualmente realçado através de luz de tonalidade contrastante.

Aliás, a intervenção luminotécnica apresentada, recorre à criação de contraste através de diferentes tonalidades da luz. Em geral, recorreu-se a temperaturas de cor de 2700K para tudo o que seja decoração de altares e na zona das assembleias e a 3000K para imagens e elementos de culto.

Os apliques com espelho existentes, serão mantidos, substituindo-se as actuais lâmpadas por outras decorativas com leds de tonalidade muito quente (2100K).

Para as áreas de espectáculo (palco e coro), elegeu-se a tonalidade mais fria de 4000K.

O posicionamento dos vários pontos de luz e das calhas electrificadas têm de ser aferidos em obra pelo autor do projeto, para que os necessários ângulos de incidência sejam conseguidos. O empreiteiro deverá fazer as respectivas marcações e só depois dessa aprovação poderá concretizar a sua fixação.

1.2 - Luz Solar

A entrada de luz do exterior está a processar-se de forma descontrolada, prejudicando o bem-estar, a acuidade visual e a preservação das obras de arte.

Por isso consideramos fundamental que, pelo menos em parte das janelas e frestas, sejam aplicados filtros adequados que promovam o controlo das luminâncias excessivas.

Nos desenhos anexos referem-se as intervenções essenciais. Em situações análogas temos recorrido com sucesso à aplicação no interior dos vidros de películas tipo CS-NDTX20 (da Controsol), ou equivalente.

2 – Instalação Eléctrica

A rede eléctrica existente terá de ser integralmente removida, mesmo nos casos dos circuitos de tomadas, porque os cabos existentes não cumprem os requisitos regulamentares de segurança, (estes exigem que os cabos estejam isentos de halogéneos, não propaguem a chama e não produzam fumo).

Nos casos em que seja possível aproveitar os encaminhamentos embutidos nas paredes existentes, enfiar-se-ão os novos cabos de acordo com o explicitado no esquema do quadro eléctrico (QG/ IL).

Este novo quadro será alojado no local do existente, aproveitando-se a actual chegada da alimentação.

A alimentação dos vários pontos de luz foi definida a partir dum significativo número e circuitos, para tornar mais funcionais e rentáveis às condições de exploração, reduzindo-se os consumos de energia eléctrica.

Essa divisão de circuitos permitirá criar várias ambiências de acordo com as condições de funcionamento momentâneo.

Dentro deste princípio, consideraram-se como essenciais ambiências específicas para:

1. Visitas
2. Missa Diurna
3. Missa Nocturna
4. Missa no transepto e na Capela do Santíssimo
5. Outros actos de culto (terço e outras orações)
6. Espectáculos (início, intervalo e fim)
7. Espectáculo (durante)
8. Serviço

Os circuitos já executados na Capela-Mor são integrados no contexto geral do Templo, juntando-se aos vinte e sete circuitos que agora foram previstos.

Para facilitar o comando de tão elevado número de circuitos, optou-se por prever um sistema de comando programável que através de uma simples botoneira permita, por actuação numa das oito teclas, implementar cada uma das ambiências descritas.

A “Matriz do Comando” figurada, mostra qual a composição de circuitos em cada ambiência, segundo programação a fazer quando da conclusão da montagem luminotécnica.

Esta programação é teórica, porque a definitiva será aferida no próprio local, para ter em conta as contribuições da luz solar. No entanto, a versão final não divergirá muito da agora apresentada. Será interessante verificar qual a potência activada em cada ambiência, valores esses considerados muito reduzidos, atendendo às dimensões da Sé.

Para além dos circuitos de iluminação, as tarefas a executar incluem a substituição das tomadas de energia e dos seus cabos alimentadores, mantendo-se os actuais posicionamentos.

Também a alimentação ao órgão será renovada.

