

**UNIVERSIDADE DO  
PORTO**

**REITORIA**



arquivo  
central

**PASTA N.º** 2344

**FACULDADE DE MEDICINA  
DENTÁRIA DO PORTO**

PORTO

U. PORTO

 arquivo  
central

ARRANJOS EXTERIORES

**INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS**

## TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, abaixo assinado, Fernando Jorge Loureiro Ferreira, engenheiro electrotécnico, inscrito na Direcção Geral de Energia com o nº24187, possuidor do Bilhete de Identidade nº 3560961, passado pelo Serviço de Arquivo de Identificação de Lisboa, em 11/02/1991, domiciliado na Rua de S. João Bosco, 221 - 1º B, no Porto, autor do projecto junto, referente à instalação eléctrica de iluminação exterior do edifício da Faculdade de Medicina Dentária, sito na Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, no Porto, de que é requerente a Reitoria da Universidade do Porto - Rua D. Manuel II, no Porto, declaro que nele se observam as disposições regulamentares em vigor, bem como outra legislação aplicável.

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

Porto, 25 de Setembro de 1995

Fernando Ferreira



Fernando Ferreira

esc. 80s00  
GENERA ESCOLAS

# FICHA DE IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO DA INSTALAÇÃO ELÉCTRICA

Ref.ª      Data de entrada

Câmara Municipal do PORTO

Distribuidor: EN - ELECTRICIDADE DO NORTE, SA / PORTO

Serviços externos da DGE: \_\_\_\_\_

Direcção-Geral dos Espectáculos: \_\_\_\_\_


## 1 — Requerente:

1.1 — Nome: REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

1.2 — Morada: RUA DE D. MANUEL II  
PORTO

## 2 — Instalação:

2.1 — Local: RUA DE DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA  
PORTO

2.2 — Freguesia: PARANHOS

2.3 — Concelho: PORTO

2.4 — Categoria da instalação: 2ª

2.5 — Descrição sumária: ILUMINAÇÃO EXTERIOR DO EDIFÍCIO DA FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

## 3 — Técnico responsável pela elaboração do projecto:

3.1 — Nome: FERNANDO JORGE LOUREIRO FERREIRA (ENG.º)

3.2 — Morada: RUA DO MONTE DOS BURGOS, 482 - 4º - SALAM  
4200 PORTO      Tel. 02-827076

3.3 — Número de inscrição na DGE: 24187

## 4 — Tramitação do processo:

4.1 — Distribuidor de energia eléctrica: \_\_\_\_\_

4.2 — Serviços externos da Direcção-Geral de Energia: \_\_\_\_\_

4.3 — Direcção-Geral dos Espectáculos: \_\_\_\_\_

4.4 — Câmara Municipal d \_\_\_\_\_

Fof

**MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA**



FdP

## **INTRODUÇÃO.**

O presente projecto diz respeito à rede de iluminação exterior, a efectuar nos terrenos envolventes do edifício da Faculdade de Medicina Dentária do Porto, já construído na Rua Dr. Manuel Pereira da Silva, no Porto.

Estes terrenos foram alvo de um estudo urbanístico, tendo-se criado zonas de circulação e de estacionamento automóvel e áreas de passagem de peões, em conformidade com o indicado na planta incluída nas peças desenhadas.

Na entrada de viaturas, irá montar-se um sistema de controle de acesso, por intermédio de barreiras, comandadas por cartão magnético ou chave.

Junto desta entrada, irá também construir-se um cubículo, destinado a funcionar como Portaria.

Para a iluminação exterior dos terrenos envolventes da Faculdade, prevê-se a instalação de armaduras de iluminação, suportadas em colunas, de 4 m de altura acima do solo, na periferia do edifício e do terreno envolvente e de armaduras, com lâmpadas de maior potência, suportadas em colunas de 8 m de altura, destinadas à iluminação do parque de estacionamento e das zonas da entrada principal e do acesso ao Auditório.

Também se prevê a instalação de armaduras de iluminação do tipo projector, para iluminação das bandeiras, que eventualmente possam a vir a colocar-se junto das entradas.

Existirá ainda um circuito independente, para iluminação subaquática do lago.

Inclui-se ainda neste estudo a iluminação pública do arruamento, a criar entre o edifício da FMD e a Residência Universitária, actualmente em construção.



F&F

Toda a rede de iluminação exterior será subterrânea, instalando-se, para o efeito, quatro circuitos independentes, alimentados electricamente a partir do quadro geral do edifício da Faculdade.

O circuito referente à iluminação pública será deixado em ponta, na rua Dr. Manuel Pereira da Silva, para, de futuro, ser ligado à rede da EN - Electricidade do Norte, SA.

---

### **INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR A REALIZAR.**

O objectivo da iluminação exterior a instalar é permitir aos utilizadores da Faculdade a circulação nocturna em condições de conforto e de segurança, tanto no que se refere às vias de circulação e zonas de estacionamento automóvel, como no que respeita às zonas de circulação de peões.

As armaduras de iluminação exterior da Faculdade serão alimentadas a partir do quadro geral de baixa tensão do edifício.

O comando de toda esta iluminação exterior da Faculdade será realizado por intermédio de interruptores crepusculares, que irão comandar interruptores providos de bobine, que farão a abertura e o fecho dos diversos circuitos, tal como se indica no esquema unifilar do quadro geral do edifício, incluído nas peças desenhadas. Estes interruptores crepusculares serão associados a interruptores horários programáveis, de modo a que os circuitos possam ser ligados a determinada hora da noite.

No quadro geral do edifício da Faculdade, já existente, instalar-se-á, agora a aparelhagem de corte, protecção e comando, relativa aos quatro circuitos de iluminação exterior.

Os cabos a instalar, referentes aos circuitos de alimentação eléctrica das armaduras de iluminação exterior a montar, serão do tipo VAV, com 10 mm<sup>2</sup> de secção, no caso dos circuitos 1, 2 e 3 e de 4mm<sup>2</sup> de secção, no caso do circuito relativo à iluminação do lago (circuito 4), directamente enterrados no solo.

No que respeita à qualidade de iluminação, procuramo-nos basear nos seguintes critérios:

- nível de luminância;
- uniformidade de iluminância;
- limitação do encandeamento.

Tendo em consideração as características próprias da zona a iluminar, nomeadamente a natureza do local, adoptou-se um nível de luminância médio e em conformidade com as Recomendações Internacionais. Procurou-se obter, com a distribuição de armaduras proposta, uma uniformidade de luminância satisfatória com baixo encandeamento.

A disposição adoptada para as armaduras de iluminação a instalar, encontra-se representada na planta incluída nas peças desenhadas.

No dimensionamento da rede de iluminação exterior atendeu-se às condições de aquecimento e ao valor máximo da queda de tensão ao longo das canalizações.

Procurou-se, na medida do possível, conseguir um equilíbrio de cargas tão grande quanto possível.

Os postes a instalar terão a altura de 4 m ou de 8 m acima do solo, conforme já se referiu. Todos eles possuirão porta, para instalação de uma portinhola, com corta-circuitos fusíveis cilíndricos, tamanho 10x38, calibre 4 A e da classe gT, para protecção do cabo de alimentação da armadura de iluminação. Estes postes serão convenientemente fixados ao solo por intermédio de



Fdc

peças de fixação próprias, em aço galvanizado a fogo, de dimensões adequadas, assentes em maciços de betão.

Os postes a montar serão convenientemente tratados contra a corrosão e pintados na cor negra ou outra a escolher pelo Arquitecto ou pela Fiscalização da Obra.

Nos locais indicados nas plantas serão também instaladas armaduras de iluminação, do tipo projector, para iluminação das bandeiras, que eventualmente venham a ser colocadas junto da entrada.

As armaduras de iluminação a instalar serão dos seguintes tipos:

**Tipo 1 (T.1)** - Armadura de iluminação decorativa, própria para exterior, de formato esférico, em policarbonato altamente resistente, com abertura central, sendo a parte superior na cor preta e formando a parte inferior um bloco único, do tipo "SEALSAFE", com o reflector e o bloco óptico, garantindo um índice de protecção à entrada de corpos sólidos e de líquidos IP66, equipada com uma lâmpada de vapor de sódio tubular (SON-T) de 100 W e todos os acessórios necessários, igual à SATURNO 3S, da SCHRÉDER.

**Tipo 2 (T.2)** - Conjunto de 2 projectores, para instalação subaquática, de índice de protecção IPX8, igual ao modelo 9509, da Bega Ibérica, equipados com uma lâmpada reflectora de 25 W - PAR 36 Flood, própria para 12 V, cada um, fabricados em aço inoxidável polido, incluindo transformador de alimentação de 220 V / 12 V, provido de cabo próprio, resistente à água, com 4 metros de comprimento, para ligação do transformador ao primeiro projector e cabo com 2 m de comprimento, para interligação entre os dois projectores e todos os acessórios de montagem necessários ao seu perfeito funcionamento. Deverão ser fornecidos ainda discos de cor (azul, verde, amarelo e roxo), para, quando se entender, serem incorporados nos projectores.

**Tipo 3 (T.3)** - Armadura de iluminação, própria para montagem em poste, com suporte de fixação triplo, com um índice de protecção IP54, com a forma de semi-esfera, com reflector de alumínio brilhante anodizado, com difusor em policarbonato altamente resistente, com possibilidade de regulação do ângulo de inclinação, equipada com uma lâmpada de descarga de vapor de sódio, de alta pressão de 250 W e todos os acessórios necessários do tipo ESPACE 63 L, com difusor PC, da THORN/EUROPHANE.

**Tipo 4 (T.4)** - Armadura de iluminação idêntica à do tipo 3, mas para montagem dupla no mesmo poste, igualmente com lâmpada VSAP de 250 W, do tipo ESPACE 62 L, com difusor PC, da THORN/EUROPHANE.

**Tipo 5 (T.5)** - Projector estanque, com um índice de protecção IP 54, com corpo em policarbonato injectado, altamente resistente, provido de um reflector circular em alumínio, equipado com uma lâmpada de iodetos metálicos de 150 W, provido de uma caixa, na parte posterior, com os acessórios necessários, do tipo OSQ150, da THORN/EUROPHANE, equipado com vidro óptico OMP.

**Tipo 6 (T.6)** - Armadura de tecto, para montagem saliente, com corpo em chapa zinco, com pintura electrostática na cor branca, difusor acrílico polarizador e provida de uma lâmpada fluorescente de 18 W e todos os acessórios necessários, igual ao tipo OPM-RP 118, da Omnicel.

