

**UNIVERSIDADE DO  
PORTO  
REITORIA**

U. PORTO



arquivo  
central

**PASTA N.º 2249**

**G O P**

ENG.º J. DE ARAUJO SOBREIRA  
Cabinete de Organizaçao e Projectos, Lda.

FACULDADE DE ARQUITECTURA DO PORTO

AC-2249

U. PORTO "PROJECTO DE ELECTRICIDADE"

ac arquivo central

## PROJECTO DE ELECTRICIDADE

- CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS .....	2 a 7
- ESPECIFICAÇÕES .....	8 a 27
- MEMORIAS DESCRITIVAS .....	28 a 45
- ASCENSORES .....	46 a 48
- GRUPO ELECTRICO DE EMERGÊNCIA .....	49 a 51
- POSTO DE TRANSFORMAÇÃO .....	52 a 55

U. PORTO

arquivo  
central

1 - GENERALIDADES

Este Caderno de Encargos inclui as Especificações além da Memória Descritiva, sendo todas as instalações executadas ainda de acordo com os desenhos de projecto.

2 - VOLUME DA OBRA

Fazem parte desta obra o fornecimento e montagem de todas as instalações seguintes:

- a)-Fornecimento e montagem do P.T. monobloco
- b)- " " de grupo diesel-eléctrico
- c)- " " de condutores eléctricos
- d)- " " de tubos tipo VD ou PET
- e)- " " de caixas de derivação ou passagem
- f)- " " caixas de aparelhagem
- g)- " " interruptores tipo basculantes
- h)- " " tomadas monofásicas com terra
- i)- " " armaduras de iluminação completa
- j)- " " quadros eléctricos completos
- l)- " " instalação projecto RITA
- m)- " " sistema de chamada
- n)- " " de ascensores
- o) " " de redes de terra

Estão igualmente incluídos nesta empreitada, todos os acessórios de montagem, o emprego de ferramentas correntes ou especiais, "bucings", esquadros, chumbadouros, etc.

Fazem ainda parte os trabalhos de construção civil, tais como: caixas de alvenaria e manilhas (se for caso disso), vala para ligação de cabos a partir de quadro geral, abertura e tapamento de roços, abertura de nichos para os quadros e fixação dos mesmos.

3 - INSTALAÇÃO ELECTRICIA DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS

3.1 - Condutores eléctricos

Os tipos de condutores a utilizar são os seguintes:

- Nas canalizações interiores os condutores são do tipo V, enfiados em tubo plástico, ou VV.

Nas canalizações enterradas os condutores são do tipo VV ou VAV.

3.2 - Tubos

Os tubos a utilizar serão de plástico tipo VD ou PET conforme SP 15.

3.3 - Caixas

Os tipos de caixas a utilizar são as seguintes:

- Caixas de baquelite para montagem embebida, com boquilhas para a entrada de tubos.
- Caixas de aparelhagem para fixação dos interruptores e de tomadas.
- Caixas próprias para a instalação telefónica.
- Caixas de fim de cabo com terminais e roseta furada.
- Caixas de baquelite para montagem exterior, com entradas para cabos.

3.4 - Interruptores

Os interruptores serão do tipo basculante para 10 A, de baquelite, com creme para montagem embebida.

Os interruptores a montar à intempérie serão estanques.

Os interruptores serão do tipo Arquitrave da Siemens.

3.5 - Tomadas de corrente

As tomadas de corrente para usos gerais serão monofásicas com terra, para 15 A, para montagem embebida e fixas às caixas de aparelhagem por meio de parafusos galvanizados.

As tomadas a instalar nas calhas serão próprias para esse efeito.

3.6 - Armaduras de Iluminação (fornecidas completas, com balastros de H.F.)

- X A1 - Armadura especial, segundo desenho do architecto responsável, equipada com duas lâmpadas tipo Mazda Eureka EF 36 - Confort.
- A2 - Armadura idêntica à A1 equipada c/ uma lâmpada Eureka EF 36 Confort
- X A3 - Armadura tipo "applique" c/ duas lâmpadas Eureka F 36 Confort, conforme desenho do architecto responsável.
- A4 - Pendural com suporte E27/60W.
- A5 - Armadura tipo Philips equipada c/ reflector parabólico M15, para lâmpada fluorescente 58W/84.
- A6 - Idêntica à A5, para lâmpada de 36W/84
- A7 - Armadura tipo régua para lâmpadas TLD 58/84.
- A8 - Armadura tipo régua para lâmpadas TLD 36/84.
- A9 - Armadura tipo TMW065 da Philips, para lâmpadas 58W/84.
- A10- Armadura tipo "olho de boi", para lâmpada de 60W, inc.
- X A11- Projector a definir pelo architecto responsável de 250W.
- X A12- Armadura própria para embutir nos degraus da coxia 5/10W, a definir pelo architecto responsável.
- X A13- Armadura equipada com duas lâmpadas e dizeres recortados, conforme desenho do architecto responsável.

--	--	--



3.7 - Quadros eléctricos

Serão fornecidos os quadros eléctricos indicados nos desenhos e de acordo com a SP 15.

As ligações para o exterior serão obrigatoriamente feitas por meio de ligadores acopláveis (bornes).

Aparelhagem a montar nos quadros:

- Disjuntores Merlin Guerin
- Int. S.C. Siemens
- Interruptores de potência M.G.
- Contadores AEG
- Bornes de ligação Sprecher & Schuk

X

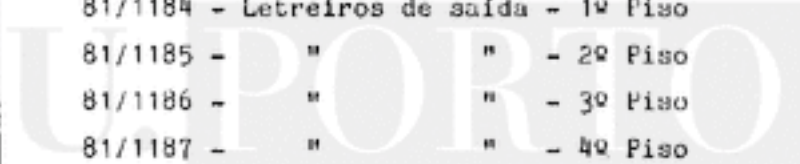
Nota: A referência às marcas apenas indica a qualidade da aparelhagem.

U. PORTO

ac arquivo central

- Fazem parte deste projecto os seguintes desenhos:

- 81/1171 - Simbologia
- 81/1172 - Iluminação - 1º Piso
- 81/1173 - " - 2º Piso
- 81/1174 - " - 3º Piso
- 81/1175 - " - 4º Piso
- 81/1176 - " - 5º Piso
- 81/1177 - " - 6º Piso
- 81/1178 - Tomadas de Uso Geral - 1º Piso
- 81/1179 - " " " - 2º Piso
- 81/1180 - " " " - 3º Piso
- 81/1181 - " " " - 4º Piso
- 81/1182 - " " " - 5º Piso
- 81/1183 - " " " - 6º Piso
- 81/1184 - Leteiros de saída - 1º Piso
- 81/1185 - " " - 2º Piso
- 81/1186 - " " - 3º Piso
- 81/1187 - " " - 4º Piso
- 81/1188 - " " - 5º Piso
- 81/1189 - " " - 6º Piso
- 81/1190 - Rede de Terras - Campânhas - Relógios - 1º Piso
- 81/1191 - Campânhas - Relógios - 2º Piso
- 81/1192 - Relógios - 3º Piso
- 81/1193 - Relógios - 4º Piso
- 81/1194 - Relógios - 5º Piso
- 81/1195 - Relógios - 6º Piso
- 81/1196 - Sonorização - 2º Piso
- 81/1197 - " - 3º Piso
- 81/1198 - Interligação dos quadros - Edifício E - Piso 0
- 81/1199 - " " " - 1º Piso
- 81/1200 - Idem, 2º Piso
- 81/1201 - Idem, 3º Piso
- 81/1202 - Idem, 4º Piso
- 81/1203 - Idem, 5º Piso
- 81/1204 - Idem, 6º Piso
- 81/1205 - P.T. - Implantação
- 81/1206 - P.T. - Monobloco; P.R.





- 81/1207 - Iluminação - Piso 0
- 81/1208 - Tomadas de Usos Gerais - Piso 0
- X 81/1209 - Planta tipo - Ascensores
- 81/1210 - Cortes - Ascensores
- 81/1211 - Esquema de Interligação do Quadros
- 81/1212 - Quadros Eléctricos
- 81/1213 - " "
- 81/1214 - " "
- 81/1215 - " "
- 81/1216 - " "
- 81/1217 - " "
- 81/1218 - " "
- 81/1219 - Esquema de H.F. no Auditório
- 81/1220 - Esquema de Interligação Normal e Emergência

U. PORTO

ac arquivo central

INDICE

	pág.s
1.00 - Generalidades .....	2/19
2.00 - Canalizações	
2.01 - Condutores e sua protecção mecânica .....	2/19
a) - Canalizações à vista .....	2/19
b) - Canalizações ocultas .....	3/19
c) - Canalizações submersas .....	3/19
d) - Canalizações enterradas .....	4/19
e) - Canalizações pré-fabricadas .....	4/19
3.00 - Caixas	
3.01 - Caixas de alvenaria .....	4/19
3.02 - Caixas estanques - montagem saliente .....	4/19
3.03 - Caixas para montagem embobida .....	5/19
3.04 - Caixas de fim de cabo .....	5/19
4.00 - Interruptores .....	5/19
5.00 - Tomadas de corrente .....	5/19
6.00 - Armaduras de iluminação .....	6/19
7.00 - Comando da iluminação de emergência .....	6/19
8.00 - Quadros eléctricos .....	7/19
8.01 - Aparilhagem dos quadros .....	9/19
9.00 - Rede de terras .....	10/19
9.01 - Rede de terras específicas .....	10/19
10.00 - Protecção de pessoas .....	11/19
11.00 - Cálculo luminotécnico .....	12/19
12.00 - Cálculo das quedas de tensão .....	13/19
13.00 - Aparelhos de corte .....	15/19
14.00 - Calibre das protecções das canalizações .....	15/19
15.00 - Correntes de curto-circuito .....	15/19
16.00 - Barramento dos P.T. ....	17/19
Quadro IV-1 .....	18/19
Quadro IV-2 .....	19/19

1.00 - GENERALIDADES

Para além do especificado no Caderno de Encargos (C.E.), o Empreiteiro deverá atender a toda a legislação aplicável e também ao que é exigido pela boa técnica de execução.