A origem dos circuitos mencionados será no novo quadro eléctrico QG/ IL, a instalar no mesmo local do quadro existente a remover. A alimentação ao quadro, manter-se-á. Junto ao QG/ IL será instalada numa botoneira de emergência para disparo geral da rede eléctrica da Igreja.

3 – Sistema de Comando

O sistema programável para accionamento das ambiências, consta de dois controladores a integrar no QG/ IL, cada um alimentando doze circuitos, conforme se figura no esquema do quadro eléctrico. Esses componentes serão ligados à botoneira de comando de nove teclas iluminadas, a instalar no nicho do quadro.

Esses controladores ficarão alojadas numa das filas do quadro e os respectivos circuitos ocuparão outra fiada.

Para além deste comando programável, alguns circuitos de iluminação terão a possibilidade de ser comandados manualmente (acessos, Capela S^a do Monte e Sacrários).

4 – Montagem Luminotécnica

O empreiteiro deverá disponibilizar meios humanos e mecânicos para se fazer a aplicação e orientação individual dos vários projectos, sob a direcção do autor do projecto, a quem cabe a responsabilidade de concretizar os objectivos expostos e outros previstos.

Chama-se a atenção para a necessidade de os traçados da rede eléctrica, bem como os equipamentos auxiliares de funcionamento (alimentadores e pequenos pontos de luz) ficarem em locais não aparentes.

A circulação dos cabos far-se-á aproveitando ressaltos e arcadas da construção, sempre pêlos locais menos visíveis, mesmo que para tanto, os comprimentos dos circuitos sejam substancialmente aumentados (em III – Medições, procurou-se atender a essas necessidades).

II. Equipamentos Considerados

Os aparelhos de iluminação e demais elementos de funcionamento e comando, foram seleccionados em função das suas características luminotécnicas, eléctricas e físicas, considerando-se determinante a fotometria, base da selecção dos vários equipamentos, para a eficácia da instalação. Eventuais alternativas terão de obedecer às características específicas, devendo ser apresentadas com os respectivos dados fotométricos, à apreciação do dono da obra e do autor do projeto, para análise da eventual aprovação. Todas as marcas e modelos citados, são indicativos podendo o empreiteiro propor equipamentos equivalentes com as características fotométricas especificadas, a submeter a aprovação pelo autor do projeto.

Os tipos dos equipamentos previstos são os seguintes:

1. Iluminação

- Tipo Ap – Aplique de espelho existente, a manter e a equipar com lâmpada decorativa piloto led de 1W, com tonalidade de 2100K, casquilho E14 de longa duração (15000h).
Modelo PILOT LAMP/474470, da Calex.
- Tipo C0.1 – Calha electrificada de três circuitos, com comprimento de cerca de 0,70 m, equipada com alimentador e topo, de cor branca.
Modelo 78341.000 + 79300.000 + 79302.000, da Erco.
- Tipo C0.2 – Calha electrificada de três circuitos, com comprimento de cerca de 0,70 m, equipada com alimentador esquerdo e direito, de cor branca.
Modelo 78341.000 + 79300.000 + 79301.000, da Erco.
- Tipo C1 – Calha electrificada de três circuitos, com 1 m de comprimento, equipada com alimentador e topo, de cor branca.
Modelo 78341.000 + 79300.000 + 79302.000, da Erco.
- Tipo C2 – Calha electrificada de três circuitos, com 2 m de comprimento, equipada com alimentador e topo, de cor branca.

Modelo 78342.000 + 79300.000 + 79302.000, da Erco.

- Tipo C3 – Calha electrificada de três circuitos, com 3 m de comprimento, equipada com alimentador e topo, de cor branca.

Modelo 78343.000 + 79300.000 + 79302.000, da Erco.

- Tipo C3.2 – Calha electrificada de três circuitos, com comprimento de 3 m, equipada com alimentador esquerdo e direito, de cor branca.

Modelo 78343.000 + 79300.000 + 79301.000, da Erco.

- Tipo C4 – Calha electrificada de três circuitos, com 4 m de comprimento, equipada com alimentador e topo, de cor branca.