**Tipo 7 (T.7)** - Armadura de iluminação, do tipo olho de boi, própria para exterior com um índice de protecção IP 54, com corpo em alumínio lacado na cor branca, provida de difusor em vidro, com grelha protectora em alumínio e equipada com uma lâmpada fluorescente compacta de 10 W e todos os acessórios necessários, do tipo ART.A1 100, da Stella/Casa das Lâmpadas

Todas as lâmpadas a instalar deverão ser convenientemente compensadas, com condensadores de valor adequado, de forma a que o valor do factor de potência não seja inferior a 0,85.



Fof

Efectuou-se o dimensionamento da secção dos cabos a instalar em função das condições de aquecimento e máxima queda de tensão admissível, tendo-se, optado pela instalação de cabos VAV, com 10 mm<sup>2</sup>, de forma a ser possível futuramente, se necessário, ligar outras armaduras aos circuitos de iluminação que serão agora instalados.

Apenas no circuito de iluminação do lago, o cabo terá a secção de 4 mm<sup>2</sup>, conforme já se referiu.

Os cabos referentes à iluminação exterior serão montados e m vala, directamente enterrados no solo. Esta vala terá obrigatoriamente 80 cm de profundidade e 50 cm de largura.

No fundo da vala será colocada uma camada inicial de areia média, de 10 cm de altura, sobre a qual serão colocados os cabos.

Os cabos serão colocados à profundidade de 0,70 m e sobre eles serão colocados mais 10 cm de areia média. À profundidade de 0,60 m existirá uma rede plástica vermelha de sinalização e a vala será depois preenchida com terra escolhida. À profundidade de 0,40 m será colocada uma outra sinalização, por meio de tela plástica vermelha.

Sempre que existir necessidade de proximidade entre os cabos de iluminação e canalizações de águas e esgotos, deverá observar-se o que impõe o Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.

Na ligação às armaduras de iluminação usar-se-à cabo A05VV-U 3G1,5 mm<sup>2</sup>.

Em conformidade com o que determina o Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em vigor, todos os postes a instalar deverão ser ligados à terra, assim como as portinholas atrás referidas, a instalar naqueles postes e as armaduras a colocar nessas colunas. Para o efeito, os circuitos de alimentação das armaduras de iluminação serão



Fdf

providos de condutor de protecção. Para além disso, instalar-se-ão, junto de algumas das colunas, eléctrodos de terra suplementares, constituídos, em princípio, por varetas de cobre, de aço galvanizado ou de aço revestido a cobre com 0,7 mm de espessura e com 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo.

A ligação aos eléctrodos de terra será efectuada com condutores de cobre, de 25 mm<sup>2</sup> de secção, com revestimento exterior na cor verde/amarela.

Em diagrama esquemático, incluído nas peças desenhadas, apresentam-se os circuitos de iluminação exterior, com indicação da distância entre armaduras e da intensidade de corrente que percorre a canalização e que serviu de base aos cálculos efectuados.

U. PORTO

arquivo  
central

---

### REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Tal como já se referiu, inclui-se também na empreitada a rede de iluminação pública do arruamento atrás citado.

A rede de iluminação pública será executada em cabo VAV 4x10 mm<sup>2</sup>, directamente enterrado em vala. Esta vala será executada da mesma forma da destinada aos restantes circuitos de iluminação exterior e em conformidade com o anteriormente definido.

O circuito referente à iluminação pública do arruamento será deixado em ponta na rua Dr. Manuel Pereira da Silva, de modo a ser posteriormente ligado à rede da EN - Electricidade do Norte, SA.



Fdp

As armaduras de iluminação a instalar para iluminação pública do arruamento serão do tipo 1 - Saturno 3S, com lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, tubulares, de 100 W.

Estas armaduras serão suportadas em colunas idênticas às que serão instaladas no interior do terreno da Faculdade e terão a altura de 6 m acima do solo. serão em chapa de aço macio, galvanizadas por imersão e quente e pintadas na cor negra ou outra à escolha do arquitecto da Obra.

Todas estas colunas serão providas, junto da base, de portinhola com cortacircuitos fusíveis, cilíndricos, de alto poder de corte, do tipo gT, de 4 A, para protecção do cabo de ligação às armaduras. Este cabo será do tipo A05VV-U3G1,5 mm<sup>2</sup>.

Junto de cada coluna será instalado um eléctrodo de terra igualmente constituído por varetas de cobre, de aço galvanizado ou de aço revestido a cobre com 0,7 mm de espessura e com 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo.

A ligação aos eléctrodos de terra será efectuada com condutores de cobre, de 25 mm<sup>2</sup> de secção, com revestimento exterior na cor verde/amarela.

---

## **INSTALAÇÃO ELÉCTRICA E TELEFÓNICA DA PORTARIA.**

Junto da entrada de veículos na Faculdade existirá uma pequena construção destinada a Portaria.

Nesta Portaria irá colocar-se um quadro eléctrico de onde sairão os circuitos referentes à iluminação e tomadas de corrente desta construção, assim como os de alimentação eléctrica dos motores de accionamento das barreiras de controle de entrada de viaturas e das bombas submersíveis do lago.

O quadro eléctrico da Portaria será alimentado a partir do quadro geral da Faculdade, já existente, por intermédio de um cabo H1VV-U5G6 mm<sup>2</sup>, enfiado em tubo de polietileno de 50 mm de diâmetro.

O quadro eléctrico da Portaria, QP será do tipo capsulado, provido de barramentos, convenientemente dimensionados e da aparelhagem de corte e protecção, referente aos circuitos que alimenta electricamente.

A instalação eléctrica da Portaria, referente aos circuitos de iluminação e de tomadas de corrente será executada em montagem embebida, usando condutores do tipo H07V-1,5 mm<sup>2</sup> ou H07V-2,5 mm<sup>2</sup>, conforme os casos, enfiados em tubo plástico VD 16 mm.

Os circuitos relativos à a alimentação eléctrica dos motores das barreiras de controle de acesso de veículos serão executados em cabos A05VV-U 3G2,5 mm<sup>2</sup>, enquanto o referente à alimentação das bombas submersíveis do lago será do tipo H1VV-U5G2,5 mm<sup>2</sup>. Estes cabos serão enfiados em tubos de polietileno, de 25 mm de diâmetro, conforme se indica nas plantas.

Inclui-se também na empreitada o fornecimento e montagem de todo o sistema de controle de acesso de viaturas ao interior da Faculdade, o qual será constituído por:

- . 2 barreiras móveis, com haste metálica, de funcionamento electromecânico;
- . 2 leitores de cartões magnéticos para montagem no exterior, em coluna de cimento;
- . 2 conjuntos de fotocélulas emisoras e receptoras, para impedir as barreiras de descerem na presença de obstáculos e emissão do sinal de fecho;
- . 2 botoneiras, para comando interior das barreiras, a partir da zona do porteiro;
- . equipamento para validação de cartões magnéticos.



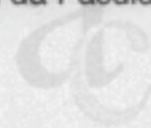
Fof

Irá também proceder-se à execução de todas as ligações necessárias entre os diversos elementos do sistema, em conformidade com o que se indica nas plantas.

Para alimentação telefónica do edifício da Portaria será ainda passado um cabo do TE1HE 10x2x0,5, a partir do repartidor da central telefónica do edifício principal. Este cabo terminará numa caixa I3, a partir da qual será efectuada a ligação a uma tomada de acesso, do tipo RJ11, a montar numa caixa I1.

O cabo de alimentação telefónica da Portaria será enfiado em tubo de polietileno, de 25 mm de diâmetro, a montar entre aquele edifício e a câmara subterrânea de visita já existente junto à entrada principal da Faculdade.

U. PORTO

arquivo  
central

---

### **AMPLIAÇÃO DO QUADRO ELÉCTRICO GERAL DA FACULDADE.**

O quadro eléctrico geral da Faculdade será agora ampliado para ser instalada a aparelhagem de corte, protecção e comando referente aos circuitos de iluminação exterior e à alimentação eléctrica do quadro da Portaria, em conformidade com o que se indica no respectivo esquema unifilar, incluído nas peças desenhadas.

Neste quadro eléctrico geral, deverá ainda ser montado um descarregador de sobretensões, tetrapolar, do tipo VGA 280, da DEHN/SIGMA, em conformidade com o que se indica no referido esquema unifilar.



F&F

Em tudo o que esta Memória Descritiva e demais elementos deste projecto forem omissos, esclarece-se que, na execução desta instalação se obedecerá integralmente ao estipulado no Regulamento de Segurança das Instalações de Utilização de Energia Eléctrica e demais legislação aplicável e ainda às indicações a fornecer pelos técnicos do Centro de Distribuição do Porto, da EN - Electricidade do Norte, SA.

Porto, Janeiro de 1996

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda  
O Engenheiro Electrotécnico,

U. PORTO

Fernando Longo + Fernando

arquivo  
central

Fdf

U.

PORTO

CÁLCULOS

ac

arquivo  
central



FdP

---

## **REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR.**

---

### **Cálculos luminotécnicos.**

Os cálculos luminotécnicos efectuados basearam-se no método da luminância e tiveram por base as recomendações internacionais existentes para este tipo de instalação, nomeadamente os valores orientativos das normas DIN 5044, para iluminação de vias de tráfego automóvel e zonas peatonais e a norma DIN 67528, relativa às instalações para veículos a motor.

De uma forma geral, irão instalar-se armaduras, equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, tubulares, de 100 W e colocadas em postes de 4 m, de altura útil acima do solo ou armaduras equipadas com lâmpadas idênticas, mas de 250 W, suportadas em colunas de 8 m de altura.

Nas zonas de circulação automóvel, nomeadamente no parque de estacionamento, o nível luminoso médio será de modo a permitir uma circulação nocturna em boas condições de conforto e de segurança.

Nos locais indicados na planta anexa, montar-se-ão armaduras do tipo projector, igualmente equipadas com lâmpadas de vapor de sódio de alta pressão, de 250 W e na entrada do edifício e no acesso ao Auditório, previu-se a colocação de postes, com 8 m de altura, que suportarão três armaduras de iluminação, equipadas com lâmpadas de vapor de mercúrio, de 250 W, idênticas às do parque de estacionamento.

---

### **Cálculo da secção dos cabos a utilizar.**

Irão utilizar-se cabos VAV, montados em vala no solo, directamente enterrados.



Fdy

Efectuou-se o cálculo das secções necessárias, em termos de aquecimento e de quedas de tensão, para os quatro circuitos de iluminação exterior a instalar, conforme se indica nos traçados efectuados na planta.