X Assim, qualquer eventual omissão ou lapso existente no projecto ou no C.E. não poderá servir de pretexto para uma execução deficiente ou insegura dos trabalhos, pois fica concretamente especificado que o Empreiteiro terá, à face da legislação, total responsabilidade pelo perfeito e seguro comportamento da instalação.

Todas as eventuais alterações ao projecto que o Empreiteiro entenda dever propor à Fiscalização, só poderão ser efectivadas após pré-approvação desta; só assim o Empreiteiro poderá ser indemnizado se for caso disso.

Todos os materiais serão da melhor qualidade existente no mercado e as suas características mínimas terão de respeitar o especificado no C.E..

Sempre que haja dúvidas sobre as qualidades dos materiais, estes poderão ser mandados ensaiar à custa do adjudicatário.

2.00 - CANALIZAÇÕES2.01 - Condutores e sua protecção mecânica

Por serem as mais correntemente utilizadas, apenas faremos referência às canalizações a seguir indicadas, remetendo para o capítulo de Condições Especiais as de utilização mais especializada.

a) - Canalizações à vista

Normalmente o condutor utilizado é o VV código 305100 quando montado em instalações interiores e código 305200, quando exposto.

Estes condutores serão fixos por meio de braçadeiras, colocadas às distâncias impostas pelo I.B., art.º 2160. Assim, por exemplo, para condutor com  $\phi$  18mm, o espaçamento das braçadeiras será de 0,30 m na horizontal e 0,40 m na vertical.

Admite-se a instalação destes condutores em calhas próprias.

b) - Canalizações ocultas

Normalmente o condutor utilizado é o V, código 301100, sendo enfiado em tubo plástico do tipo VD, código 5101100.

As dimensões mínimas dos tubos, são as indicadas no quadro do art.º 243º do I.U.

Os tubos serão instalados em roços, fixos por braçadeiras e cobertos com uma camada de argamassa com espessura mínima de 4 cm, não sendo portanto permitida a sua fixação quer por gesso quer por pregos de aço.

A ligação dos tubos topo a topo deve-se fazer por meio de uma união colada, não sendo permitida a união por rebordamento dos tubos. Admite-se ainda a utilização de uniões de plástico maleável, prescindindo-se neste caso da utilização de cola, desde que a ligação fique sem folgas e estanque.

As canalizações seguirão sempre percursos perpendiculares às superfícies das paredes e do pavimento, não sendo nunca permitido o traçado oblíquo. Assim os percursos serão sempre verticais ou horizontais.

Sempre que haja mais de um tubo no mesmo roço, deverão os mesmos dispor-se em esteira, seguindo em tudo o atrás indicado, devendo evitar-se os acavalamientos e cruzamentos.

Nas canalizações vindas do exterior como as de entrada de energia ou entrada de telefones, os tubos serão do tipo manilhas de fibrocimento ou tubos PVC de pelo menos 10 cm de diâmetro.

c) - Canalizações subterráneas

Nestas canalizações que funcionarão a 12V, empregar-se-ão condutores do tipo FDBN, enfiados, quando for caso disso, em tubo preto de polietileno adequado.



d) - Canalizações enterradas

Nestas canalizações os condutores serão normalmente do tipo VAV, código 307210. Excepcionalmente poder-se-á utilizar condutor tipo VV preto, código 305200.

Estas canalizações poderão assentar directamente no solo devidamente preparado, conforme art. 2689 do I.U., ou ser enfiadas em tubos de fibrocimento, manilhas, etc, ou até nosocos dos blocos de betão.

No caso de ser aberta uma vala própria para o efeito, com visita, os condutores podem assentar ainda em esquadros fixos às paredes da vala.

e) - Canalizações pré-fabricadas

Estas canalizações são normalmente constituídas por calhas de chapa de aço e destinam-se a servir espaços em que os locais de instalação da aparelhagem ou não são ainda conhecidos, ou possam ser alterados.

E corrente estas canalizações serem compostas por três compartimentos diferentes, para iluminação e tomadas, telefones e chamada.

3.00 - CAIXAS

3.01 - Caixas de alvenaria

As caixas de alvenaria de entrada do exterior terão as características e as dimensões a indicar pela entidade competente (serviços de fornecimento de energia eléctrica, telefones, etc.)

Contudo, presume-se que tenham como dimensões mínimas 1x1x0,8 m e serão construídas de tal forma que a água que porventura se acumule nas mesmas possa escoar para o exterior destas.

3.02 - Caixas estanques - montagem saliente

Estas caixas serão de baquelite cor cromo, estanques, equipadas com buçinas, também de baquelite.

As de derivação serão equipadas com placas de bornos, para derivação de condutores, que serão obrigatoriamente fixadas às mesmas, por meio de parafusos de latão.

Estas caixas serão obrigatoriamente fixas às paredes, por meio de parafusos de latão que roscam em buchas de plástico próprias para o efeito, embutidas nas mesmas paredes.

De igual forma, as caixas que contêm aparelhagem, como por exemplo interruptores ou tomadas, comportarão fôrmas de latão embutidas no fundo das mesmas, para fixação daquela aparelhagem, não sendo permitida em caso algum a fixação por meio de garras.

### 3.03 - Caixas para montagem embutida

Tratando-se de canalizações ocultas, as caixas serão de baquelite, próprias para o efeito e comportarão acessórios próprios para a entrada dos tubos.

Quanto à sua própria fixação e bem assim quanto à fixação da aparelhagem a que se destinam, deverão obedecer ao estipulado em 3.02.

### 3.04 - Caixas de fim de cabo

Serão em tudo idênticas às anteriores, sendo equipadas, além do mais, com uma tampa na qual ficará montado um bucing ou passa fios de borracha.

## 4.00 - INTERRUPTORES

Os interruptores a montar nas respectivas caixas serão do tipo basculante, cor creme, para 10 A.

Normalmente serão instalados a 1,60 m do pavimento.

## 5.00 - TOMADAS DE CORRENTE

As tomadas serão para 15 A e contacto da terra e serão normalmente instaladas a 0,30 m do pavimento.



6.00 - ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO

X Se bem que as armaduras de iluminação sejam as indicadas em outro lugar, quanto à iluminação fluorescente, pretendo-se que os balastros sejam compensados, de alto factor de potência, sendo corrigido o efeito estroboscópico.

É condição primeira para a acção, pela Fiscalização dos balastros, que os mesmos não provoquem o zumbido característico imputado à frequência da corrente. E se durante o prazo de um ano o referido zumbido vier a verificar-se, os balastros deficientes deverão ser substituídos.

7.00 - COMANDO DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Quando houver iluminação de emergência conseguida à custa de armaduras com bloco autónomo e não for necessário mantê-la em funcionamento fora das horas normais de trabalho, far-se-á depender o seu funcionamento do da iluminação normal. Para o efeito serão escolhidas armaduras com a possibilidade de se desligarem os circuitos das respectivas lâmpadas sem contudo se cortar o circuito de carga das baterias.

Bastará para o efeito que o interruptor geral da iluminação de cada zona seja accionado conjuntamente com outro interruptor que corte a alimentação às lâmpadas de emergência.

Conforme os casos e o número de circuitos, se apresentará noutra lugar o esquema mais adequado à consecução do fim em vista.

Nota: As armaduras serão fixas nos locais indicados nos desenhos utilizando-se para o efeito os meios apropriados, que não prejudiquem os elementos estruturais, ou arquitectónicos, a que se vão fixar.

8.00 - QUADROS ELECTRICOS

Os quadros eléctricos são do tipo armário, capsulados, fabricados com chapa de tipo Zincer, sendo as soldaduras protegidas por meio de Zinagem a frio (tipo Zincodur) processo este em que entram dois componentes que reagem dando-se a polimerização.

Nos quadros que assentam no chão, por meio de roda-pé, a espessura da chapa será de, pelo menos, 2 mm; nos outros quadros se-lo-á de, pelo menos, 1,5 mm.

Serão tratados integralmente por meio de primário de cromato de Zinco, seguindo-se uma demão de aparelho intermédio e finalmente pintados com duas demãos de esmalte sintético, sendo a cor definida pelo dono da obra.

Estas medidas destinam-se a assegurar, quanto possível e a longo prazo, a protecção da chapa e consequentemente do restante material, uma vez que os quadros são elementos preponderantes no bom e efectivo funcionamento das instalações eléctricas.

As portas, quando as suas dimensões assim o exigirem serão reforçadas por meio de contraventamentos de chapa quinada, idêntica à dos quadros, por forma a não varejarem.

A paralelização será inteiramente fixa a uma estrutura do tipo bastidor, anovível, (com robustez suficiente para suportar não só a mesma, como também ainda os esforços resultantes das respectivas manobras) feita com perfilados laminados ou de chapa quinada tipo Zincer; no caso de se utilizarem perfilados, deverão os mesmos ser metalizados a Zinco por imersão a quente.

Os barramentos serão de cobre electrolítico para uma intensidade de corrente nunca superior a 2 A/mm<sup>2</sup> e serão assentes em isoladores de porcelana, ou em peças de resina epoxy, de preferência em escada.

As ligações serão sempre feitas por meio do aperto mecânico, não sendo contudo permitido rosca as barras de cobre para o efeito. Admite-se sim, que os parafusos sejam roscados nas barras de cobre, com a cabeça pelo lado do baixo das mesmas, para sua própria fixação, sendo então as ligações feitas por meio do aperto de uma fêmea, que rosca no dito parafuso, actuando sobre uma anilha.

As ligações, quando em barra, serão feitas por meio do aperto de

massas de encontro às barras de barramento, conforme atrás dito; se forem feitas por meio de condutores, se-ão por meio de terminais ligados, mecânica e electricamente, por compressão aos mesmos e nunca por meio de olhais.

Os parafusos, se forem de aço serão zincados, e niquelados se forem de latão.

Normalmente, a barra de terra ficará distanciada do barramento para simplicidade de ligação.

As massas das portas serão ligadas por meio de trança de cobre à massa do quadro.

A barra de terra será ligada à rede de terras por meio de um parafuso unicamente adstrito a esse fim.

A presença de tensão será assinalada por meio de sinalizadores de fuso.

Tanto a entrada como todas as saídas serão referenciadas por meio de etiquetas de plástico do tipo "sandwich", em que as letras recortadas na primeira camada de plástico, aparecerão da cor do plástico da segunda camada.