Modelo 78344.000 + 79300.000 + 79301.000, da Erco.

- Tipo LD5 – Microprojector equipado com led de 2W/500mA, de 2700K e feixe de 20° de cor creme.

Modelo GEM 1.0/GE 1012 FMP, da Luce & Light.

- Tipo LD5.0 – Microprojector equipado com led de 2W/500mA, de 2700K e feixe de 10° de cor creme.

Modelo GEM 1.0/GE 1012 FSP, da Luce & Light.

- Tipo LD5.1 – Microprojector equipado com led de 2W/500mA, de 3000K e feixe de 40°.

Modelo GEM 1.0/ GE 1012 5LP, da Luce & Light.

- Tipo LD6 – Aplique compacto de emissão assimétrica com IP a 25°, com led de 24W, de feixe amplo e temperatura de cor de 2700K, de cor branca.

Modelo PANTRAC CEILING WASHLIGHT/65143.027, da Erco.

- Tipo LD7 – Aparelho de suspensão com emissão directa de 91° e fluxo de 2520 lm, equipado com led de 24W/3000K, para ligação à calha electrificada, de cor branca.

Modelo QUINTESSENCE PENDANT/85791.000, da Erco.

- Tipo LD8 – Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,20 m, leds de 8,9W/m e a temperatura de cor de 2700K, aplicado em perfil de alumínio.

Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11731 + 11200 + 11503 + perfil 12851 + topo 12850, da Liniled.

Tipo LD8.1 – Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,40 m, leds de 8,9W/m e a temperatura de cor de 2700K assente em barra de alumínio com 2 mm de espessura.

Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11731 + 11200 + 11503, da Liniled.

- Tipo LD9 – Aplique de luz directa, equipado com led de 7,1W/3000K e feixe de 33°, de cor branca.

Modelo ULTRA X LED/279 61 811 930W, da Delta Light.

- Tipo LD10 – Perfil de alumínio, orientável, com o comprimento de 0,34 m e leds de 6W/24V, de feixe assimétrico (10°x45°) e temperatura de cor de 3000K, de cor cinzenta.

Modelo SNACK 2.0/SK2000 5 WA, da Luce & Light.

- Tipo LD11 – Perfil flexível de leds com o comprimento de 1 m, de 4,6W/m 2700K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.

Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11598 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.

- Tipo PL11.1 – Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,65 m, de 4,6W/m 2700K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.

Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11598 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.

- Tipo PL11.2 – Perfil flexível de leds com o comprimento de 2 m, de 4,6W/m 2700K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.

Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11598 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.

- Tipo PL11.3 – Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,30 m, de 4,6W/m 2700K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.

Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11598 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.

- Tipo -PL11.4– Perfil flexível de leds com o comprimento de 1,80 m, de 4,6W/m 2700K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.

Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11598 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.

- Tipo LD12 – Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,40 m, de 8,9W/m 2700K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.
Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11731 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.
- Tipo LD12.0 - Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,70 m, de 8,9W/m 2700K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.
Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11731 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.
- Tipo LD12.1 - Perfil flexível de leds com o comprimento de 1,20 m, de 8,9W/m 4000K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.
Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11733 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.
- Tipo LD12.2 - Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,50 m, de 8,9W/m 3000K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.
Modelo LINILED TOP HIGH POWER/11732 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.
- Tipo LD12.3 - Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,70 m, de 8,9W/m 3000K, aplicado em perfil de alumínio, com difusor transparente, de cor cinzenta.
Modelo LINILED TOP HIGH POWER/ 11732 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 10710 + 2 clips 10890 + difusor 10804, da Liniled.
- Tipo LD13 - Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,60 m, de 1,1W/m, aplicado em perfil de plástico, com difusor transparente, com temperatura de cor de 2700K.
Modelo LINILED TOP DECO/ 11859 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 11369, da Liniled.
- Tipo LD13.1 - Perfil flexível de leds com o comprimento de 0,80 m, de 1,1W/m, aplicado em perfil de plástico, com difusor transparente, com temperatura de cor

de 2700K.