Todos os cabos a instalar, serão do tipo VAV, com a secção de 10 mm<sup>2</sup>, de forma a garantir-se que, no futuro, seja possível, se necessário, a ampliação da rede que agora será instalada.

Apenas no circuito de alimentação das armaduras de iluminação do lago, dada a reduzida carga instalada, se irá utilizar a secção de 4 mm<sup>2</sup>.

A secção dos cabos, referentes aos circuitos de iluminação exterior, foi calculada de forma a respeitar as condições de aquecimento e de máxima queda de tensão admissível na canalização.

Os cálculos foram efectuados para o tipo de cabo a instalar, admitindo a sua instalação em vala, directamente enterrados, a uma profundidade de 0,80 m e considerando para a temperatura e a resistividade térmica do solo os valores de 20 °C e 100 °C cm/W.

Depois de determinada a corrente máxima na canalização e analisada a secção necessária para satisfação de condição de aquecimento, verificou-se, para cada circuito, o valor de queda de tensão no extremo da canalização dado por:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times c \times (R \cdot \cos \varphi + L \cdot w \cdot \sin \varphi) \times I$$

em que:

c = comprimento da canalização, em Km

I = Intensidade de corrente na canalização, em A

R - resistência aparente de um condutor, em Ω/Km

L - indutância aparente de um condutor, em H/Km

$\omega$  -  $2\pi$  x frequência (Hz)

$\phi$  - esfasamento entre a tensão e a intensidade de corrente

Os cálculos foram efectuados admitindo um factor de potência ( $\cos\phi$ ) de 0,8.

Os valores obtidos para os 4 circuitos de iluminação exterior foram os seguintes:

- **Circuito 1 :**

. Cabo VAV 10 mm<sup>2</sup> -  $\Delta U = 4,548$  V

- **Circuito 2:**

. Cabo VAV 10 mm<sup>2</sup> -  $\Delta U = 5,380$  V

- **Circuito 3:**

. Cabo VAV 10 mm<sup>2</sup> -  $\Delta U = 5,228$  V

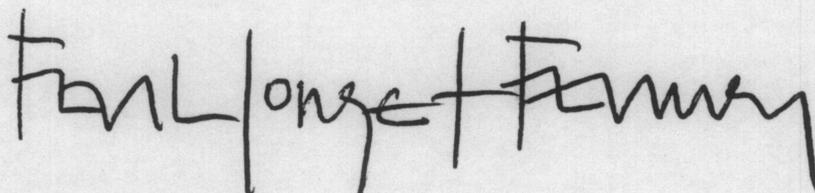
- **Circuito 4:**

. Cabo VAV 4 mm<sup>2</sup> -  $\Delta U = 0,142$  V

Em anexo juntam-se as folhas referentes aos cálculos efectuados e que permitiram a obtenção destes valores.

Porto, Janeiro de 1996

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda  
O Engenheiro Electrotécnico,





CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Faf

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 1

**CIRCUITO 1**

**Características da instalação**

. Corrente:	Alternada, trifásica
. Tensão de Alimentação:	220/380 V
. Tipo de cabo:	VAV
. Instalação:	Enterrada em vala com 0,80 m
. Resistividade térmica do terreno:	100°C.cm/W
. Temperatura do terreno:	20 °C

**Determinação da secção para aquecimento**

. Corrente máxima na canalização:	8,2 A
. Factor de correcção devido às caract. instalação:	1
. Secção necessária:	1,5 mm <sup>2</sup>

**Determinação da secção para queda de tensão**

. Valor máximo previsto para a queda de tensão na linha:	6,6 V
--	-------





CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

FdF

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 1

10	3,120	4,548
16	1,990	2,901
25	1,280	1,866
35	0,946	1,379
50	0,718	1,047
70	0,520	0,758
95	0,393	0,573
120	0,326	0,475
150	0,279	0,407
185	0,238	0,347

(\*) Queda de tensão por unidade de comprimento e por unidade de intensidade de corrente, para um valor de  $\cos\phi = 0,8$

U. PORTO

. Secção necessária



arquivo  
central  
10 mm<sup>2</sup>

. Secção adoptada

10 mm<sup>2</sup>

. Queda de tensão total no percurso

4,548 V



Fdp

CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 2

**CIRCUITO 2**

**Características da instalação**

. Corrente:	Alternada, trifásica
. Tensão de Alimentação:	220/380 V
. Tipo de cabo:	VAV
. Instalação:	Enterrada em vala com 0,80 m
. Resistividade térmica do terreno:	100°C.cm/W
. Temperatura do terreno:	20 °C

**Determinação da secção para aquecimento**

. Corrente máxima na canalização:	13,8 A
. Factor de correcção devido às caract. instalação:	1

. **Secção necessária:** 1,5 mm<sup>2</sup>

**Determinação da secção para queda de tensão**

. Valor máximo previsto para a queda de tensão na linha:	6,6 V
--	-------





CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Fap

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 2

10	3,120	5,380
16	1,990	3,432
25	1,280	2,207
35	0,946	1,631
50	0,718	1,238
70	0,520	0,897
95	0,393	0,678
120	0,326	0,562
150	0,279	0,481
185	0,238	0,410

(\*) Queda de tensão por unidade de comprimento e por unidade de intensidade de corrente, para um valor de  $\cos\phi = 0,8$

U. PORTO

. Secção necessária



arquivo  
central  
10 mm<sup>2</sup>

. Secção adoptada

10 mm<sup>2</sup>

. Queda de tensão total no percurso

5,380 V



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

FdF

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 3

**CIRCUITO 3**

**Características da instalação**

. Corrente:	Alternada, trifásica
. Tensão de Alimentação:	220/380 V
. Tipo de cabo:	VAV
. Instalação:	Enterrada em vala com 0,80 m
. Resistividade térmica do terreno:	100°C.cm/W
. Temperatura do terreno:	20 °C

**Determinação da secção para aquecimento**

. Corrente máxima na canalização:	12,16 A
. Factor de correcção devido às caract. instalação:	1

. **Secção necessária:** 1,5 mm<sup>2</sup>

**Determinação da secção para queda de tensão**

. Valor máximo previsto para a queda de tensão na linha:	6,6 V
--	-------



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Fdx

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 3

. Características do percurso:

	Comprimento (m)	Int. corrente (A)
Troço AB	82	12,16
Troço BC	13	8,96
Troço CD	11	7,36
Troço DE	34	4,8
Troço EF	12	4,56
Troço FG	12	4,2
Troço GH	12	3,6
Troço HI	12	3,36
Troço IJ	12	3
Troço JL	10	2,4
Troço LM	12	2,16
Troço MN	12	1,8
Troço NO	12	1,2
Troço OP	12	0,6
Troço	0	0

U. PORTO

arquivo central

. Cálculo da queda de tensão:

Secção (mm <sup>2</sup> )	$\Delta u = V/A \cdot km$ (*)	$\Delta U$ TOTAL (V)
4	7,740	12,969
6	5,190	8,696



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Fdf

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 3

10	3,120	5,228
16	1,990	3,334
25	1,280	2,145
35	0,946	1,585
50	0,718	1,203
70	0,520	0,871
95	0,393	0,658
120	0,326	0,546
150	0,279	0,467
185	0,238	0,399

(\*) Queda de tensão por unidade de comprimento e por unidade de intensidade de corrente, para um valor de  $\cos\phi = 0,8$

U. PORTO

. Secção necessária



arquivo  
central  
10 mm<sup>2</sup>

. Secção adoptada

10 mm<sup>2</sup>

. Queda de tensão total no percurso

5,228 V



FAP

CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 4

**CIRCUITO 4**

**Características da instalação**

. Corrente:	Alternada, trifásica
. Tensão de Alimentação:	220/380 V
. Tipo de cabo:	VAV
. Instalação:	Enterrada em vala com 0,80 m
. Resistividade térmica do terreno:	100°C.cm/W
. Temperatura do terreno:	20 °C

**Determinação da secção para aquecimento**

. Corrente máxima na canalização:	0,23 A
. Factor de correcção devido às caract. instalação:	1
. Secção necessária:	1,5 mm <sup>2</sup>

**Determinação da secção para queda de tensão**

. Valor máximo previsto para a queda de tensão na linha:	6,6 V
--	-------





CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

FdF

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR - CIRCUITO 4

10	3,120	0,057
16	1,990	0,037
25	1,280	0,024
35	0,946	0,017
50	0,718	0,013
70	0,520	0,010
95	0,393	0,007
120	0,326	0,006
150	0,279	0,005
185	0,238	0,004

(\*) Queda de tensão por unidade de comprimento e por unidade de intensidade de corrente, para um valor de  $\cos\phi = 0,8$

U. PORTO

. Secção necessária



arquivo  
central  
4 mm<sup>2</sup>

. Secção adoptada

4 mm<sup>2</sup>

. Queda de tensão total no percurso

0,142 V

F2r

CONDICÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

---

## 1. OBJECTO DA EMPREITADA.

- 1.1 Esta empreitada é relativa ao fornecimento e montagem de todos os materiais necessários à rede de iluminação exterior dos terrenos envolventes do Edifício da Faculdade de Medicina Dentária do Porto, à rede de iluminação pública do arruamento a construir junto à Faculdade, à alimentação eléctrica de equipamentos, ao sistema de controle de acesso de viaturas e à instalação eléctrica e telefónica do edifício da Portaria, a construir.
- 1.2 A empreitada deverá ser realizada em conformidade com o que se refere na Memória Descritiva, Desenhos anexos e nas presentes Condições Técnicas Especiais.
- 1.3 Todos os trabalhos serão executados de acordo com os Regulamentos de Segurança das Instalações de Utilização de Energia Eléctrica, das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão e demais legislação em vigor, tendo em atenção o articulado nas presentes Condições Especiais e os preceitos técnicos para instalações deste género.
- 1.4 A instalação será executada em conformidade com os traçados indicados nas plantas, os quais não poderão ser alterados, sem prévia autorização da Direcção ou do Arquitecto da Obra.

---

## 2. TUBAGENS

- 2.1. Os cabos a instalar, referentes aos circuitos de iluminação exterior, serão enfiados, à saída do quadro eléctrico geral do edifício, em tubos de



Faf

polietileno, de cor preta, de 2" de diâmetro, a montar no solo, conforme se refere na Memória Descritiva. A partir da chegada ao exterior, estes cabos serão directamente enterrados no solo.