Existirão sempre dispositivos adequados à protecção do isolamento dos condutores, nos pontos de entrada nos quadros, como "bucings". De notar que estes dispositivos não ficarão directamente fixos aos quadros mas antes a uma chapa própria, rectangular, que será por sua vez fixa ao quadro, com o que, além de se facilitar o trabalho, se evitará a queda de limalhas provenientes dos furos a abrir sobretudo quando os mesmos se situarem na parte superior dos quadros.

Nos quadros que assentam no chão em rodapé, as portas serão fechadas por meio de fecho que actua em cima, um baixo e ainda no meio das mesmas.

Além disso os quadros terão todas fechadura de canhão tipo Yale ou Ronix, com chave mestra.

Nota: No caso de haver que instalar quadros antideflagrantes serão os mesmos constituídos por caixas individuais, antideflagrantes, providas de encaixe que impossibilitem a sua abertura em tensão, nas quais será instalado o barramento e a diversa aparelhagem. Todas estas caixas serão montadas numa estrutura metálica apropriada, sendo o conjunto sujeito a tratamento anticorrosivo idêntico ao atrás mencionado.



B.01 - Aparelhagem dos quadros

A aparelhagem a instalar nos diferentes quadros, do projecto, será a indicada nos respectivos desenhos.

Os tipos desta aparelhagem serão os seguintes, caso nada em contrário seja especificado nas C.E.:

- Disjuntores com protecção unicamente diferencial;
- Interruptores multicolunares rotativos ou compactos;
- Fusíveis de a.p.c.
- Disjuntores magneto-térmicos do tipo compacto;
- Interruptores unipolares com configuração idêntica à dos disjuntores.
- Lâmpadas de sinalização Neon;
- Etiquetas de plástico bicolor, tipo "sandwich";
- Borne de terra.

Nota: O poder de corte da aparelhagem respectiva irá indicado no projecto e respeitará a corrente de c.c. máxima admissível no ponto do circuito onde a mesma aparelhagem está instalada.

Toda esta aparelhagem será, obrigatoriamente, de qualidade não inferior à da Siemens, AEG, Merlin-Gorin, BBC ou Legrand.

9.00 - REDE DE TERRAS

Em nada em contrário for dito nos C.E., a rede de terras será executada de acordo com o respectivo desenho do projecto. O número de "piquetes" de terra ligados ao anel de terra e o seu espaçamento serão os indicados naquele desenho.

Os "piquetes" de terra serão constituídos por varão de aço, com ponteira e cabeça, anfidados a cobre. Cada piqueto terá, pelo menos, um comprimento de 2,0 m e um diâmetro de 15 mm. O anel de terra é formado com cabo de cobre nú com a secção mínima de 25 mm<sup>2</sup>.

O valor da resistência de terra deverá ser tal que para a mínima sensibilidade dos aparelhos sensíveis à corrente de defeito se verifique:

$$25 \gg I_{\Delta} \times R$$

A rede de terras, formada pelo anel e "piquetes", será ligada ao borne geral de terra, do quadro geral, por meio de um ligador amovível e a cabo monocondutor com isolamento (verde-amarelo), com a secção indicada.

Este cabo irá ligar à cabeça do "piquet" de terra que fique mais próximo do quadro geral.

Toda a aparelhagem (tomadas, caixas de terminais, armaduras de iluminação, motores, etc) serão obrigatoriamente, ligados à rede de terras, por intermédio dos bornes de terra dos respectivos quadros.

9.01 - Redes de terra específicas

Quando houver lugar à instalação de antenas exteriores ou pára-raios, estabelecer-se-ão eléctrodos de terra independentes, constituídos pelo menos por 3 eléctrodos, idênticos aos atrás mencionados, de terra enterradas, segundo os vértices de um triângulo equilátero com 4 m de lado e interligados por meio de cabo de cobre nú de 35 mm<sup>2</sup>, nas mesmas condições atrás expostas.

10.00 - PROTECÇÃO DE PESSOAS

A protecção de pessoas contra contactos directos fica assegurada pelo próprio isolamento dos condutores e ainda pelas protecções mecânicas destes mesmos condutores e da aparelhagem, como quadros eléctricos, caixas, etc.

A protecção contra contactos indirectos, ou seja contra os riscos de se tocarem massas accidentalmente em tensão, será assegurado pelo sistema TT, com a ligação das mesmas massas à terra, por meio de condutores idênticos aos activos e que farão parte integrante das canalizações em questão, art.º 613º, associados à utilização de aparelhos sensíveis à corrente de defeito, para média sensibilidade - 300 mA. Já para o caso de massas empunháveis, a sensibilidade dos ditos aparelhos será de 30 mA.

De notar que, com o sistema de rede geral de terras utilizado, as tensões de terra serão de valor muito inferiores aos permitidos. Na realidade para a menor sensibilidade dos aparelhos sensíveis à corrente de defeito e na pior hipótese deve verificar-se  $R \times I_{\Delta N} \leq 25V$ . Ora o valor conseguido com este emalhado é sempre muito inferior, já que a resistência de terra é igualmente muito inferior ao mínimo imposto pelo I.U..



11.00 - CÁLCULO LUMINOTECNICO

Este cálculo baseia-se no índice de iluminação (E) desejado no local, ou plano de trabalho, cujos valores (máximo e mínimo) calculados pelos fabricantes de lâmpadas, se encontram reunidos nas tabelas fornecidas pelos distribuidores das referidas lâmpadas.

Casos há em que o dono da obra impõe índices diferentes, sendo então da sua responsabilidade os resultados obtidos.

Seguiremos o estudo apresentado pela "Philips".

O cálculo inicia-se com a determinação do índice do local (k), que depende das dimensões da sala:

$$k = \frac{L \times C}{h_u(L+C)}$$

L - comprimento (m)  
C - Largura (m)  
h<sub>u</sub> - dist. ao plano de trabalho (m)

De posse deste valor, procura-se nas tabelas respeitantes à armadura escolhida (que o é normalmente pelo Arquitecto responsável) o valor do coeficiente de utilização (U).

Este valor depende da reflexão do tecto, paredes e plano de trabalho. De notar que em zonas aborrias, por exemplo, de escritórios corridos, em que as secretárias não se encontrem junto às paredes, o valor da reflexão das mesmas, para o efeito do cálculo, será considerado o menor das referidas tabelas.

Seguidamente calcula-se o valor do fluxo total a instalar, em lumen (lm) de acordo com a fórmula:

$$\phi = \frac{L \times C \times E \times U \times d}{U} \text{ (lm)}$$

sendo (d) um valor denominado "factor de Depreciação" e que entra em contas com todas as causas que possam dar origem a um abaixamento do rendimento da iluminação. Entre elas citaremos a acumulação de poeiras nas armaduras, a diminuição de fluxo emitido pelas lâmpadas com o uso (de notar que há lâmpadas que tem indicado já nas respectivas tabelas, os valores reais de fluxo que utilizarão depois de um certo número de horas de trabalho), o envelhecimento dos materiais dos difusores, o enegrecimento das paredes e tectos (com o que diminui proporcionalmente o factor de reflexão).

Dividindo o valor do fluxo total pelo correspondente de cada armadura ou colhidas, encontra-se o número destas a instalar.

Quanto à distribuição das armaduras seguir-se-á em regra o esquema apontado pelas já citadas tabelas (da Philips) encontrando-se a disposição das mesmas indicada nos desenhos.

Por vezes, contudo, não se poderá seguir este critério, por razões impostas pela arquitectura. É o caso, por exemplo, da existencia de grelhas de ar condicionado nos tectos, que podem obrigar a uma disposição de armaduras corridas, não concordante com aquela, em vez de uma outra, mais adequada.

**12.00 - CALCULO DAS QUEDAS DE TENSÃO**

De acordo com o art.º 452º do Regulamento, a queda de tensão admissivel desde a origem da instalação de utilização até ao aparelho de utilização electricamente mais afastado, supostos ligados todos os aparelhos de utilização que possam funcionar simultaneamente, não deverá ser superior a 3% a 5% da tensão nominal da instalação, respectivamente para circuitos de iluminação e para circuitos de outros usos.

Consideramos que na origem, a tensão é a nominal, já que a tal é obrigado o distribuidor, pelo que o primeiro valor de  $\xi V$  (queda de tensão) a considerar, é o respeitante à queda devida à condução da corrente eléctrica através dos condutores de entrada. Estes condutores ligam normalmente a origem ao quadro geral, ou ao quadro de colunas.

O segundo valor de  $\xi V$  a ter em conta, será o que é devido à passagem da corrente pelos condutores que ligam o quadro geral, ou de colunas, aos vários quadros parciais.

Se destes quadros parciais forem ainda alimentados outros quadros, sub-parciais, haverá que entrar igualmente com as respectivas  $\xi V$ .

Finalmente, considerar-se-á a queda de tensão devida aos circuitos de utilização.

Como exemplo indicaremos que, no caso de haver um edificio com a entrada a um Q. Col., alimentando esta vários quadros parciais e um destes um quadro sub-parcial, a  $\xi V$  admitida num aparelho de utilização de iluminação, será de 3%. E se a tensão for de 220V teremos que

$$66 \leq \xi V_1 (Q.Col./QP) + \xi V_2 (QP/QSP) + \xi V_3 (QSP/Utilização)$$

Daqui que daremos a maior importancia ás secções dos condutores projectadas. Bastará por vezes aumentar a secção de  $S_1$  para  $S_2$  de um dos condutores de alimentação, para que a  $\Sigma V$  resultante da passagem da corrente pelo mesmo sofra uma redução de  $\frac{S_2}{S_1}$ , permitindo assim, porventura, melhor distribuição dos valores das  $\Sigma V$  parciais.

U. PORTO



arquivo  
central



13.00 - APARELHOS DE CORTE

Tor-se-á sempre em atenção o especificado no art.º 429 de Regulamento quanto à intensidade dos aparelhos de corte.

Assim, por exemplo, se num quadro existir um disjuntor de 10A de protecção a um circuito de iluminação e em série com o mesmo um interruptor para comando da referida iluminação, como a Icnf do citado disjuntor é de 15A, o interruptor terá de ser calibrado para uma intensidade igual ou superior a esta.

Da mesma forma se procederá, quando a protecção for feita por fusíveis e a montante dos mesmos exista um aparelho de corte.