Modelo LINILED TOP DECO/11859 + ligador 11200 + topo 11503 + perfil 11369, da Liniled.

- Tipo LD14 – Aparelho orientável, com o comprimento de 0,60 m, equipado com leds de 18W/2700K, de feixe oblongo, de cor preta.

Modelo CONTINUUM/773724 4Y, da DGA.

- Tipo LD14.1 - Aparelho orientável, com o comprimento de 0,90 m, equipado com leds de 27W/2700K, de feixe oblongo, de cor preta.

Modelo CONTINUUM/773725 4Y, da DGA.

- Tipo LD15 – Aplique de emissão direccional, equipado com led de 17W/3000K, de cor cinzenta.

Modelo MIDI LED/5621.3K/SI, da Goccia.

- Tipo LD16 – Miniprojector com led 6W/24V com a temperatura de cor de 4000K e feixe de 25°, de cor cinzenta.

Modelo PIVOT 1.6/CP 1600 9 MA, da Luce & Light.

- Tipo AL0 – Alimentador de leds de tensão constante de 6W/24V.

Modelo OPTOTRONIC OT6/200 – 240 CE, da Ledvance.

- Tipo AL1 – Alimentador de leds de tensão constante de 20W/24V.

Modelo OPTOTRONIC OT20/220 – 240/24, da Ledvance.

- Tipo AL2 – Alimentador de leds de tensão constante, de 50W/24V.

Modelo OPTOTRONIC OT50/220 – 240/24, da Ledvance.

- Tipo AL3 – Alimentador de leds de tensão constante, de 80W/24V.

Modelo OPTOTRONIC OT80/220 – 240/ 24, da Ledvance.

- Tipo ALI1 – Alimentador de leds de corrente constante (500mA).

Modelo A13500 TC, da Luce & Light.

- Tipo P3.1/1 – Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e regulador de luz, com led de 3W, feixe de 5°, temperatura de cor de 3000K, com anel anti-encandeante, de cor branca.

Modelo OPTEC/75488.000 DIM + 74389.000, da Erco.

- Tipo P3.2/1 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e regulador de luz, com led de 10W, feixe de 16°, temperatura de cor de 3000K, com anel anti-encandeante, de cor branca.
Modelo OPTEC/75490.000 DIM + 74389.000, da Erco.
- Tipo P3.3/2 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e sem regulador de luz, com led de 10W, feixe de 16°, temperatura de cor de 4000K, de cor branca.
Modelo OPTEC/71384.000 + 74389.000, da Erco.
- Tipo P3.4/0 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e sem regulador de luz, com led de 10W, feixe de 16°, temperatura de cor de 2700K, de cor branca.
Modelo OPTEC/73586.027 + 74389.000, da Erco.
- Tipo P3.5/1 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e sem regulador de luz, com led de 10W, temperatura de cor de 3000K, de emissão Wallwash e anel assimétrico.
Modelo OPTEC/73584.000 + 74398.000, da Erco.
- Tipo P4.0/1 – Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e com regulador de luz, com led de 6W, temperatura de cor de 2700K, feixe de 7° e anel anti-encandeante.
Modelo OPTEC/75983.027 DIM + anel 70708.000, da Erco.
- Tipo P4.1/0 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e com regulador de luz, com led de 19W, temperatura de cor de 2700K, feixe de 16° e anel anti-encandeante.
Modelo OPTEC/ 75985.027 DIM + 70708.000, da Erco.
- Tipo P4.2/1 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e sem regulador de luz, com led de 19W, temperatura de cor de 3000K, feixe de 16° e anel anti-encandeante.
Modelo OPTEC/71238.000 + 70708.000, da Erco.
- Tipo P4.3/1 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com

alimentador e com regulador de luz, com led de 19W, temperatura de cor de 3000K, feixe de 16° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/75985.000 DIM + 70708.000, da Erco.