- 2.2. Na instalação de iluminação e tomadas de corrente do edifício da Portaria, irão utilizar-se tubos plásticos do tipo VD, em montagem embebida, para enfiamento dos condutores H07V-U .
- 2.3. Na alimentação eléctrica das bombas submersíveis, no sistema de controle de acesso de viaturas e na alimentação telefónica do edifício da Portaria, usar-se-ão tubos de polietileno, de 25 mm de diâmetro, para enfiamento dos cabos necessários, em conformidade com o que se indica nas plantas.
- 2.4. A tubagem a aplicar deverá obedecer às Normas Portuguesas em vigor.

U. PORTO

arquivo  
central

---

### 3. CABOS

- 3.1. Os cabos a utilizar nos circuitos de iluminação exterior serão do tipo VAV, com a secção de 4 mm<sup>2</sup> ou de 10 mm<sup>2</sup>, em conformidade com o indicado na planta.
- 3.2. Na ligação às armaduras de iluminação a partir das caixas de fusíveis das colunas metálicas onde serão instalados, usar-se-á cabo A05VV-U, de 1,5 mm<sup>2</sup> de secção.
- 3.3. Nos circuitos de iluminação e tomadas de corrente da Portaria, utilizar-se-ão condutores H07V-U de 1,5 mm<sup>2</sup> e 2,5 mm<sup>2</sup>, respectivamente.

- 3.4. A alimentação eléctrica do quadro da Portaria e das bombas submersíveis do lago, será realizada com cabos H1VV-U, de secção adequada e indicada nos desenhos.
- 3.5. No sistema de controle de acesso de viaturas irão usar-se cabos A05VV-U, com o nº de condutores indicado nas plantas com a secção de 2,5 mm<sup>2</sup> na alimentação eléctrica e de 1,5 mm<sup>2</sup> na ligação das barreiras aos leitores de cartões, às células fotoeléctricas e às botoneiras de comando.
- 3.6. A alimentação telefónica do edifício da Portaria será realizada com um cabo TE1HE 10x2x0,5. A ligação à tomada telefónica a partir do dispositivo de derivação a instalar será efectuada com cabo TVHV 2x2x0,5.

#### 4. COLUNAS, ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO E LÂMPADAS.

- 4.1. Deverão ser fornecidas e montadas colunas, de secção octogonal, em chapa de aço, galvanizada a quente e pintadas na cor negra ou outra à escolha do Arquitecto da Obra, com a altura de 4 metros acima do solo, com portinhola provida de corta-circuitos fusíveis, para suportar as armaduras de iluminação, do tipo 1 que ficarão no interior dos terrenos da Faculdade, especificado na Memória Descritiva.
- 4.2. Serão também instaladas diversas colunas, com 6 m e 8 m de altura, idênticas às referidas em 4.1 destinadas à iluminação pública e a suportar as armaduras dos tipos 3 e 4, respectivamente.
- 4.3. As armaduras de iluminação a fornecer e montar serão as indicadas na Memória Descritiva e serão equipadas com as lâmpadas do tipo e potência aí definido.

- 4.4. As lâmpadas a instalar em todas as armaduras de iluminação deverão ser compensadas, em conformidade com o que se refere na Memória Descritiva.
- 4.5. Na base das colunas prevê-se a colocação de uma portinhola, com cortacircuitos fusíveis cilíndricos, tamanho 10x38, do tipo APC, calibre 4 A e da classe gT, para protecção do cabo de ligação entre a portinhola e a armadura de iluminação.
- 4.6. Todas as extremidades dos cabos deverão ser protegidas com mangas termoretrácteis.
- 4.7. Deverão utilizar-se terminais de cravar bimetálicos.
- 4.8. Os bornes de ligação a utilizar nas portinholas são do tipo Viking, da Legrand ou de qualidade equivalente.
- 4.9. As colunas a instalar serão em chapa de aço macio, galvanizada por imersão a quente e deverão ser convenientemente pintados com uma demão de mordente (Wash Premier) e duas demãos de tinta de esmalte, na cor negra ou outra a definir pelo Arquitecto ou pela Fiscalização da Obra.

---

## 5. QUADRO ELÉCTRICO GERAL DO EDIFÍCIO E QUADRO ELÉCTRICO DA PORTARIA

- 5.1. Inclui-se na empreitada a montagem no quadro geral do edifício da Faculdade já instalado, da aparelhagem de corte, protecção e comando referente aos circuitos de iluminação exterior, indicada no respectivo esquema unifilar, incluído nas peças desenhadas, assim como da protecção por disjuntor de 4x25A, correspondente à alimentação eléctrica do quadro da Portaria. Também se inclui a instalação no mesmo quadro eléctrico de um descarregador de sobretensões, tetrapolar, do tipo VGA

280, da DEHN/SIGMA.

- 5.2. Pertence a esta obra qualquer alteração ou ampliação da capsulagem do quadro geral referido, para colocação da aparelhagem de comando, corte e protecção indicada no esquema e aqui citada.
- 5.3. O quadro eléctrico da Portaria será do tipo modular, constituído por uma caixa plástica pré-fabricada, possibilitando a sua electrificação em oficina e provida de todos os acessórios necessários nomeadamente barramentos, calhas para fixação de aparelhagem, bornes de ligações, etc.
- 5.4. O invólucro do quadro será constituído por uma caixa plástica, do tipo GAMMA, da Hager ou equivalente, própria para montagem saliente, construída em material isolante, autoextinguível e inquebrável, na cor branca e com um índice de protecção IP 305.
- 5.5. O quadro eléctrico será equipado com placa de fundo isolante, garantindo uma classe de isolamento II e será provido de porta, em plástico opaco, idêntico ao da caixa, com fechadura.
- 5.6. Toda a aparelhagem a utilizar no quadro da Portaria e no quadro geral do Edifício, deverá ser da marca Merlin Gerin, Hager ou Siemens ou outra, desde que reconhecida como boa pela Fiscalização da Obra. Os disjuntores monofásicos a instalar não possuirão corte de neutro.
- 5.7. Todos os disjuntores deverão ser providos de relés térmicos e electromagnéticos e possuir elevado poder de corte, adequado aos circuitos a proteger.
- 5.8. Onde se indicar nos desenhos, aplicar-se-á protecção contra corrente de defeito.
- 5.9. Os sinalizadores deverão ser de néon, com resguardos em vidro corado,



Fdp

montados em aro de metal cromado e as lâmpadas terão casquilho de rosca.

- 5.10. Os barramentos serão, em princípio, em escada, construídos em cobre electrolítico, com secção quadrada e pintados nas cores regulamentares. Serão constituídos por 5 barras (três fases, neutro e "terra")
- 5.11. Os valores das secções dos diferentes barramentos do quadro a instalar encontram-se indicados no esquema unifilar respectivo.
- 5.12. Todos os circuitos dos quadros eléctricos serão devidamente assinalados por etiquetas, convenientemente fixadas no interior do quadro e com indicação escrita, do circuito em causa.
- 5.13. O adjudicatário obriga-se a apresentar à Direcção da Obra desenhos detalhados do quadro eléctrico que pretende instalar, com todos os pormenores construtivos e, só depois destes terem sido aprovados, deverá dar início à sua execução.

---

## 6. EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE ENTRADA E SAÍDA DE VIATURAS

- 6.1 O equipamento de controle de entrada e saída de viaturas da Faculdade, será do tipo especificado na Memória Descritiva e constituído por:
  - . 2 barreiras móveis, com haste metálica, do tipo electromecânica;
  - . 2 leitores de cartões magnéticos, próprios para exterior, a montar em colunas de cimento;
  - . 2 conjuntos de células fotoeléctricas (emissora e receptora) para protecção do fecho da barreira;
  - . 2 botoneiras para comando das barreiras, a partir da zona do porteiro;



FdF

- . equipamento para validação dos cartões magnéticos, a instalar na Secretaria da Faculdade.
- 6.2. A instalação referente a estes equipamentos será efectuada sob a orientação da empresa fornecedora, sendo obrigação do adjudicatário providenciar no sentido de que esteja presente na obra, sempre que necessário, um técnico credenciado daquela empresa.
- 6.3. As barreiras automáticas a instalar serão de funcionamento electromecânico e incorporarão quadro de comando electrónico, fins de curso e haste metálica em alumínio.
- 6.4. Inclui-se na empreitada o fornecimento e instalação de todo o equipamento necessário ao perfeito e total funcionamento do sistema, incluindo alimentação eléctrica e todas as interligações necessárias.

---

## 7. ELÉCTRODOS DE TERRA E LIGAÇÕES À TERRA

- 7.1. Faz parte da empreitada a ligação à terra de algumas das colunas metálicas de suporte das armaduras de iluminação exterior e de todas as colunas referentes à iluminação pública, de acordo com o que se indica em desenho anexo.
- 7.2. A instalação dos circuitos de ligação à terra deverá ser efectuada em conformidade com o citado na Memória Descritiva e de acordo com o que determina o Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.
- 7.3. Junto a algumas das colunas de suporte das armaduras de iluminação a montar, serão instalados eléctrodos de terra suplementares, constituídos por um "piquet", em cobre, aço galvanizado ou aço revestido a cobre, instalado a uma profundidade conveniente, de forma a que o valor da



FdF

resistência de terra possua o valor regulamentar.

- 7.4. A ligação aos eléctrodos de terra será executada em condutor de cobre, de 25 mm<sup>2</sup> de secção, com revestimento exterior, na cor verde/amarela.

---

## 8. TRABALHOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL.

- 8.1. Faz parte da empreitada a realização de todos os trabalhos de construção civil necessários, como abertura e recarga de valas, bem como a reposição de tudo o que for danificado, em especial na ligação do quadro geral do edifício ao exterior. Os trabalhos de reposição serão feitos por operários das respectivas artes, pertencentes ao adjudicatário ou por si contratados.

- 8.2. A vala a abrir para instalação dos cabos terão a profundidade de 0,80 m e 50 cm de largura. No fundo da vala, será colocada uma camada inicial de areia média, de 10 cm de altura, sobre a qual serão colocados os cabos.

- 8.3. Os cabos serão colocados à profundidade de 0,70 m e sobre eles serão colocados mais 10 cm de areia média. À profundidade de 0,60 m existirá uma rede plástica vermelha de sinalização e a vala será depois preenchida com terra escolhida. À profundidade de 0,40 m, instalar-se-á outra sinalização, com tela plástica vermelha.

- 8.4. É obrigação do adjudicatário estabelecer os contactos necessários com a EN - Electricidade do Norte, SA, de modo a que todos os trabalhos sejam executados em conformidade com as normas habituais daquela empresa, em especial no que respeita ao circuito de iluminação pública do arruamento junto ao edifício da Faculdade de Medicina Dentária.

---

## 9. DIVERSOS.

- 9.1. Toda a instalação deverá ser executada segundo os esquemas do pro-



Fdp

jecto, seguindo os cabos o traçado indicado nas plantas.