14.00 - CALIBRE DAS PROTECCOES DAS CANALIZACOES

Determina-se antes de mais a secção do condutor atendendo não somente à queda de tensão própria ( $S = \frac{2 \times l \times I}{56 + \epsilon V}$ ) mm<sup>2</sup> como ainda ao aquecimento (valores indicados nas tabelas dos fabricantes) e o valor de Iz (corrente máxima admissível).

A partir deste valor determina-se  $Inf \leq 1,15Iz$  sendo Inf o limite de não funcionamento do aparelho de protecção.

A intensidade nominal do aparelho de protecção será tal que o seu valor de Inf seja quando muito igual ao valor de Iz.

15.00 - CORRENTES DE CURTO-CIRCUITOPodor de corte

No cálculo das correntes de curto circuito admitir-se-á que a montante do transformador de potência haja uma potência constante de 500 MVA.

De acordo com a potência do transformador que serve a instalação, determina-se a Icc (corrente de curto-circuito), conforme cálculo que segue.

Por definição, a tensão de c.c. de um transformador é a tensão que, aplicada a um dos enrolamentos, faz percorrer o outro enrolamento posto em c.c., pela sua corrente nominal (In).

$$U_{cc} = U_n \frac{U_k}{100} \quad , \text{ sendo } U_n - \text{tensão nominal em kV}$$

$$U_k - \text{tensão nominal do c.c., em \%}$$

Assim, como a  $U_{cc}$  corresponde  $I_n$ , a  $U_n$  corresponderá  $I_{cc}$ , tal que:

$$\frac{U_{cc}}{U_n} = \frac{I_n}{I_{cc}} \quad I_{cc} = I_n \times \frac{U_n}{U_{cc}}$$

e como  $U_{cc} = U_n \frac{U_k}{100}$  será  $I_{cc} = I_n \times \frac{U_n}{U_n \times \frac{U_k}{100}} = \frac{100 I_n}{U_k}$

sendo este valor de  $I_{cc}$ , o da corrente de curto circuito de secundário suposta a tensão do primário constante.

Normalmente utilizamos tabe-las (como a lida Merlin Gerin, de que juntamos fotocópia) que apresentam ja os valores das  $I_{cc}$ , corresponden-tes, nos terminos dos transformadores, para uma potência a montante de 500MVA

Conforma a secção do condutor a utilizar em cada alimentação e a distância do mesmo à sua origem, determina-se nas mesmas tabe-las, o valor da corrente de c.c, devendo os aparelhos de protecção e corte su- portar a mesma.

Assim, por exemplo, o disjuntor a instalar num quadro geral, para protecção do condutor que alimenta um quadro parcial, terá o p.de c. relativo a  $I_{cc}$  do quadro geral.

As tabe-las 14 e 15 dão ainda e para  $I_{cc} \leq 20$  kA os poderes de corte dos disjuntores a instalar, depois dos comprimentos de cabos in- dicados para as diversas secções, ou seja, no caso presente, o poder de corte dos aparelhos a instalar no quadro parcial do exemplo.

16.00 - BARRAMENTO DOS P.T.

De acordo com as indicações da D.G.E., os barramentos do P.T. do tipo CBU - quanto aos efeitos electrodinamicos suportados pelos mesmos - deverão satisfazer o indicado nas tabulas - Quadro IV-1 e IV-2, de que juntamos fotocópias. Assim, devem observar-se aquelas mesmas indicações, na execução do P.T. monoblocos.

U. PORTO

arquivo  
central



# protecção de circuitos determinação do poder de corte do disjuntor

O poder de corte do disjuntor deve ser escolhido imediatamente superior à intensidade de curto-circuito no ponto onde se encontra instalado.

O quadro 11 apresenta a intensidade de curto-circuito imediatamente a jusante de um transformador, em função da sua potência e tensão.

quadro 11: Intensidade de curto-circuito (I<sub>cc</sub>) nos bornes do transformador (1)

	potência do transformador em kVA																			
	16	25	40	60	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
<b>220 V</b>																				
I <sub>n</sub> (A)	40	62	100	128	167	200	250	313	400	500	625	789	1000	1250	1575	2000	2500	3125	4000	5000
I <sub>cc</sub> (A)	1000	1580	2490	3110	3920	4970	6210	7750	9900	12350	15400	19340	24500	31200	39200	50350	63500	80350	102000	127000
<b>380 V</b>																				
I <sub>n</sub> (A)	23	36	58	72	91	115	145	180	232	290	360	456	580	720	910	1155	1445	1805	2300	2890
I <sub>cc</sub> (A)	580	900	1450	1800	2270	2870	3590	4480	5720	7140	8900	11200	14150	17650	22100	28000	35400	44400	56000	70100

(1) Estes valores são em caso de um curto-circuito tri-fásico nos terminos BT de um transformador e de uma potência a montante P = 500 MVA.

A presença de ligações por cabos, em particular aquelas da baixa secção, contribuem para uma redução considerável da intensidade de curto-circuito. Em numerosos casos, pode explorar-se com vantagem esta propriedade que permite, aumentando unicamente alguns metros o comprimento do cabo, ajustar o valor de corrente do curto-circuito, a fim de o tornar compatível com as características do disjuntor.

Os quadros 12 e 13 indicam, sob 220 e 380 V trifásicos, a intensidade de curto-circuito num ponto de rede principal, considerando a intensidade de curto-circuito a montante, assim como o comprimento e a secção do cabo que interliga os dois pontos.  
Exemplo: sob 380 V, trifásicos, depois de 23 m de cabo com 70 mm<sup>2</sup> de secção, a intensidade do curto-circuito passa de 30 kA para 20 kA.

Os quadros 14 e 15 permitem determinar directamente em distribuição trifásica (220 e 380 V) a intensidade de curto-circuito depois de um certo comprimento de cabo (I<sub>cc</sub> a montante < 20 kA, secção e comprimento de cabo conhecidos).

quadro 12: Intensidade de curto-circuito à saída dum cabo em 220 V tri

secção cabo em mm <sup>2</sup>	comprimento do cabo em metros							
	ou		1		2		3	
1,5	2,5							
2,5	4		1	2	3	4	5	6
4	6		1	2	3	4	5	6
6	10		1	2	3	4	5	6
10	16	1	2	3	4	5	6	7
16	25	1	2	3	4	5	6	7
25	35	1	2	3	4	5	6	7
35	50	2	3	4	5	6	7	8
50	70	3	4	5	6	7	8	9
	95	3	4	5	6	7	8	9
	120	4	5	6	7	8	9	10
	150	4	5	6	7	8	9	10
95	180	5	6	7	8	9	10	11
120	240	6	7	8	9	10	11	12
150		6	7	8	9	10	11	12
180	300	7	8	9	10	11	12	13
240		8	9	10	11	12	13	14
300		12	13	14	15	16	17	18
I <sub>cc</sub> a montante em kA	I <sub>cc</sub> a jusante em kA							
100	70	46	34	26	18	11	6	6
80	66	45	33	25	18	11	6	6
60	61	43	32	24	18	11	6	6
40	55	40	31	25	17	11	6	6
30	49	38	29	24	17	11	6	6
20	43	34	28	23	17	11	6	6
15	39	32	27	22	16	11	6	6
10	36	30	25	21	16	10	6	6
8	31	27	23	20	15	10	6	6
6	28	24	21	19	15	10	7	5
4	23	21	19	17	14	10	7	5
3	19	18	16	15	12	9	7	5
2	14	14	13	12	10	8	8	6

quadro 13: Intensidade de curto-circuito à saída dum cabo em 380 V tri

secção cabo em mm <sup>2</sup>	comprimento do cabo em metros							
	ou		1		2		3	
1,5	2,5							
2,5	4		1	2	3	4	5	6
4	6		1	2	3	4	5	6
6	10		1	2	3	4	5	6
10	16	1	2	3	4	5	6	7
16	25	1	2	3	4	5	6	7
25	35	2	3	4	5	6	7	8
35	50	3	4	5	6	7	8	9
50	70	4	5	6	7	8	9	10
	95	4	5	6	7	8	9	10
70	120	5	6	7	8	9	10	11
	150	5	6	7	8	9	10	11
95	180	6	7	8	9	10	11	12
120	240	7	8	9	10	11	12	13
150		7	8	9	10	11	12	13
180	300	8	9	10	11	12	13	14
240		9	10	11	12	13	14	15
300		13	14	15	16	17	18	19
I <sub>cc</sub> a montante em kA	I <sub>cc</sub> a jusante em kA							
100	65	51	42	30	19	14	10	7
80	62	49	41	29	19	14	10	7
60	58	47	39	29	18	13	10	7
40	52	44	37	28	18	13	10	6
30	47	40	35	27	18	13	9	6
20	41	36	32	25	17	13	9	6
15	38	34	30	24	17	13	9	6
10	35	32	28	23	16	13	9	6
8	31	28	26	21	16	12	9	6
6	27	25	24	20	15	12	9	6
4	23	22	20	18	14	11	9	6
3	19	18	17	16	13	10	8	6
2	14	14	13	12	11	9	7	6



Quadro 14: Intensidade de curto-circuito à saída dum cabo: distribuição terminal 220 V trifásico

seção do cabo em mm <sup>2</sup>		comprimento do cabo em metros								
cu	alu	1			2			3		
1,5	2,5									
2,5	4		1		2	2,5	3	4	6	
4	6	1		2	3	3,5	4	6	8	
6	10						6	10	13	
10	16	2		4	7		10	16	20	
16	25	2	3	7	11		16	24	32	
25	35	4	5	10	18		25	38	50	
35	50	5	7	15	25		35	53	70	
50	70	8	10	21	36		50	75	100	
	95	9	12	25	42		60	90	120	
70	120	11	15	29	50		75	113	151	
Icc a montante (em kA)		Icc a jusante								
17,5		(1)								
15		15 kA > Icc > 8 kA								
10		8 kA > Icc > 3 kA								
9										
8		3 kA > Icc								

Nota: O valor de corte do disjuntor deve ser escolhido imediatamente superior à intensidade de curto-circuito no ponto onde ele se encontra instalado.

Exemplo: Sub 220 V trifásico, depois de 8 m de cabo de cobre com 6 mm<sup>2</sup> de secção, a intensidade de curto-circuito passe de 20 kA para 6 kA máxima. Pode, portanto, instalar-se um C32a (P.d.C. 6 kA em 220 V) no fim do cabo.