- Tipo P4.4/2 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e sem regulador de luz, com led de 19W, temperatura de cor de 4000K, feixe de 16° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/71239.000 + 70708.000, da Erco.

- Tipo P4.5/0 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e com regulador de luz, com led de 19W, temperatura de cor de 2700K, feixe de 29° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/75987.027 DIM + 70708.000, da Erco.

- Tipo P4.7/0 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e sem regulador de luz, com led de 19W, temperatura de cor de 2700K, feixe de 16° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/71238.027 + 70708.000, da Erco.

- Tipo P4.8/0 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e com regulador de luz, com led de 6W, temperatura de cor de 2700K, feixe de 7° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/75983.027 DIM + 70708.000, da Erco.

- Tipo P4.9/2 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e com regulador de luz, com led de 6W, temperatura de cor de 4000K, feixe de 7° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/75984.000 DIM + 70708.000, da Erco.

- Tipo P5.0/1 – Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e com regulador de luz, com led de 13W, temperatura de cor de 3000K, feixe de 6° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/75518.000 DIM + anel 70684.000, da Erco.

- Tipo P5.1/2 - Projector de montagem em calha electrificada, equipado com alimentador e sem regulador de luz, com led de 38W, temperatura de cor de

4000K, feixe de 15° e anel anti-encandeante.

Modelo OPTEC/71483.000 + 70684.000, da Erco.

1.1 – Iluminação de Emergência

- Tipo E1 – Aparelho de iluminação de circulação de luz permanente, com autonomia de 1h, para montagem em suspensão, com pictograma de saída em frente.

Modelo VIR – SP, da Daisalux, ou equivalente.

- Tipo E2- Aparelho de iluminação de circulação de luz não permanente, com autonomia de 1h equipado com 2 ópticas orientáveis de cor branca.

Modelo ZENIT/Z LD2311P A, da Daisalux, ou equivalente.

2 – Sistema de Comando Programável

Constituído por 2 controladores, cada um agrupando 12 canais, comandados por relés, para alimentação monofásica, integráveis em calha DIN.

Os canais permitem associação para criar ambiências programáveis e seleccionáveis por botoneira de 9 teclas luminosas a colocar junto ao QG/ IL.

Os equipamentos previstos são:

- Controlador SCMR 1232 – 2 unidades
- Botoneira CSR 093 – SS – 1 unidade, da marca Eaton (Sislite), ou equivalente.

3 – Tomadas de Energia

Por não satisfazer a regulamentação vigente, as tomadas existentes serão substituídas por outras monofásicas, tipo Schuko, com alvéolas protegidos.

Prevê-se a utilização de tomada da série Galea da Legrand, ou equivalente.

III – Especificações Técnicas (Aditamento)

Capítulo I - Legislação

Artigo 1º Serão respeitadas as regulamentações oficiais em vigor, à data do concurso para execução da obra.

A – OBJETO DA EMPREITADA

Artigo 2º A empreitada compreende o fornecimento e montagem de todos os equipamentos, aparelhagem e materiais, previstas nas Peças Escritas e Desenhadas, conducentes à perfeita e completa execução da instalação eléctrica, de acordo com a boa técnica em instalações similares.

B – DEVERES DE EXECUÇÃO

Artigo 3º O adjudicatário obriga-se a executar toda a instalação de harmonia com o preceituado nas Regras Técnicas das Instalações Eléctricas de Baixa Tensão, bem como noutra regulamentação vigente, nas normas exigidas pelas entidades distribuidoras de energia eléctrica e com as presentes Especificações Técnicas e esquemas anexos, cumprindo todas as instruções que, para esse fim, lhe sejam dadas pela Fiscalização.

1. Fazem parte da presente empreitada todos os trabalhos mencionados quer nos Desenhos, quer nas Especificações Técnicas, ainda mesmo que eles não constem das medições ou mapas de trabalho.