- 9.2. O projecto de toda a instalação foi elaborado de acordo com a localização prevista para as colunas e armaduras de iluminação. Se, por qualquer motivo, durante a execução da empreitada, forem feitas alterações, quer por ordem da Fiscalização, quer por dificuldades inerentes à instalação, deverá o adjudicatário tomar as providências necessárias para que a instalação eléctrica seja executada, se necessário, segundo as alterações introduzidas ao primitivo projecto. O não cumprimento deste artigo é da responsabilidade do adjudicatário.
- 9.3. Os concorrentes apresentarão, no acto do concurso, e com os restantes documentos, os preços unitários que serviram de base à elaboração da sua proposta. Entende-se que estes preços, multiplicados pelas quantidades de trabalho, perfazem o valor da proposta.
- 9.4. No caso de haver alterações ao projecto, para avaliação dos trabalhos extraordinários ou dos que se deixarem de realizar, serão utilizados os preços que serviram de base à elaboração do presente orçamento, com a correcção devida ao coeficiente da praça.
- 9.5. À Direcção da Obra cabe a faculdade de introduzir alterações no projecto, tanto para trabalhos a mais como para determinar que deixem de realizar-se alguns dos previstos. Igualmente pode determinar que sejam utilizados materiais diferentes dos inicialmente previstos.
- 9.6. Faz também parte da empreitada o transporte de todos os materiais necessários à obra para o local dos trabalhos, bem como a remoção de entulhos.
- 9.7. Todos os materiais a empregar na presente instalação serão da melhor qualidade e, antes de os aplicar, o empreiteiro deverá submetê-los à apreciação da Fiscalização da Obra, reservando-se a esta o direito de os não aceitar, quando não satisfaçam as condições exigidas, por má qualidade ou outro motivo justificado.



FdF

- 9.8. No prazo máximo de 30 dias, depois de adjudicados os trabalhos, o empreiteiro deverá apresentar à Fiscalização da Obra, mostruários completos de todos os materiais que se propõe aplicar na Obra e de acordo com o especificado na proposta.
- 9.9. Para a recepção da empreitada, proceder-se-à a todas as experiências e ensaios de qualidade que a Fiscalização considere necessários para a conveniente apreciação do material e ainda à medida do valor das resistências de terra, sendo da conta do adjudicatário o fornecimento de pessoal e de todo o material e equipamento para a efectivação dessas experiências.
- 9.10. Conjuntamente com a sua proposta os concorrentes deverão apresentar uma Memória Descritiva, na qual deverão indicar a origem, marca e características detalhadas dos materiais que se propõe aplicar na presente instalação.
- 9.11. No seu próprio interesse, os concorrentes deverão inteirar-se das condições de trabalho no local, a fim de se evitar toda e qualquer reclamação, que, a verificar-se, será julgada improcedente.
- 9.12. O adjudicatário só deverá dar início à execução da obra, depois de se inteirar que o projecto da instalação a que se refere esta empreitada se encontra aprovado pela EN - Electricidade do Norte, SA, do Porto, no que respeita à iluminação pública. e pela Direcção dos Serviços de Energia no referente à restante instalação eléctrica. É da sua inteira responsabilidade o não cumprimento desta cláusula
- 9.13. Em tudo o que este Caderno de Encargos for omissivo e sempre que surjam dúvidas, reserva-se o direito à Direcção da Obra, de lhe dar justa interpretação.
- 9.14. Deverá ser efectuada a montagem de todos os elementos indicados



Fof

FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES

---

nestas Condições Técnicas Especiais, incluindo todos os acessórios e material necessários, ainda que não estejam mencionados, sem que isso acarrete qualquer aumento de despesa.

Porto, Janeiro de 1996

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda  
O Engenheiro Electrotécnico,

*Fernando Longe + Fanny*

U. PORTO



arquivo  
central

Fdf

**MEDIÇÕES**

arquivo  
central

# FOLHA DE MEDIÇÕES



FAF

CLIENTE/PROJECTO:	
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO	DATA: 96/1/30
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES	

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
<b>1. TUBAGEM</b>				
1.1.	Tubo de polietileno de cor preta (PET 25 mm), montado no solo, incluindo abertura e fecho da vala e reposição de pavimento	198 m		
1.2.	Tubo de polietileno de cor preta (PET 50 mm), montado no solo, incluindo abertura e fecho da vala e reposição de pavimento	120 m		
1.3.	Tubo plástico VD, em montagem embebida, de 16 mm de diâmetro (VD16)	30 m		
<b>2. CAIXAS</b>				
2.1.	Caixas plásticas de 80x80x40 mm, em montagem embebida, de 3 entradas	2		
2.2.	Caixas plásticas de 80x80x40 mm, em montagem embebida, de 4 entradas	1		
2.3.	Caixas para ligação de armaduras de iluminação, em montagem embebida, do tipo terminal	2		
2.4.	Caixas plásticas, com tampa amovível, em montagem embebida, do tipo I1, definido no RITA, para a instalação telefónica da Portaria.	1		
2.5.	Caixas plásticas, com tampa amovível, em montagem embebida, do tipo I3, definido no RITA, para a instalação telefónica da Portaria	1		
<b>3. CONDUTORES E CABOS</b>				
3.1.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-U, enfiados em tubo, de 1,5 mm <sup>2</sup>	36 m		
3.2.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-U, enfiados em tubo, de 2,5 mm <sup>2</sup>	33 m		
3.3.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-R, enfiados em tubo, de 25 mm <sup>2</sup>	202 m		
3.4.	Cabo A05VV-U 2x1,5, enfiado em tubo	10 m		
3.5.	Cabo A05VV-U 3G1,5, enfiado em tubo	704 m		



F&amp;F

## FOLHA DE MEDIÇÕES

CLIENTE/PROJECTO:
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES
DATA: 96/1/30

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
3.6.	Cabo A05VV-U 4x1,5 , enfiado em tubo	17 m		
3.7.	Cabo A05VV-U 3G2,5, enfiado em tubo	7 m		
3.8.	Cabo H1VV-U5G2,5, enfiado em tubo	34 m		
3.9.	Cabo H1VV-U5G6, enfiado em tubo	97 m		
3.10.	Cabo VAV5G4, enfiado em tubo	5 m		
3.11.	Cabo VAV5G10, enfiado em tubo	15 m		
3.12.	Cabo TE1HE 10x2x0,5, enfiado em tubo	103 m		
3.13.	Cabo TVHV 2x2x0,5, enfiado em tubo	4 m		
3.14.	Cabo VAV3G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m		
3.15.	Cabo VAV4G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m		
3.16.	Cabo VAV5G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	68 m		
3.17.	Cabo VAV3G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	7 m		
3.18.	Cabo VAV4G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	178 m		
3.19.	Cabo VAV4x10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	410 m		
3.20.	Cabo VAV5G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	1025 m		
4.	APARELHAGEM E DIVERSOS			
4.1.	Ampliação do quadro geral, com a colocação da protecção do cabo de alimentação eléctrica do quadro da portaria e das protecções e comandos, referentes aos circuitos de iluminação exterior e ainda de um descarregador de sobretensões	1		

# FOLHA DE MEDIÇÕES



Fof

CLIENTE/PROJECTO:	
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES	DATA: 96/1/30

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
4.2.	Interruptores, em montagem embebida, com espelho e acessórios	2		
4.3.	Tomadas de corrente monofásicas, de 15 A, com pólo de terra, em montagem embebida, terminais	2		
4.4.	Tomadas de corrente monofásicas, de 15 A, com pólo de terra, em montagem embebida, de passagem	1		
4.5.	Tomadas de corrente, monofásicas, de 15 A, com pólo de terra, do tipo estanque, providas de tampa	3		
4.6.	Tomadas telefónicas de 6 terminais, do tipo RJ11, instalada no interior de uma caixa I1	1		
4.7.	Régua de 10 terminais para individualização de condutores, com possibilidade de ensaio (DDE), para terminação do cabo de alimentação telefónica da Portaria	1		
5.	<b>QUADROS ELÉCTRICOS</b>			
5.1.	Quadro eléctrico da portaria, QP	1		
6.	<b>ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO E COLUNAS</b>			
6.1.	Armadura de iluminação do tipo 1 (T.1)	88		
6.2.	Armadura de iluminação do tipo 2 (T.2)	3		
6.3.	Armadura de iluminação do tipo 3 (T.3)	15		
6.4.	Armadura de iluminação do tipo 4 (T.4)	18		
6.5.	Armadura de iluminação do tipo 5 (T.5)	4		
6.6.	Armadura de iluminação do tipo 6 (T.6)	1		
6.7.	Armadura de iluminação do tipo 7 (T.7)	1		
6.8.	Colunas de iluminação, com 4 m de altura acima do solo	37		
6.9.	Colunas de iluminação, com 6 m de altura	14		



Fof

U. PORTO  
**ORÇAMENTO**

arquivo  
central

# FOLHA DE ORÇAMENTO



F&F

CLIENTE/PROJECTO:

REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO  
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES

DATA: 96/1/30

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
1.	TUBAGEM			
1.1.	Tubo de polietileno de cor preta (PET 25 mm), montado no solo, incluindo abertura e fecho da vala e reposição de pavimento	198 m	1 000\$	198 000\$
1.2.	Tubo de polietileno de cor preta (PET 50 mm), montado no solo, incluindo abertura e fecho da vala e reposição de pavimento	120 m	1 050\$	126 000\$
1.3.	Tubo plástico VD, em montagem embebida, de 16 mm de diâmetro (VD16)	30 m	320\$	9 600\$
TOTAL POR CAPÍTULO				333 600\$
2.	CAIXAS			
2.1.	Caixas plásticas de 80x80x40 mm, em montagem embebida, de 3 entradas	2	480\$	960\$
2.2.	Caixas plásticas de 80x80x40 mm, em montagem embebida, de 4 entradas	1	490\$	490\$
2.3.	Caixas para ligação de armaduras de iluminação, em montagem embebida, do tipo terminal	2	210\$	420\$
2.4.	Caixa plástica, com tampa amovível, em montagem embebida, do tipo I1, definido no RITA, para a instalação telefónica da Portaria.	1	180\$	180\$
2.5.	Caixa plástica, com tampa amovível, em montagem embebida, do tipo I3, definido no RITA, para a instalação telefónica da Portaria	1	580\$	580\$
TOTAL POR CAPÍTULO				2 630\$
3.	CONDUTORES E CABOS			
3.1.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-U, enfiados em tubo, de 1,5 mm <sup>2</sup>	36 m	66\$	2 376\$
3.2.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-U, enfiados em tubo, de 2,5 mm <sup>2</sup>	33 m	86\$	2 838\$
3.3.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-R, enfiados em tubo, de 25 mm <sup>2</sup>	202 m	510\$	103 020\$