(1) 16 kA > Icc > 15 kA.

Quadro 15: Intensidade de curto-circuito à saída dum cabo: distribuição terminal, 380 V trifásico

seção do cabo em mm <sup>2</sup>		comprimento do cabo em metros														
cu	alu	1			2			3			4			5		
1,5	2,5															
2,5	4		1		2	3,5	4	4,5	5		7	8				
4	6	2		3	4	5	6	7,5	8	8,5	11	12				
6	10	2,5	3	4	6	7,5	10	11	11,5	13	16	19				
10	16	4,5	6	7	10	13	15	18	19	20	27	30				
16	25	7	8	11	16	20	24	29	31	32	43	48				
25	35	10	13	18	25	32	38	45	48	50	67	75				
35	50	14	18	25	35	45	53	62	67	70	93	105				
50	70	20	25	35	50	63	75	89	96	100	133	150				
70	95	24	30	42	60	76	90	107	115	120	160	179				
95	120	29	36	50	75	96	113	124	134	151	188	228				
Icc a montante (em kA)		Icc a jusante														
17,5		Icc > 10 kA														
15																
10		8 kA > Icc > 6 kA														
9		6 kA > Icc > 4,5 kA														
8		4,5 kA > Icc > 3 kA														
7		3 kA > Icc														

QUADRO IV - 1

## VÃOS MÁXIMOS PARA BARRAMENTOS

U (kV)	d (cm)	Sec (MVA)	VÃO MÁXIMO (cm)										ISOLADOR DE SUPORTE
			BARRA AO BAIXO										
			COBRE					ALUMÍNIO COBREADO					
			20x5	25x5	30x5	40x5	50x5	20x5	25x5	30x5	40x5	50x5	
6	16	≤ 100	113	140	168	226	-	78	99	119	158	198	ASN 6
		150	74	94	113	150	188	51	66	80	106	133	
		200	55	70	83	112	140	38	50	59	80	100	
		250	45	57	66	90	113	30	40	47	62	78	
10	16	≤ 100	187	234	-	-	-	131	166	199	-	-	ASN 10
		150	123	156	187	-	-	86	110	132	178	223	
		200	94	118	142	187	234	66	82	99	132	165	
		250	74	94	113	150	188	51	66	80	106	133	
		300	63	77	94	125	156	45	53	66	87	109	
15	21	≤ 150	213	-	-	-	-	152	191	226	-	-	ASN 20
		200	159	202	-	-	-	114	142	170	227	-	
		250	126	163	195	-	-	88	113	136	182	228	
		300	105	136	161	213	-	73	94	114	152	190	
		350	88	116	138	182	228	62	80	98	131	164	

QUADRO IV - 2

## VÃOS A EXCLUIR PARA EVITAR RESSONÂNCIA\*

DIMENSÕES DA BARRA (AO BAIXO)  (mm)	VÃOS A EVITAR (cm)			
	COBRE		ALUMÍNIO COBREADO	
	110 Hz - 90 Hz	55 Hz - 45 Hz	110 Hz - 90 Hz	55 Hz - 45 Hz
20 x 5	83 - 93	119 - 132	97 - 109	139 - 154
23 x 5	94 - 104	133 - 148	110 - 122	156 - 173
30 x 5	103 - 114	146 - 162	121 - 133	171 - 190
40 x 5	119 - 132	168 - 186	139 - 154	197 - 218
50 x 5	131 - 146	186 - 207	154 - 172	218 - 243

\* - Para os casos em que os valores fixados no Quadro IV - 1 sejam superiores aos valores aqui indicados.



## 1 - GENERALIDADES

### 1.1 - Objecto

Este projecto diz respeito às instalações eléctricas do edifício da Faculdade de Arquitectura do Porto.

### 1.2 - Descrição

Este empreendimento compreende a construção de um complexo de edifícios novos destinados a salas de aula, gabinetes, biblioteca e anfiteatros.

## 2 - CLASSIFICAÇÃO

Quanto à sua utilização, esta obra entra na classificação de "Edifícios Recebendo Público", art.º 83º b) e art.º 98º d) do Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica" (que a seguir designaremos apenas por Regulamento) e como o número de pessoas que podem ser admitidas simultaneamente é superior a 100 e os edifícios têm em regra mais de 3 andares, entra no 1º grupo, art.º 503º - 2.

Quanto ao ambiente local, esta obra entra na classificação de locais com RIN-2, sendo a protecção respectiva do tipo IP203.

## 3 - ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELECTRICA NORMAL.

De acordo com os cálculos efectuados e adiante apresentados, a potência aparente necessária ao funcionamento dos serviços instalados na Faculdade de Arquitectura é de 630 kVA.

Será pois instalado um P.T. privativo, para aquela potência, PT este que será do tipo monobloco e instalado na casa das máquinas.

#### 4 - ALIMENTAÇÃO DE ENERGIA ELECTRICA DE EMERGENCIA

Conforme conclusão adiantada no Estudo Prévio, dada a grande quantidade de armaduras a manter em funcionamento, pertencentes à iluminação de emergência, bem como as referentes à iluminação de sinalização e de letreiros e ainda o número de serviços considerados essenciais, como os ascensores, central de detecção de Incêndios e de intrusão ou roubo e central telefónica, o fornecimento de energia será feito por meio de um grupo gerador autónomo, com a potência aparente de 60kVA.

#### 5 - QUADROS ELECTRICOS

Os quadros eléctricos seguirão as instruções incluídas nas SP 15 e estão representados nos respectivos esquemas.

Dado porém que se destinam à alimentação de serviços considerados normais e ainda à alimentação de serviços considerados essenciais, serão equipados com dois barramentos independentes e, embora aparentem o aspecto de quadros únicos, em realidade serão dois, pois será montado um septo metálico a separar os dois tipos de alimentação.

O barramento dos serviços normais do quadro geral será apenas alimentado pelo P.T., enquanto o barramento dos serviços essenciais poderá igualmente ser alimentado pelo P.T., ou pelo grupo gerador em caso de falta ou assimetria de fases, através de um quadro de transferência de cargas.

Da mesma forma, os quadros parciais terão igualmente dois barramentos, ligados aos do quadro geral.

#### 6 - INSTALAÇÕES ELECTRICAS

Com base no Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica (I.U.), projectaram-se as instalações eléctricas seguintes:

- Instalações Eléctricas de Distribuição de Energia
- Instalação Eléctrica de Utilização



6.1 - Instalações Eléctricas de Distribuição de Energia

O Q.B.T. funcionará como quadro geral das instalações. Este quadro terá dois barramentos, sendo um o normal e o outro o de emergência. Este último além de ser alimentado pelo P.T., também o pode ser (através de um quadro de transferência de cargas) pelo Grupo Eléctrico de Emergência.

6.2 - Instalações Eléctricas de Utilização

As instalações Eléctricas de Utilização serão as seguintes:

- Iluminação normal
- Iluminação de vigia
- Iluminação de emergência de ambiente e circulação
- Iluminação de emergência de sinalização (letreros de saída)
- Tomadas para usos gerais
- Tomadas de força
- Indicador de tempo - relógio eléctrico
- Alimentação do sistema de detecção de incêndios e alarme por intrusão
- Alimentação de elevadores
- Interruptores de segurança
- Rede de terras
- Informática (calhas)
- Alimentação do equipamento de A.C.
- Sonorização (auditórios)

Nota: Além do interruptor de segurança instalado junto à entrada e que funciona como corte geral, actuando na bobine do disjuntor de protecção ao Transf. Pot. , será instalado junto a este um outro que actuará por forma a desligar o fornecimento de energia do G.Emergência. Uma vez que os auditórios terão de ser tratados como salas de exibição de filmes, será instalado em cada um, um Q.I. Segurança, conforme esquemas anexos.

6.2.1 - Iluminação Normal

A iluminação normal será feita à base de aparelhos equipados com lâmpadas fluorescentes, sempre que o seu estabelecimento se faça por períodos prolongados. Em dependências em que a iluminação se não mantenha em funcionamento apenas por períodos intermitentes, poderão ser instaladas lâmpadas de incandescência.

Atendendo aos art.ºs 445º e 448º do Regulamento, estabelecer-se-á mais de um circuito em todas as zonas.

De acordo com o Arquitecto responsável a iluminação será normalmente feita com lâmpadas do tipo PL da Philips TLP/84.

Estas lâmpadas têm im IRC 85, que é considerado muito bom.

Quanto à disposição das armaduras nas salas, atender-se-á às instruções de ordem arquitectónica do Arquitecto responsável, se bem que o seu número tenha sido objecto de cálculo.

Aquela disposição obedeceu a uma regra subordinada às linhas de luz desejadas.

Por uma questão de uniformidades, estas lâmpadas serão todas do tipo "confort", IRC-85, facilitando assim o número de peças sobressalentes a armazenar.

Os balastros serão electrónicos (20kHz), como que se dispensam os arrancadores e se evita o zumbido dos normais (50Hz). Além disso o arranque é imediato e uma lâmpada avariada apaga-se imediatamente, não ficando a piscar, o que seria grave inconveniente para uma Faculdade de Arquitectura.

6.2.1.1 - Comandos de iluminação

De acordo com o art.º 451º do R.S.I.U., os comandos da iluminação deverão ficar em local unicamente acessível a pessoal devidamente qualificado. Contudo, no caso decorrente a Fiscalização da Universidade entende que os comandos serão locais.

Dos quadros de piso pode desligar-se a iluminação normal, total.

Da mesma forma, do quadro de entrada de cada bloco pode ligar-se a iluminação de vigia (que também actua como de emergência) que tenha sido desligada localmente nas salas de aula; junta-se um esquema de princípio.

Nas galerias o comando da iluminação será por comutador. Na entrada do edifício A será instalado um interruptor que iluminará o suficiente para se

chegar ao quadro respectivo.

6.2.1.2 - Índice de Iluminação e de Restituição de Cores

De acordo com as indicações recebidas, adoptar-se-ão índices de iluminação da ordem dos 500 lux, nas salas de aula e gabinetes.

Nas outras dependências será de 100 a 200 lux.

Normalmente o IRC será de 85%.