2. As eventuais medições e os mapas de trabalho a executar podem vir a ser facultados ao adjudicatário, a título subsidiário do estudo do projecto, não dando direito a reclamações de indemnização por quaisquer diferenças que no decorrer dos trabalhos sejam notadas. Deverá ter-se em conta, que dadas as características da obra, os encaminhamentos terão de ser obrigatoriamente executados por locais não

aparente, mesmo que para isso os comprimentos dos cabos tenham de ser substancialmente aumentados.

3. Todas as alterações determinadas pelo Dono da Obra, para mais ou, para menos, serão contadas, conforme os preços unitários do orçamento.

4. Foram incluídos os trabalhos de apoio da construção civil designadamente, abertura, tapamento e disfarce de roços.

5. Os equipamentos, aparelhagens e materiais a aplicar na obra, nunca poderão ser de qualidade inferior à prevista nestas Especificações Técnicas, devendo eventuais alternativas serem obrigatoriamente submetidas à aprovação do autor do projecto.

C – CANALIZAÇÕES À SUPERFÍCIE RZ1-K (AS)

Artigo 4º Estas canalizações quando embutidas serão executadas a tubo plástico do tipo normalizado IRL ou ICTL, conforme especificado.

1. Os seus diâmetros encontram-se nas plantas e os valores entendem-se como mínimos não sendo em caso algum permitida a sua diminuição.
2. Todas as tubagens deverão ser dispostas para que o seu enfiamento se possa fazer facilmente sem se recorrer a esforços de tracção. Devem evitar-se os troços rebaixados onde se possa acumular água, de condensações.
3. Não serão permitidos roços oblíquos devendo as baixadas aos interruptores e comutadores, descenderem nas prumadas respectivas.
4. As ligações entre tubos devem fazer-se com uniões apropriadas que não ocasionem a diminuição da secção de passagem de tubo.
5. Os cabos de montagem à superfície terão os percursos menos aparentes possíveis, nem que para isso se tenham de aumentar significativamente os trajectos.
6. A fixação dos cabos à vista far-se-ão com o recurso a cola “prego” e abraçadeiras em P de maneira imperceptível.

Artigo 5º As caixas de aparelhagem, passagem e derivação serão de baquelite, tendo as últimas, tampas fixadas por parafusos.

1. As dimensões mínimas interiores das caixas são:

Passagem 40x80x40mm

Derivação até 4 entradas 80x80x40mm

Derivação com mais do que 4 entradas 120x80x40mm

2. A espessura das paredes será de 2mm e na sua montagem deverá ter-se em conta, particularmente, os seguintes cuidados:

- Montá-las de modo a que os bordos fiquem bem desempenados e à face da parede de modo que a tampa assente perfeitamente.
- Prepará-las convenientemente de modo a poder receber a última demão de tinta dada exteriormente pela construção civil, ou na falta destes trabalhos, pelo próprio empreiteiro. A cor a aplicar nas tampas será sempre escolhida pela Fiscalização.
- As derivações serão sempre feitas por placas de bornes.
- Haverá, obrigatoriamente, para os pontos luminosos colocados nas paredes, caixas de applique.

Artigo 6º Os condutores a utilizar serão do tipo RZ 1-K (AS), com as secções indicadas nas plantas, terão as quatro cores convencionais sendo o condutor de protecção, quando exigido, enfiado no mesmo tubo, constituído por condutor com secção indicada e nas cores convencionais verde/amarelo.

Artigo 7º Os condutores e cabos, serão do tipo não propagador de chamas nem de incêndio e isentos de halogéneos.

Artigo 8º A aparelhagem será para 10A em baquelite, sistema basculante, do tipo Galea da Legrand, cor branco pérola, ou equivalente. O modelo de aparelhagem será confirmado pela Arquitectura da obra. As caixas de aparelhagem serão em baquelite com aplicação metálica para sujeição da aparelhagem.