# FOLHA DE ORÇAMENTO



Fdf

CLIENTE/PROJECTO:	
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES	DATA: 96/1/30

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
3.4.	Cabo A05VV-U 2x1,5, enfiado em tubo	10 m	290\$	2 900\$
3.5.	Cabo A05VV-U 3G1,5, enfiado em tubo	704 m	520\$	366 080\$
3.6.	Cabo A05VV-U 4x1,5 , enfiado em tubo	17 m	580\$	9 860\$
3.7.	Cabo A05VV-U 3G2,5, enfiado em tubo	7 m	630\$	4 410\$
3.8.	Cabo H1VV-U5G2,5, enfiado em tubo	34 m	680\$	23 120\$
3.9.	Cabo H1VV-U5G6, enfiado em tubo	97 m	1 010\$	97 970\$
3.10.	Cabo VAV5G4, enfiado em tubo	5 m	1 450\$	7 250\$
3.11.	Cabo VAV5G10, enfiado em tubo	15 m	2 000\$	30 000\$
3.12.	Cabo TE1HE 10x2x0,5, enfiado em tubo	103 m	600\$	61 800\$
3.13.	Cabo TVHV 2x2x0,5, enfiado em tubo	4 m	235\$	940\$
3.14.	Cabo VAV3G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m	1 450\$	8 700\$
3.15.	Cabo VAV4G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m	1 450\$	8 700\$
3.16.	Cabo VAV5G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	68 m	1 550\$	105 400\$
3.17.	Cabo VAV3G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	7 m	1 650\$	11 550\$
3.18.	Cabo VAV4G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	178 m	2 050\$	364 900\$
3.19.	Cabo VAV4x10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	410 m	2 250\$	922 500\$
3.20.	Cabo VAV5G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	1025 m	2 450\$	2 511 250\$
TOTAL POR CAPÍTULO				4 645 564\$

# FOLHA DE ORÇAMENTO



Fdp

CLIENTE/PROJECTO:	
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES	DATA: 96/1/30

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
4.	APARELHAGEM E DIVERSOS			
4.1.	Ampliação do quadro geral, com a colocação da protecção do cabo de alimentação eléctrica do quadro da portaria e das protecções e comandos, referentes aos circuitos de iluminação exterior e ainda de um descarregador de sobretensões	1	130 000\$	130 000\$
4.2.	Interruptores, em montagem embebida, com espelho e acessórios	2	660\$	1 320\$
4.3.	Tomadas de corrente monofásicas, de 15 A, com pólo de terra, em montagem embebida, terminais	2	850\$	1 700\$
4.4.	Tomada de corrente monofásica, de 15 A, com pólo de terra, em montagem embebida, de passagem	1	950\$	950\$
4.5.	Tomadas de corrente, monofásicas, de 15 A, com pólo de terra, do tipo estanque, providas de tampa	3	1 500\$	4 500\$
4.6.	Tomada telefónica de 6 terminais, do tipo RJ11, instalada no interior de uma caixa l1	1	1 600\$	1 600\$
4.7.	Régua de 10 terminais para individualização de condutores, com possibilidade de ensaio (DDE), para terminação do cabo de alimentação telefónica da Portaria	1	3 200\$	3 200\$
TOTAL POR CAPÍTULO				143 270\$
5.	QUADROS ELÉCTRICOS			
5.1.	Quadro eléctrico da portaria, QP	1	80 000\$	80 000\$
TOTAL POR CAPÍTULO				80 000\$
6.	ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO E COLUNAS			
6.1.	Armadura de iluminação do tipo 1 (T.1)	88	75 000\$	6 600 000\$
6.2.	Armadura de iluminação do tipo 2 (T.2)	3	98 000\$	294 000\$
6.3.	Armadura de iluminação do tipo 3 (T.3)	15	78 500\$	1 177 500\$
6.4.	Armadura de iluminação do tipo 4 (T.4)	18	76 000\$	1 368 000\$



Fdf

PEÇAS DESENHADAS

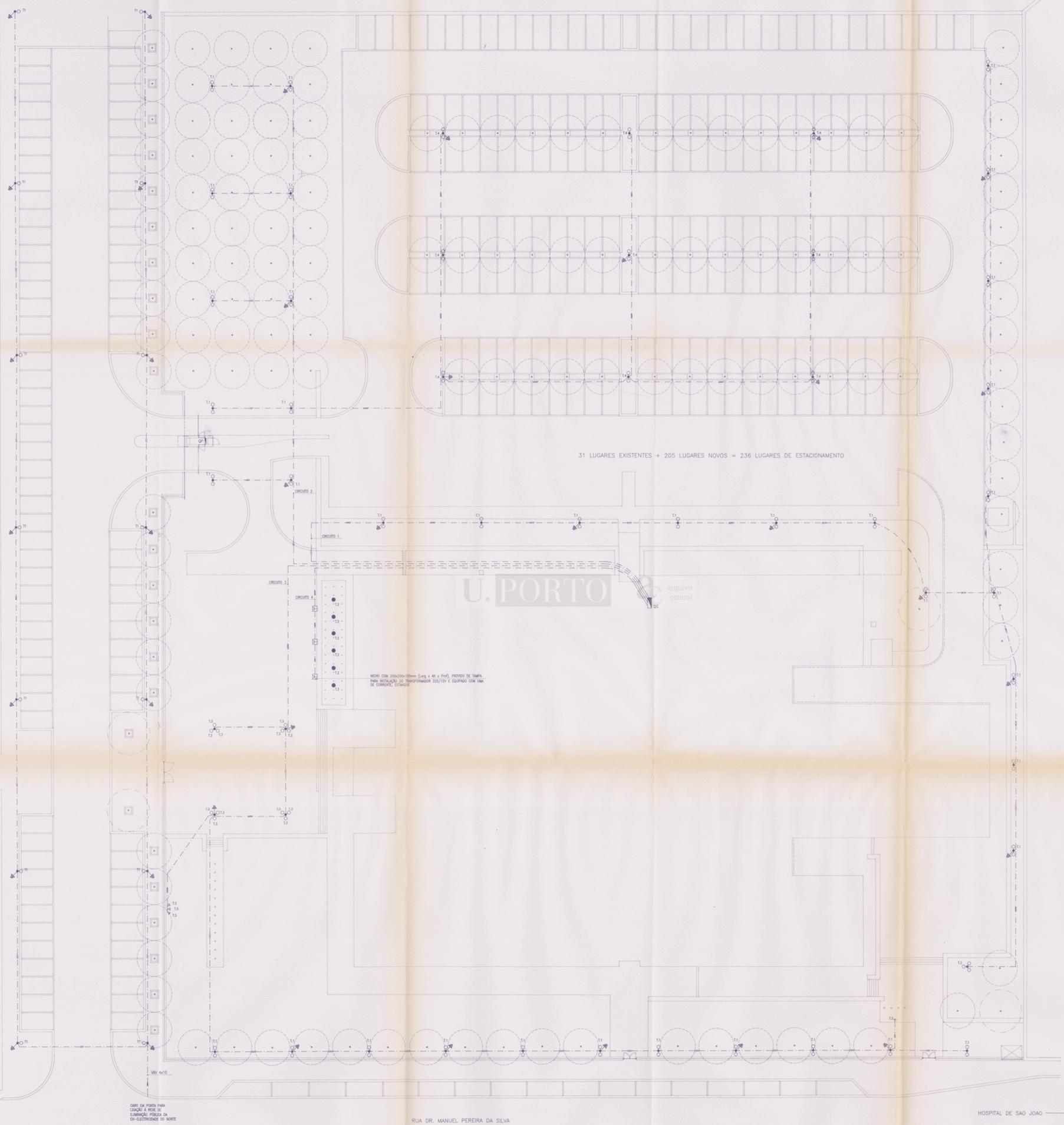
arquivo  
central

Faf

**ÍNDICE DAS PEÇAS DESENHADAS**

- IE.001** Iluminação exterior da Faculdade e Iluminação Pública do arruamento entre a Faculdade de Medicina Dentária e a Residência Universitária
- IE.002** Rede de iluminação exterior - Diagrama esquemático
- IE.003** Esquema unifilar do quadro eléctrico geral (QG)
- IE.004** Esquema unifilar do quadro eléctrico da Portaria (QP)
- IE.005** Alimentação eléctrica do QP, e de equipamentos (motores das barreiras e bombas submersíveis) - Alimentação telefónica da Portaria
- IE.006** Iluminação e tomadas de corrente da Portaria e do arrumo de material de jardim. Ligação das barreiras aos comandos por cartão magnético e às células fotoeléctricas.

TERRENO EXCLUSIVO DO LAR DE ESTUDANTES DA U.P.



31 LUGARES EXISTENTES + 205 LUGARES NOVOS = 236 LUGARES DE ESTACIONAMENTO

U. PORTO

arquivo central

NOTA COM 200x200x100mm (larg x alt x prof), PRONTO DE USAR, PARA INSTALAÇÃO DO TRANSFORMADOR 220/110V E CARRINHO COM LAMPA DE CORRENTE ESTABILE