- Regulação do fluxo luminoso

Nos anfiteatros, museu e biblioteca, o fluxo será regulável.

X As lâmpadas fluorescentes, alimentadas por meio de balastros electrónicos 28 kHz, terão o fluxo regulável através de um potenciómetro e por meio de corrente contínua gerada no próprio balastro.

Junta-se um esquema com as ligações, que não vão indicadas nos desenhos podendo cada aparelho regular o fluxo de 50 balastros.

Atendendo ao nº2 do art.º 473º do Regulamento, nos anfiteatros a iluminação de ambiente entrará imediatamente em funcionamento, ao ser desligado o Q.I.S.

Junta-se um esquema de princípio.

Nota: Se bem que não indicado nos desenhos, a cada regulador de fluxo corresponde um circuito de comando -  $VV2 \times 1,5mm^2$ , que liga os balastros de todas as lâmpadas respeitantes ao mesmo (até 50 por aparelho).

6.2.2 - Iluminação de Vigia

Parte da iluminação normal, nomeadamente a resultante do funcionamento das armaduras que se encontram junto aos envidraçados funcionará como iluminação de vigia.

As armaduras respectivas serão ligadas aos barramentos dos serviços essenciais (B.S.E.), dos quadros que as alimentam.



### 6.2.3 - Iluminação de Emergência de Segurança

#### 6.2.3.1 - Iluminação de Emergência - Ambiente e Circulação

Tanto a iluminação de ambiente como a de circulação serão feitas à custa de parte das armaduras que integram a iluminação normal, armaduras estas que serão alimentadas por circuitos independentes - estas armaduras, por vezes, também o são de vigia.

Tal como referido em 6.2.2, estas armaduras serão ligadas aos B.S.E. dos quadros respectivos.

#### 6.2.3.2 - Iluminação de Emergência de Sinalização (letreiros de saída)

Os letreiros serão instalados ao longo de todos os percursos e ainda nos locais a assinalar: ascensores, escadas e saídas.

Quanto à sua alimentação, as armaduras respectivas seguirão igualmente o mesmo critério já expresso em 6.2.2, ficando os comandos e protecção centralizados no mesmo quadro, art.º 449 - 5, que é o de entrada de cada bloco.

#### 6.2.4 - Iluminação Exterior - Permanente e de Serviço

Estas instalações serão incluídas na fase de arranjos exteriores.

#### 6.2.5 - Tomadas para Usos Gerais

De acordo com as indicações do Arquitecto Responsável instalar-se-ão tomadas em todas as paredes das salas de aula e gabinetes.

A instalação de tomadas para usos gerais em Estabelecimentos de Ensino, art.º 506º do citado Regulamento, deve obedecer ao disposto no art.º 497º.

Assim, os circuitos de tomadas das aulas, laboratórios, anfiteatros, etc, terão a possibilidade de serem desligados, quando desnecessários, para o que bastará cada dependência ter um circuito (pelo menos) independente, protegido por um disjuntor que actuará como aparelho de corte.



6.2.6 - Chamada

Será instalado um botão de campainha na entrada, conforme desenhos.

6.2.7 - Indicador de tempo

Será instalado um indicador de tempo - relógio eléctrico-na secretaria, que enviará os impulsos necessários ao funcionamento dos outros relógios instalados no átrio e corredores.

X 6.2.8 - Rede de Telefones

Junta-se um projecto RITA.

6.2.9 - Deteção de incêndios e alarme por intrusão

Nos locais assinalados nos desenhos, serão instalados pontos de alimentação para estas instalações, conforme projecto anexo.

6.2.10 - Alimentação de Elevadores

X Conforme indicado no desenho serão instalados vários elevadores. Dado porém que a instalação das casas das máquinas não foi julgada convenientemente, projectaram-se elevadores do tipo hidráulico.

Estes elevadores apenas necessitam de uma área muito reduzida para a instalação da bomba de óleo e respectivo reservatório, e são de funcionamento muito seguro, pois em caso de descida ocasional a velocidade que a caixa adquire é função da regulação prévia e fixada válvula de saída de óleo dos cilindros. Contudo e para obstar a acidente ocasional motivado por fuga de óleo, será obrigatoriamente instalado um equipamento que não permita o funcionamento por quebra de pressão.

Também serão instalados dois elevadores, que farão parte de projecto separado; um respecta à parede divisória do anfiteatro e o outro a um Montapalco.

6.2.11 - Interruptores de segurança

Conforme indicado nos capítulos referentes ao P.T. e Grupo de Emergência, serão montadas duas botoneiras, na entrada principal, que funcionarão como interruptor de segurança, com o que ficará assegurado o imposto no Art.º 465º do R.S.I.U.E.E..

No Q.G. será ainda montada uma botoneira que cortará o fornecimento de energia à central de aquecimento de ar e à ventilação.

6.2.12 - Rede de terras

Além das redes de terra específicas, instaladas por forma convencional, lógica, etc, será igualmente instalada uma rede geral de terras constituída por emalhados interligados, de cobre nú de 35 mm<sup>2</sup> de secção, instalados durante a execução das fundações e percorrendo parte do perímetro do edifício a construir.

Todas as partes a onde haja lugar a mudança de direcção serão instalados "piquets" ligados ao referido cabo.

Esta rede será de grande eficácia na protecção de pessoas, dada a sua resistência de terra ser muito pequena, disparando portanto, os aparelhos sensíveis à corrente de defeito, a tensões muito baixas.

Para garantir a protecção de pessoas contra contactos indirectos, serão ligadas à terra de protecção todas as massas metálicas das instalações.

O valor da resistência de terra será no máximo de 20Ω.

6.2.13 - Aquecimento Central

De acordo com as instruções recebidas do projectista da instalação de aquecimento central, será necessário projectar as seguintes canalizações de alimentação, directamente do quadro geral.

Alimentação do QEAC1	-	120 kVA
" do QEAC2	-	35 "
" do QEAC3	-	7 "
" do QEAC4	-	85 kVA

6.2.14 - Câmara Escura

No local destinado à Câmara Escura será instalado um quadro específico, com as saídas necessárias à futura montagem desta câmara.

6.2.15 - Classificação dos locais (ambiente) e classe de protecção

Salas, escritórios, etc	SRE	- IP203
Sanitários	HUM	- IP213
Casa de máquinas	SRE+AMI	- IP208
Instalações exteriores	EPT	- IP233
Câmara escura	ACO	- IP233

7 - CALCULOS

7.1 - Cálculo luminotécnico

- Salas de aulas

Junta-se um estudo por computador referente às armaduras a instalar numa sala de aula com:

c = 10,5 m

l = 5,3 m

hu = 2,2 m

Nas outras salas de aula seguiu-se o mesmo critério.

- Gabinetes

X A disposição das armaduras nos gabinetes foi a indicada pelo arquitecto responsável, sendo o nível médio de 180 lux.

Contudo esta iluminação é unicamente de ambiente, sendo completada à custa de candeeiros de mesa.



7.2 - Cálculo Eléctrico

7.2.1 - Potência do P.T.

A potência para o A.C. é, conforme foi instalado de 247 kVA.

Para ascensores, elevador de parede do auditório e elevador de palco é de 96 kVA.

Para a força das oficinas é de 27 kVA.

Para iluminação e tomadas é de 248 kVA.

Prevê-se que o edifício do auditório e o edifício primitivamente existente venham a ser alimentados pelo P.T. agora projectado, o que implica um acréscimo de 60 kVA.

O transformador do P.T. será pois para 630 kVA, embora a potência a contratar tenha que ser estudada posteriormente.

7.2.2 - Potência do G.Emergência

Para Emergência estima-se uma potência de 60 kVA.

7.2.3 - Secção dos condutores

De acordo com SP 15, segue um quadro com a indicação dos tipos de condutores a utilizar, suas secções e protecções bem como com a indicação do interruptor a juzante e ainda o poder de corte dos aparelhos.

60  
247  
248  
96  
651



SECÇÃO DE CONDUTORES E CARACTERÍSTICAS DAS RESPECTIVAS PROTECÇÕES

Barr.	Ref. A		Circuito	Pot. kw	In A	L m	EV teor V	Seção mm <sup>2</sup>		Condutor mm <sup>2</sup> Tubo VD 4	EV IV			I <sub>z</sub> A	I <sub>z</sub> A	Protecção			PC mA	Acom. de Corte A	
	De	Para						Proj	Substituição		A	A	a.p.c			disj	Inf.	Id			
									35												50
	SG										11,4	19									
N	BA <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	9,6	15	139	4	155	16	VV (3x16+10+T10)	3,9	7,5	15,1	36			20	22	26	32	40	
N	BC <sub>1</sub>	M <sub>1</sub>	58	9	95	2	142	10	VV (3x10+10+T10)	2,6	8,8					20	22	26	32	40	
N	BEAC <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	82	125	81	6	534	50	VV (3x50+25+T25)	6,7			150	125		125	137	162	32	200	
N	BB <sub>1</sub>	B <sub>1</sub>	79	120	90	3	3,5	95	VV (3x95+50+T50)	3,5	7,9		235			150	165	195	32	200	
N	BC <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	14,5	22	98	4	16,6	16	VV (3x16+10+T10)	4,1	7,3		90			25	27,5	32,5	32	40	
N	BEAC <sub>2</sub>	J <sub>1</sub>	35	53	58	6	15,8	16	VV (3x16+10+T10)	5,9			90			60	66	78	32	100	
N	BD <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	17	29	60	4	12,5	16	VV (3x16+10+T10)	3,3	9,1		90			30	33	39	32	40	
N	BEAC <sub>3</sub>	K <sub>6</sub>	7	11	90		5,1	6	VV (4x6+T6)	5,1			98			20	22	26	32	40	
N	BD <sub>4</sub>	J <sub>4</sub>	1	15	80		min	4	VV (4x4+T4)				36			20	22	26	32	40	
N	BEAC <sub>4</sub>	J <sub>4</sub>	120	180	80	5	89	95	VV (3x95+50+T50)	4,7			235	270		200	220	260	32	400	
V	BE <sub>1</sub>	E <sub>1</sub>	24	36	96	3	35	35	VV (3x35+16+T16)	3	8,4		130			40	44	52	32	60	
V	BF <sub>1</sub>	F <sub>1</sub>	24	36	97	3	35	35	VV (3x35+16+T16)	3	8,4		130			40	44	52	32	60	
V	BB <sub>1</sub>	G <sub>1</sub>	25	38	70	4	20	25	VV (3x25+16+T16)	3,3	8,1		110			40	44	52	32	60	
N	BD <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>	28	42	32	3	14	16	VV (3x16+10+T10)	2,5	8,9		65			50	55	65	32	100	
V	BD <sub>2</sub>	B	30	45	10		min	4	VV (4x4+T4)				36	41		30	33	39	32	40	
N	BA <sub>1</sub>										7,5										
	BA <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	1,5	2,5	4		min	4	VV (4x4+T4)				36			20	22	26	6	40	
N	BE <sub>1</sub>										7,9										
	BE <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	38	57	47	2	41	50	VV (3x50+25+T25)	1,4	6,3		150			60	66	78	9	10	