D – APARELHOS DE ILUMINAÇÃO

Artigo 9º Os aparelhos de iluminação seleccionados em função das suas características fotométricas e estéticas, com garantia mínima L80/B20 às 50 000h para as luminárias e de L90/B10 para os projectores (com 1,5 SDCM), deverão ser fornecidos completos, prontos a funcionar, possuindo as características descritas em II – Equipamentos Considerados, ou equivalentes para a generalidade dos tipos.

E – SISTEMAS DE COMANDO

Artigo 10º Sistema de comando programável conforme descrito em II.2, incluindo programação no local.

§ Único, A programação do sistema de comando é parte integrante da empreitada.

F – QUADROS ELÉCTRICOS

Artigo 11º O quadro QG/IL será modular do tipo Pragma da Schneider, ou equivalente, próprio para montagem saliente, sem porta por ficar alojado em nicho.

1. Nas peças desenhadas é indicada a caixa modular constituinte do quadro que permite garantir a disponibilidade para reservas (no mínimo cerca de 20%).
2. Os disjuntores a empregar deverão ser dotados de protecção contra curto-circuito (relés electromagnéticos), e contra sobrecargas (relés térmicos), possuírem poder de corte compatível com as correntes de curto-circuito a cortar (6KA), apresentem condições de selectividade com órgãos de protecção instalados a montante. Serão da marca Schneider, ou equivalente.
3. Os fusíveis serão de alto poder de corte, dos tipos e calibres indicados.
4. Os interruptores deverão permitir, sem se danificarem, o corte em carga das correntes nominais para que foram construídos e ser robustos. Terão o corte omnipolar e farão o corte em carga, para as intensidades indicadas nos esquemas dos quadros.
5. Para a protecção contra defeitos à massa, utilizar-se-ão interruptores diferenciais ou disjuntores diferenciais equipados com relés de terra de 30mA e de 300mA de calibre, conforme especificado nos desenhos respectivos.

6. Os quadros terão etiquetas de plástico, gravadas para referenciação dos circuitos e sinalizadores luminosos.
7. As entradas e saídas dos vários condutores ou cabos nos quadros far-se-ão através de buçins ou boquilhas adequadas e as suas ligações eléctricas processar-se-ão por placas de bornes assentes em calha DIN, com indicação do circuito a que pertencem.
8. Os quadros serão ligados à terra através de condutor tipo H07V-R, ou outro citado, com a seção indicada, enfiado em tubo plástico a partir do seu borne de terra.
9. Deverá ser rigorosamente estabelecida e garantida a continuidade eléctrica de todas as partes metálicas das instalações, fazendo parte da empreitada a sua ligação à terra de protecção.
10. O adjudicatário obriga-se a submeter à aprovação da Fiscalização, desenhos detalhados dos quadros que se propõe instalar, com indicação das características, marcas e tipos de aparelhagem que os equipam. Só após a obtenção de aprovação, poderá dar início à sua montagem.
11. Terminada a instalação dever-se-á proceder à verificação da distribuição das cargas pelas diferentes fases, devendo, caso não se verifique o seu equilíbrio, proceder aos ajustamentos que se imponham, por forma, a obtê-lo, quer individualmente e por quadro, quer nos circuitos gerais e respectivos quadros.

Artigo 12º A canalização de alimentação ao QG/IL que será mantida, deverá ser objecto de testes e ensaio eléctrico, para aferir do seu aproveitamento.

O adjudicatário obriga-se a dar completa e eficaz satisfação a esta cláusula, considerada parte integrante da empreitada, mesmo que para o efeito tenha de se proceder à revisão e alteração geral das ligações já efectuadas.

Nas peças desenhadas figuram-se a implementação dos vários equipamentos especificados.

Lisboa, 29 de Março de 2019

O Eng.º Conselheiro Electrotécnico/Especialista em Luminotecnia
(DGEG nº 2334)

(Vitor Vajão)