ISREJA DE PARANHOS

RUA DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA

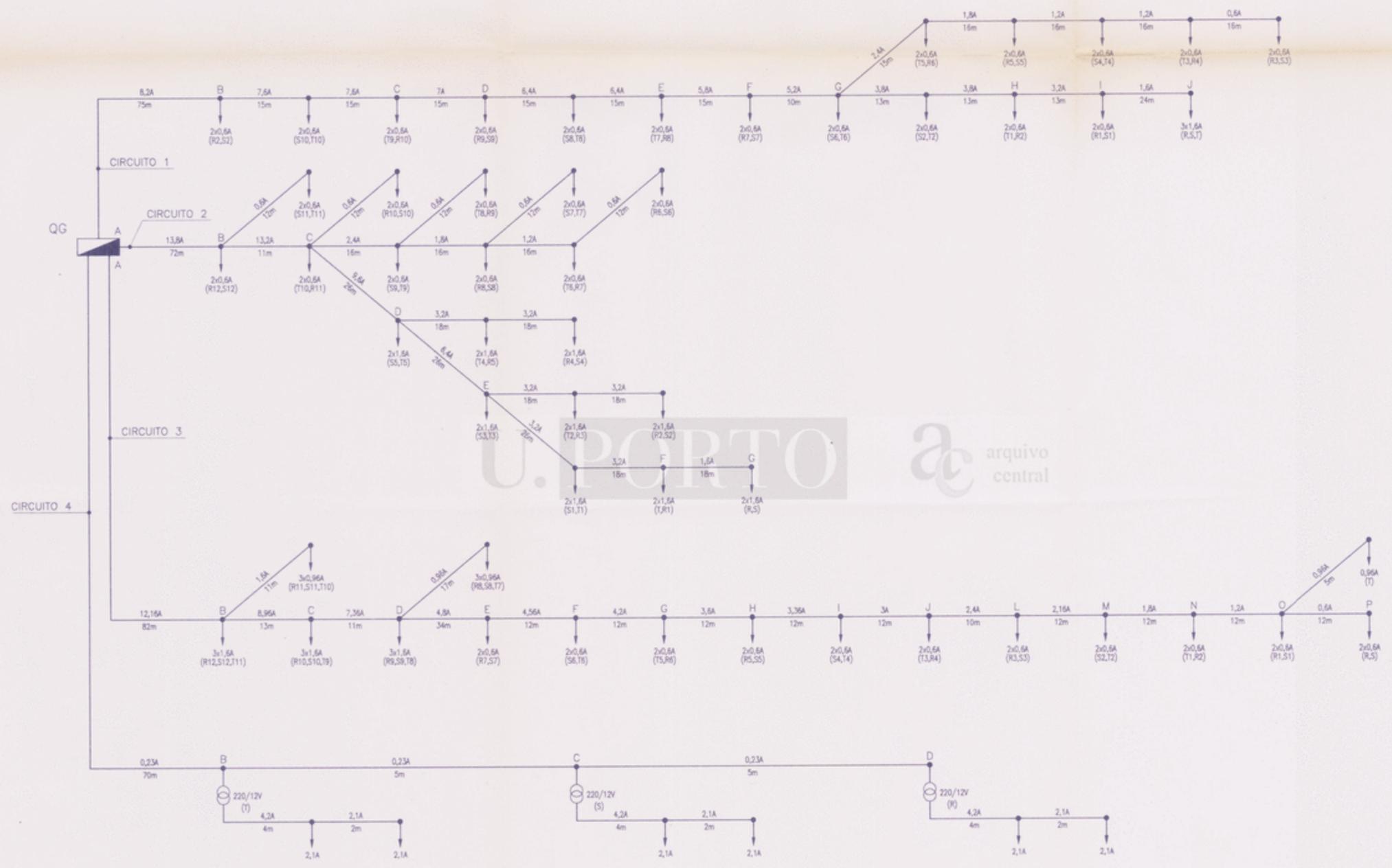
HOSPITAL DE SAO JOAO

ILUMINAÇÃO EXTERIOR			
CIRCUITOS	TIPO DE CABO OU CONDUTOR	TUBAGEM	REPRESENTAÇÃO EM PLANTA
CIRCUITOS 1, 2 E 3	WV 5010	(M)	—/—/—
CIRCUITOS 1, 2 E 3	WV 5010	(M)	—/—/—
CIRCUITOS 1, 2 E 3	WV 5010	(M)	—/—/—
CIRCUITOS 1, 2 E 3	WV 5010	PET 50	—/—/—
CIRCUITO 4	WV 504	(M)	—/—/—
CIRCUITO 4	WV 504	(M)	—/—/—
CIRCUITO 4	WV 504	(M)	—/—/—
ELIM. PÚBLICA DO ARRABOAMENTO	WV 4x10	(M)	—/—/—

(M) - CABO UNIDIRECCIONAL EM SOLO

GATENGEL  
 Rua João de Sá, 42 - 4.º - 4150-100 Porto  
 Tel: 222 8278 - Fax: 222 828111

FACULDADE DE MEDICINA GATENGEL RUA DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA - PORTO  
 INSTALAÇÃO E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ARRABOAMENTO EXTERNO  
 ILUMINAÇÃO EXTERIOR Janeiro de 94 Esc: 1/200  
 Da Engenharia Electrotécnicas, substituído por: IE.001  
 CEFA - Centro de Estudos da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto

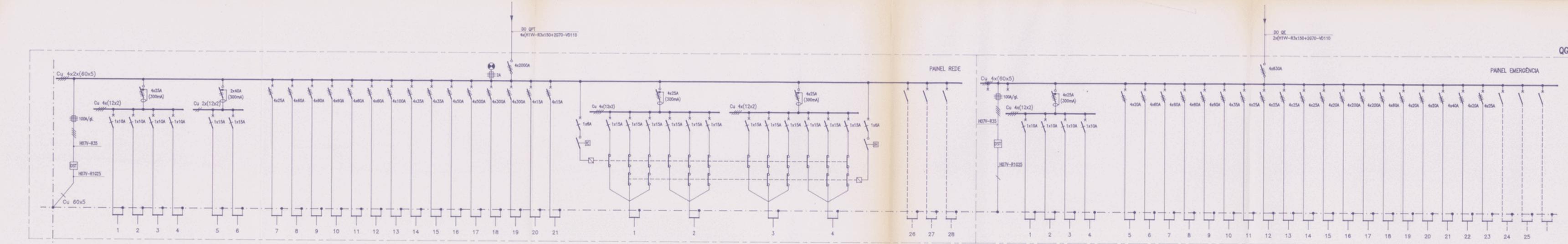


U. PORTO arquivo central

DACOMP - DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR

AC-2344-2

<b>GATENGEL</b> PROJETOS DE ENGENHARIA, LDA		Rua Monte dos Burgos, 482 - F - Selo M - 4200 PORTO Tel. (02) 827076 - Fax (02) 8301717	
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA		RUA DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA - PORTO	
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS		ARRANJOS EXTERIORES	
ILUMINAÇÃO EXTERIOR - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO		Janeiro de 96 Esc.:	
Os Engenheiros Electrotécnicos,		substitui: des. rP	
<i>FonL Famen</i>		subst. por: <b>IE.002</b>	
CEFA - Centro de Estudos da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto			



CIRCUITO	CANALIZAÇÃO
LUMINAÇÃO - COFA	H07V-U021.5-016
LUMINAÇÃO - VESTIÁRIOS	H07V-U021.5-016
LUMINAÇÃO - PROLECTORES (2x 100)	H07V-U021.5-016
LUMINAÇÃO - CORREDOR	H07V-U021.5-016
TOMADA DE CORRENTE	H07V-U022.5-016
TOMADA DE CORRENTE	H07V-U022.5-016
QUADRO Q1 (R)	H07V-U054-032
QUADRO Q21 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q22 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q23 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q24 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q25 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q26 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q27 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q28 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q29 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q30 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q31 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q32 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q33 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q34 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q35 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q36 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q37 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q38 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q39 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q40 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q41 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q42 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q43 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q44 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q45 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q46 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q47 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q48 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q49 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q50 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q51 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q52 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q53 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q54 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q55 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q56 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q57 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q58 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q59 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q60 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q61 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q62 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q63 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q64 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q65 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q66 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q67 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q68 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q69 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q70 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q71 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q72 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q73 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q74 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q75 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q76 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q77 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q78 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q79 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q80 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q81 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q82 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q83 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q84 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q85 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q86 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q87 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q88 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q89 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q90 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q91 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q92 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q93 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q94 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q95 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q96 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q97 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q98 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q99 (R)	H07V-R3114-2010-050
QUADRO Q100 (R)	H07V-R3114-2010-050

NOTA : NA PRESENTE EMPREITADA INCLUI-SE APENAS O FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DAS PROTEÇÕES REFERENTES AOS CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR E DE ALIMENTAÇÃO DO QUADRO ELÉCTRICO DA PORTARIA (QP)

**GATENGEL**  
 Rua João das Regras, 422 - F - 4200 PORTO  
 Tel. (01) 827078 - Fax (01) 8301717

AC-2344-3

FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA  
 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS  
 ESQUEMA UNIFILAR DO QUADRO ELÉCTRICO (QC)

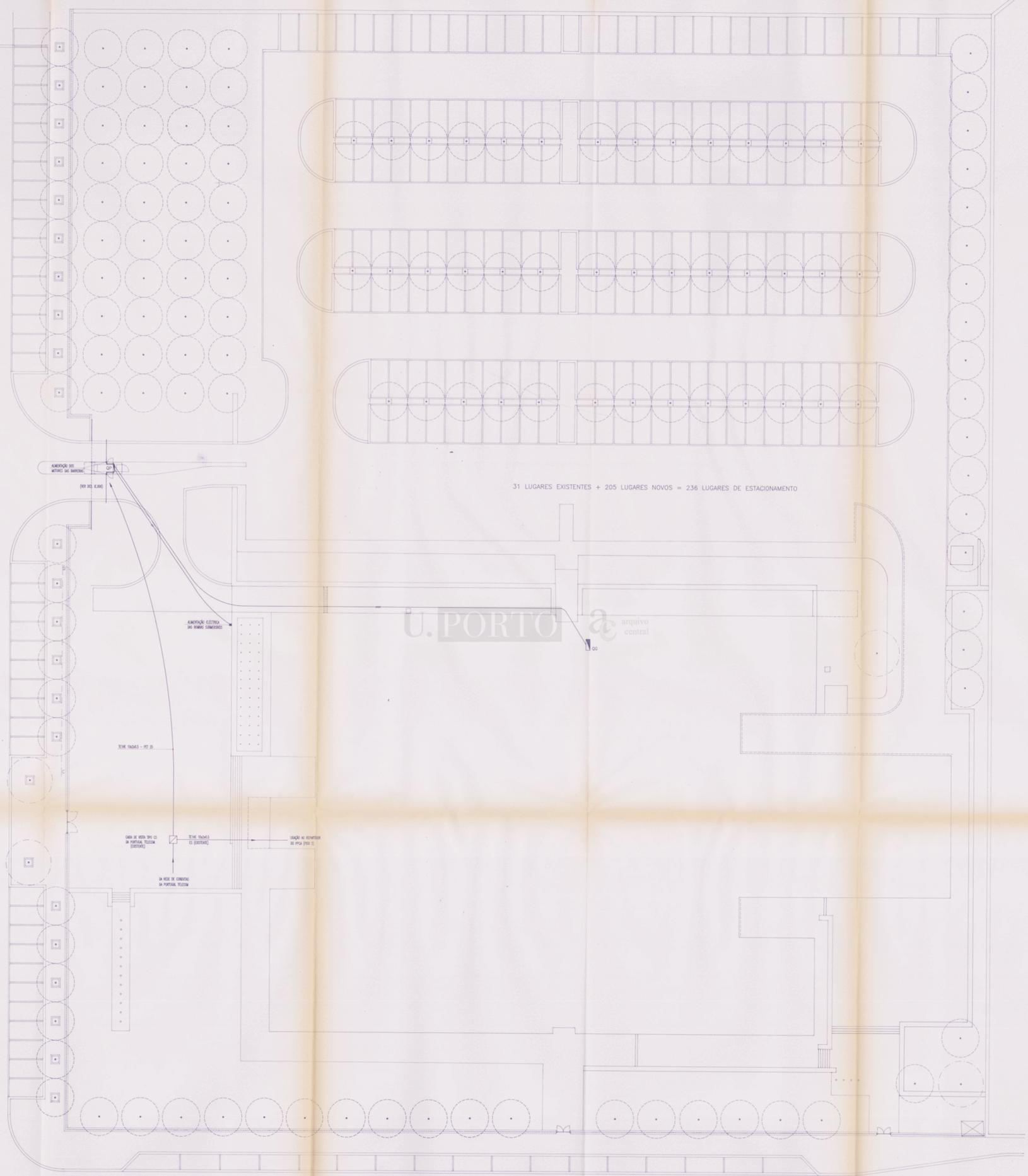
Os Engenheiros Electrotecnicos,  
*FauL Ferra*

RUA DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA - PORTO

Janeiro de 96 Esc.  
 substituído por: des. rP  
 subst. por: IE.003

CEFA - Centro de Estudos da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto





TERRENO EXCLUSIVO DO MAR DE ESTUDANTES DA U.P.