SECÇÃO DE CONDUTORES E CARACTERÍSTICAS DAS RESPECTIVAS PROTEÇÕES

Barr.	Ref. R		Circul.	Pot. kw	In A	L m	EV teor V	Secção mm <sup>2</sup>		Conductor mm <sup>2</sup> 1000 VD 6	EV IV			Iz A	Iz + 1,15 A	Protecção				PC kA	Apost. de Corte A	
	De	Para						teor	project.		Proj.	S.S. p.c.c.				a p.c.	desj.	Int.	Ict			
												2b	5b									
N	BB2										6,3											
		BB3	B3	29	44	10	1	13,6	16	VV (3x16+10+T10)	0,8	5,5	90			50	55	65	6	100		
N	BB3										5,5											
		BI3		11,5	17,4	12	0,8	8	<sup>10 20</sup> 16	VV (3x16+10+T10)	0,6		90			20	22	26	6	40		
		BP		11,5	17,4	12	0,8	8	<sup>10 20</sup> 16	VV (3x16+10+T10)	0,6		90			20			6	40		
		BY		12,5	19	12	1	2	10	VV (3x10+10+T10)	0,7	4,8	50			20	22		6	40		
N	BY										4,8											
		BB4(1)		1,3	2	6		min	4	VV (4x4+T4)			35			20	22		6	40		
		BB4(2)		1,3	2	8		min	4	VV (4x4+T4)			36			20	22		6	40		
		BB4(3)		1,3	2	10		min	4	VV (4x4+T4)			36			20	22		6	40		
N	BE2										7,3											
		BE3		9	13,6	20	1,5	5,6	6	VV (4x6+T6)			48			20	22		6	40		
N	BD1										8,1											
		BD2		18	27	30	1	25	25	VV (3x25+16+T16)	1	7,1	110			30	33	39	6	40		
N	BD2										7,1											
		BD3		15,6	24	10	1	7,4	6	VV (4x6+T6)	1,2	5,9	48			25	27,5	32,5	6	40		
N	BD3										5,9											
		BD4		13	20	6	1	3,7	4	VV (4x4+T4)	0,7		36			20	22	26	6	40		
		BI3		4	6	12		min	<sup>10 20</sup> 4	VV (4x4+T4)			36			20	22	26	6	40		
		BP		4	6	12		min	<sup>10 20</sup> 4	VV (4x4+T4)			36			20	22	26	6	40		



SECÇÃO DE CONDUTORES E CARACTERÍSTICAS DAS RESPECTIVAS PROTECÇÕES

Circ. n.º	R.º R		Circ. n.º	Pot. kW	In. A	L. m	Ev. teor. V	Secção		Condutor nr.º Tab. VD 6	EV IV		It. A	Iz. 1,15 A	Protecção				I.C. mA	Apar. de Corte A
	De	Para						Pro.	S.º		a.p.c.	ds.			Inf.	Id.				
									3								5B			
N	BE <sub>1</sub>										5,4									
		BE <sub>2</sub>	E <sub>2</sub>	20	30	12	1	NA	10	VV( 3x10+10+T <sub>10</sub> )	11	7,3	65		30	33	39	6	40	
N	BE <sub>2</sub>										7,3									
		BE <sub>3</sub>	E <sub>3</sub>	14	21	14	1	9	10	VV( 3x10+10+T <sub>10</sub> )	0,9	6,4	65		25	27,5	32,5	6	40	
N	BE <sub>3</sub>										6,4									
		BE <sub>4</sub>	E <sub>4</sub>	6,5	10	12,5		min	4	VV( 4x4+T <sub>4</sub> )			36		20	22	26	6	40	
N	BF <sub>1</sub>										8,4									
		BF <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	16,5	25	10	1	7,7	10	VV( 3x10+10+T <sub>10</sub> )	0,7	7,7	65		25	27,5	32,5	6	40	
N	BF <sub>2</sub>										7,7									
		BF <sub>3</sub>	F <sub>3</sub>	11	17	14	1	7,3	10	VV( 3x10+10+T <sub>10</sub> )	0,7	7			20	22	26	6	40	
N	BF <sub>3</sub>										7									
		BF <sub>4</sub>	F <sub>4</sub>	5,5	8	10		min	4	VV( 4x4+T <sub>4</sub> )			36		20	22	26	6	40	
N	BG <sub>1</sub>										8,1									
		BG <sub>2</sub>	G <sub>2</sub>	19,5	30	10	1	9	10	VV( 3x10+10+T <sub>10</sub> )	0,9	7,2	65		30	33	39	6	40	
N	BG <sub>2</sub>										7,2									
		BG <sub>3</sub>	G <sub>3</sub>	14	21	12,5	1	8,1	10	VV( 3x10+10+T <sub>10</sub> )	0,8	6,4	65		25	27,5	32,5	6	40	
N	BG <sub>3</sub>										6,4									
		BG <sub>4</sub>	G <sub>4</sub>	9,5	14	14	1	6	6	VV( 4x6+T <sub>6</sub> )	1	5,4	48		20	22	26	6	40	
N	BG <sub>4</sub>										5,4									
		BG <sub>5</sub>	G <sub>5</sub>	4,5	7	12,5		min	4	VV( 4x4+T <sub>4</sub> )			36		20	22	26	6	40	





SECÇÃO DE CONDUTORES E CARACTERÍSTICAS DAS RESPECTIVAS PROTECÇÕES

Barr.	Ref. S		Circuito	Pot. kW	In A	L m	EV teor V	Secção mm <sup>2</sup>		Condutor mm <sup>2</sup> Tubo VD #	EV IV			Iz A	Iz-115 A	Protecção A				PC mA	Aprox. de Corte A
	De	Para						Proj.	S.E.P. (mm <sup>2</sup> )		a p.c.	de:	Inf.			Id					
									5b								5b				
N	G.B.		2	14	19	90		4	15	VV(4x4+T4)	4		36			20	22	26	32	40	
E	G.B.										11	19									
	GA1	A1'	1	15	134		min	4		VV(4x4+T4)			36			20	22	26	32	40	
	GB1	B1'	10	63	90	5	35	35		VV(3x35+16+T16)	5	6	14	130		100	110	130	32	200	
	GD1	D1'	10	63	60	5	23	25		VV(25+16+T16)	4,6	6,4	14,4	110		80	88	104	32	125	
	GH1	H1'	10	63	32	4	15	16		VV(3x10+10+T10)	5,1	5,9	13,9	90		80	88	104	32	125	
	GA1	G1'	10	63	70	4	34	35		VV(3x35+16+T16)	3,8	7,2	15,2	130		80	88	104	32	125	
	GF1	F1'	10	63	92	4	47	50		VV(3x50+25+T25)	3,2	7,3	15,1	150		80	88	104	32	125	
	GE1	E1'	10	63	96	4	47	50		VV(3x50+25+T25)	3,2	7,3	15,1	150		100	110	130	32	200	
E	GB1										6	14									
	GB2	B2'	10	63	42	3	30	35		VV(3+35+16+T16)	2,6	3,4	10,6	120		80	88	104	32	125	
E	GE1																				
	GE0	B0'	10	63	12		min	16		VV(3x16+10+T10)			90	105		80	88	104	9		
E	GB2																				
	GB3	B3	14	2	10		min	4		VV(4x4+T4)			36			20	22	26	32	40	
N	P.T.	GBT								VV(3x(3x1185)+2x185+T2x185)										1250	
E	GBT	OTC								VV(3x35+16+T16)						100	110	130	32	200	
E	GE0	OTC								VV(3x35+16+T16)						100	110	130	9	200	



PHILIPS LIGHTING PORTUGUESA : Computer Aided Lighting Design  
 Gabinete Técnico e de Projectos : I N D O O R 1,02 October 88  
 Calculo Luminotecnico Computarizado : Philips Lighting B.V.

Nome Projecto :  
 Número Projecto :  
 Projectista :

### Calculo iluminação

Dimensões : Comprimento [m] : 10.50  
 Largura [m] : 5.30  
 Altura [m] : 3.00  
 Altura p/ trabalho [m] : 0.80

Reflectâncias : Tecto : 0.70  
 Paredes : 0.50  
 Pavimento : 0.20

Dados luminária : Luminária nº : 1324  
 Cód. med. : LMK 834  
 Tipo luminária : TCS 312/136 M5  
 Tipo Lampada : TLD 36W  
 No. de lâmpadas : 1  
 Fluxo lâmpada [klumen] : 3.45  
 Potência luminária [W] : 46.00  
 Orientação : Longitudinal

Dados instalação : Iluminância requerida [lux] : 500  
 Factor manutenção : 0.80

Valores iluminâncias : Inicial [lux] : 483  
 Manutenção [lux] : 387

Também calculado : Factor Utilização (CIE) : 0.56  
 Potência/m<sup>2</sup> [W/m<sup>2</sup>] : 11.57  
 Total instalado [kW] : 0.64

Número de luminárias : Longitudinal : 7  
 Transversal : 2  
 Total : 14



PHILIPS LIGHTING PORTUGUESA : Computer Aided Lighting Design  
 Gabinete Técnico e de Projectos : I N D O R 1.02 October 88  
 Calculo Luminotecnico Computarizado : Philips Lighting B.V.

Nome Projecto :  
 Número Projecto :  
 Projectista :

Calculo de pontos



Luminárias	: Posição inicial	X0 [m] :	0.900
		Y0 [m] :	0.750
	Distância	dX [m] :	3.000
		dY [m] :	1.500
	Número de	NX [m] :	2
		NY [m] :	7

---

PHILIPS LIGHTING PORTUGUESA : Computer Aided Lighting Design  
 Gabinete Técnico e de Projectos : I N D O R 1.02 October 88  
 Calculo Luminotecnico Computarizado : Philips Lighting B.V.

---

Nome Projecto :  
 Número Projecto :  
 Projectista :

---

Resultados dos pontos calculados no plano de trabalho

Iluminância horizontal total em lux

Y [m]	0.4	1.1	1.9	2.6	3.4	4.1	4.9	5.6	6.4	7.1	7.9	8.6	9.4	10.1	
X [m]	4.92	238	292	321	334	339	341	341	341	341	339	334	321	292	238
4.16	271	335	368	383	389	391	391	391	391	389	383	368	335	271	
3.41	292	362	399	417	424	426	426	426	426	424	417	399	362	292	
2.65	310	336	427	447	454	456	457	457	456	454	447	427	336	310	
1.89	306	381	422	441	449	451	451	451	451	449	441	422	381	306	
1.14	282	349	385	401	407	409	410	410	409	407	401	385	349	282	
0.38	266	328	361	376	382	384	384	384	384	382	376	361	328	266	

E (médio) : 376 Lux  
 Emin/Emax : 0.52  
 Emin/Eméd : 0.63

ASCENSORES

1 - Generalidades

Este projecto refere-se ao estudo para a instalação de vários ascensores alimentados a partir dos quadros respectivos.

Elevadores B,C,E,F,G,H e museu.

2 - Considerações iniciais

Estes ascensores destinam-se ao transporte de pessoas .



3 - Tráfego

Foi-nos indicado que as caixas devem transportar 6 pessoas ou 450 Kg de carga. X

4 - Sistema de accionamento

O accionamento será hidráulico para todos os elevadores. X



5 - Características técnicasCaixas dos elevadores e cabines

Nos desenhos vão definidas as caixas dos elevadores, devendo o fornecedor dos mesmos tomar conhecimento do assunto, antes de apresentar o respectivo preço.

As cabines serão construídas em aço inox.

Portas

As portas serão todas de funcionamento automático, de abertura lateral.

Estas portas possuirão encravamento mecânico e eléctrico, aprovadas pela D.G.S.E..

- Carga útil: Os elevadores poderão transportar 6 pessoas

Carga máxima: 450 Kg

- Velocidade: A velocidade será de 0,6 m/s

- Serviço: Será de 120 arranques por hora.

- Curso: Os cursos estão indicados nos desenhos respectivos

- Acessos: Serão todos do mesmo lado

- Potência: A potência dos motores é de 8 kVA.

6 - Condições Impostas

Iluminação - fluorescente permanente

Botoneiras - Normais em duplicado, montadas à altura normal e a 1 m do pavimento, para possibilidade de accionamento pelos deficientes, em cadeiras de rodas.

Alta-voz - Ligação à recepção por meio de alta-voz, comandada por botoneira.

Serviço Incêndio: Em caso de incêndio os ascensores poderão ser accionados exclusivamente pelos bombeiros, mediante desencravamentos só aos mesmos acessível.

U. PORTO

ac arqvo  
 ceital

GRUPO ELECTRICO DE EMERGENCIA

1 - Generalidades

Este projecto diz respeito ao fornecimento de um Grupo Gerador Diesel-electrico, a instalar na Faculdade de Arquitectura do Porto.

2 - Objectivo

Este grupo destina-se a alimentar o barramento dos Serviços Essenciais do grupo geral, conforme indicado na Memória Descritiva do projecto geral de electricidade, no capítulo referente à Alimentação de Emergência.

3 - Composição

Esta instalação compreenderá o fornecimento e montagem de um grupo constituído por:

- Motor Diesel
- Alternador trifásico
- Grupo de transferência de cargas
- Motor

O motor será tipo Diesel e terá as seguintes características:

- Combustível: gasóleo
- Arrefecimento a água
- Sistema de arranque automático (ou manual) por meio de motor eléctrico e gerador para cargas das baterias.



X - O escape dos gases de combustão será feito para o exterior, por meio de um tubo, de 10", de aço, com junta de dilatação e silenciador.

X Impomos apenas estas características, devendo o concorrente que ganhar o concurso indicar todas as outras que entender e que serão da aprovação da Fiscalização.

Entre estas deverá indicar:

- sistema de alimentação filtragem e injeção de combustível.
- sistema de filtragem do ar
- sistema de regulação de velocidade e sua precisão
- sistema de filtragem de óleo
- sistema de tubos de escape (colector), silenciador, compensador de dilatação.
- controlador de temperatura de óleo
- taquímetro
- Registo do tempo de funcionamento
- conta horas

- Alternador

O alternador será igualmente arrefecido a ar e terá uma potência de 60 kVA, à tensão nominal de 230/400 v, 50Hz e será auto-excitado. Será equipado com regulador estático para  $\pm 5\%$  da tensão nominal e será obrigatoriamente equipado com supressão que evite as interferências em rádio-frequências.

- Quadro de transferência de cargas

Este quadro será equipado, entre outro, a propor pelo concorrente

U. PORTO

arquivo central

a quem for adjudicada a obra, com o seguinte material:

- 3 temperímetros
- voltímetro 7p.
- comutador de voltímetro
- frequencímetro
- Sistema de detecção de anomalias na rede c/ ordem temporizável de arranque e transferência de carga.
- sistema de tentativa de arranque, e tentativas, com encravamento subsequente.
- sinalização luminosa e encravamento por paragem devidas à baixa pressão do óleo.
- sistema de contactores de transferencia de cargas, com encravamento que evite o paralelo.

De notar que, dada a localização deste grupo, tanto a admissão do ar de arrefecimento como o escape de gases, serão feitos directamente para o exterior.

Junta-se um esquema de localização e funcionamento através do quadro de transferência de cargas.

- Interruptor de segurança

Na entrada do edifício instalar-se-á uma botoneira, montada em caixa própria e com tampa de vidro, que ao ser accionada pelos bombeiros actuará no grupo por forma a cortar totalmente a energia fornecida pelo mesmo.

Posto de Transformação

Este projecto refere-se à instalação de um P.T., do tipo monobloco, instalado no complexo da Faculdade de Arquitectura do Porto.

Alimentação

A energia eléctrica será fornecida em M.T., pelos SMGE/EDP - Porto, a 15kV.

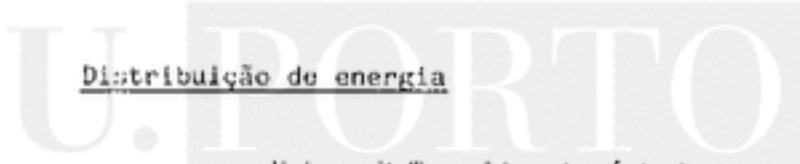
Distribuição de energia

Este P.T. alimentará todo o complexo, prevendo-se ainda que alimente os outros dois edifícios existentes, pertença da Faculdade de Arquitectura.

Disposição das celas

A disposição das celas foi objecto de estudo com os técnicos da entidade fornecedora de energia. Assim, a sala tem acesso directo para o exterior através de uma porta cuja chave ficará em poder da já referida entidade fornecedora.

Além disso, aquela disposição foi determinada de forma a que a porta da cela do Q.B.T. do P. T. desse para uma sala independente, separada dos P.T. por meio de uma parede.





Desta maneira há acesso directo da sala do P.T. à sala do Q.B.T., que funcionará em conjunto como quadro geral do complexo, ficando o aparelho de corte geral de energia, por acionamento da bobine do interruptor-seccionador da cela de protecção do transformador de potência, localizado no Q.B.T. do P.T.

Composição e Características

As celas de entrada: saída e medida, terão as medidas impostas pelos S.M.G.E. sendo a aparelhagem a fornecer por aqueles serviços:

- Celas de entrada e saída - 1 cx. a terminal 15 kV, 50 Hz  
 1 seccionador 15kV, 50 Hz
- Cella de medida
  - 1 seccionador de intensidade 15 kV
  - Transformadores de intensidade 15 kV
  - 2 transformadores de tensão 15kV
- Cella de protecção
  - 1 seccionador 17,5 kV/400A
  - 1 interruptor - seccionador 135kV/400A
  - equipamentos com bobine e com mecanismo de disparo por fusão do fusível
- Cella de transformador
  - transformadores trifásico 15/0,4kV em banho de óleo:  
 potência aparente 630 kVA  
 tensão primária 15 kV ( $\pm$  5%)  
 tensão secundária 400/231V  
 perda no ferro reduzida
- Cella de B.T. P.T
  - Quadro do B.P. equipado com um interrup-

tor 4X1250 A e barramento Cu 100X5mm. Este quadro está equipado com dispositivo para corte geral que faz disparar a protecção do transformador de potência.

Deste quadro parte a saída para o barramento socorrido, protegida por int. 4X200A e disj. para 100 A, com o poder de corte de 32kA.

U. PORTO

arquivo central

- Interruptor de segurança

Nas entradas do edifício piso um, instalar - se - à uma botoneira montada em caixa própria com tampa de vidro, que ao ser accionada pelos bombeiros provocara o corte geral de energia. Conjuntamente com esta botoneira será igualmente montada uma outra que actuará da mesma forma no G.Em.

- Construção das celas

As celas serão fabricadas de chapa de aço macio, do tipo Zincor (electro zincadas), de pelo menos 2 mm de espessura, devidamente quinadas, sendo os perfilados fabricados com chapa de aço das mesmas características.

As portas deverão apresentar a rigidez necessária para não varejarem possuindo contraventamentos, se necessário.

As celas serão inteiramente acessíveis pela frente, à excepção da do quadro B.T. que o será pelo topo.

As medidas mínimas das mesmas, são as indicadas nos desenhos.

Nos desenhos irão indicadas as medidas do maciço e da fossa, situada sob o transformador.

Nos desenhos indicam-se as características dos condutores.

- Encravamentos

A abertura da porta das celas de protecção está condicionada ao desligar do seccionador - interruptor, respectivo e bem assim a porta da cela do transformador protegido por aquele.

U. PORTO

ac arquivo central

NOTA: Os P.T. propostos deverão ser de modelo aprovado pela D.C.E.