ÁREA DE PARANHOS

RUA DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA

HOSPITAL DE SÃO JOÃO

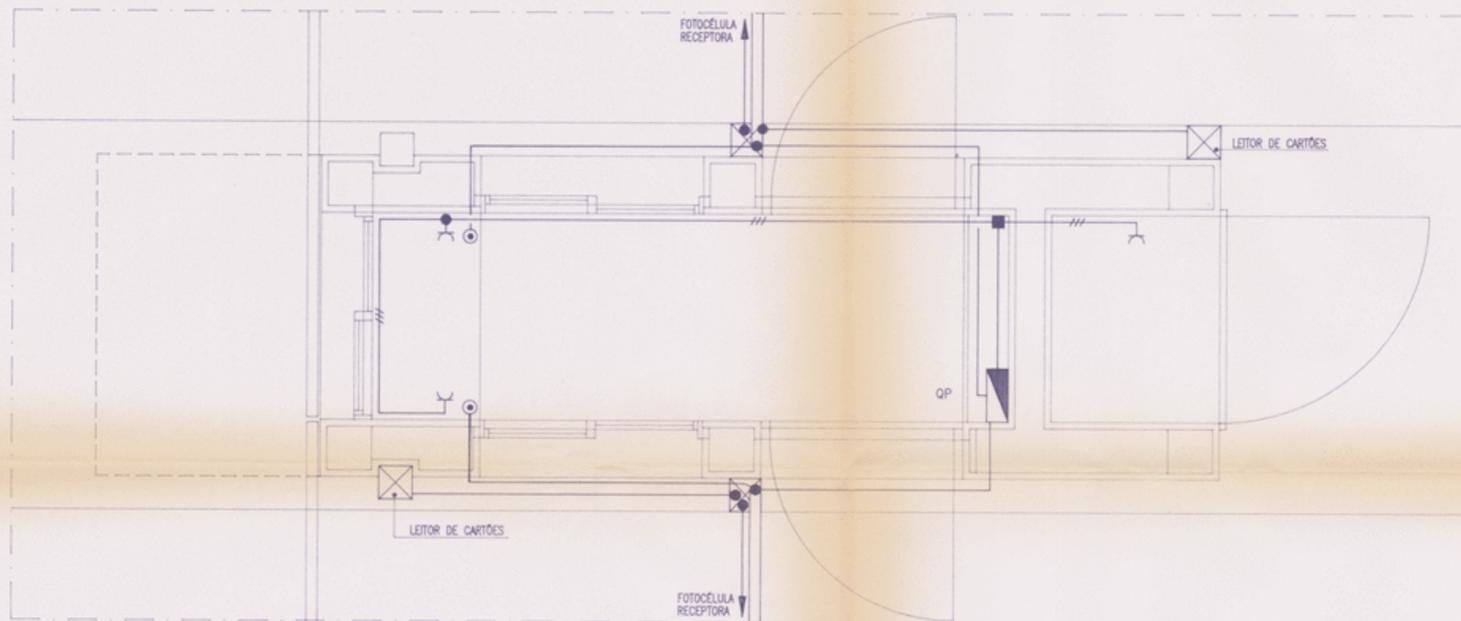
ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS			
CIRCUITOS	TIPO DE CABO OU CONDUTOR	TUBAGEM	REPRESENTAÇÃO EM PLANTA
MOTORES DAS BARRERAS	ADSM-0202L	PET 25	////
BOMBAS SUBMERSAS	HTM-0202L	PET 25	////

ALIMENTAÇÃO DE QUADROS ELÉTRICOS			
CIRCUITOS	TIPO DE CABO OU CONDUTOR	TUBAGEM	REPRESENTAÇÃO EM PLANTA
QP	HTM-0202L	PET 25	////

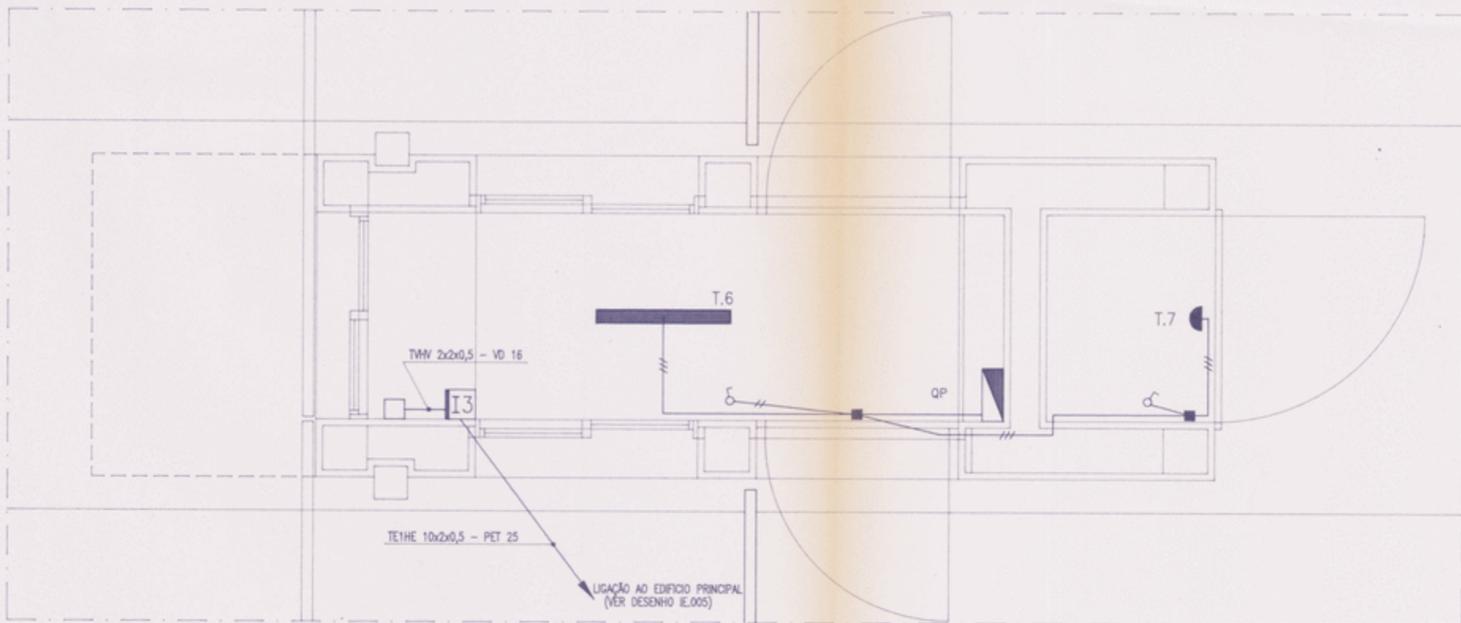
**GATENGEL**  
 Rua João de Barros, 402 - F. 36 B - 4100-000 PORTO  
 Tel. (351) 83288 - Fax (351) 8328177

AC-2344-5

FACULDADE DE MEDICINA PONTIFÍCA RUA DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA - PORTO  
 INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ARRANJOS EXTERNOS  
 ALIMENTAÇÃO ELÉTRICA DO QP E DE EQUIPAMENTOS - ALIMENTAÇÃO TELEFÓNICA PORTÁRIA Janeiro de 94 (Esc. 17/200)  
 Os Engenheiros Electrotécnicos, subscritores, data: 17/02/94  
 Paul Perry IE.005  
 CEFA - Centro de Estudos da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto



U. PORTO  arquivo central



ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS			
CIRCUITOS	TIPO DE CABO OU CONDUTOR	TUBAGEM	REPRESENTAÇÃO EM PLANTA
LEITOR DE CARTÕES	A05W-U2x1,5	PET 25	---
MOTORES DAS BARRERAS	A05W-U3G2,5	PET 25	---
FOTOCÉLULA RECEPTORA	A05W-U4x1,5	PET 25	---
BOTONEIRA	A05VV-U4x1,5	PET 25	---

TOMADAS DE CORRENTE		
TIPO DE CABO OU CONDUTOR	TUBAGEM	REPRESENTAÇÃO EM PLANTA
H07V-U3G2,5	VD16	---

ILUMINAÇÃO		
TIPO DE CABO OU CONDUTOR	TUBAGEM	REPRESENTAÇÃO EM PLANTA
H07V-U2x1,5	VD16	---
H07V-U3G1,5	VD16	---

AC-2344-6

**GATENGEL**  
PROJETOS DE ENGENHARIA, Lda  
Rua Monte dos Barges, 482 - F - Solo W - 4200 PORTO  
Tel. (01) 827078 - Fax (01) 8301717

FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA RUA DR. MANUEL PEREIRA DA SILVA - PORTO  
INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS PORTARIA

ILUMINAÇÃO - TOMADAS DE CORRENTE - TELEFONES E ALIMENTAÇÃO DE EQUIPAMENTOS Janeiro de 96 Esc.: 1/20  
Os Engenheiros Electrotécnicos, substitui: des. rP  
subst. por: *Fernando* subst. por: **IE.006**

CEFA - Centro de Estudos da Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto

D.A.C.O.M.P. - DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR