

**UNIVERSIDADE DO
PORTO**

REITORIA



arquivo
central

PASTA N.º 2319

REITORIA DA UNIV. DO PORTO arquivo central
(À ATENÇAS DO SR. ENG.º F. NOITES)

FAC. MEDICINA DENTÁRIA
ARRANJOS EXTERIORES
INST. EQUIP. ELÉCTRICOS
PEÇAS ESCRITAS

FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA

PORTO

U. PORTO



arquivo
central

ARRANJOS EXTERIORES

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Prof

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA



FRF

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.

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.

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

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



Fmf

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 mm² de secção, no caso dos circuitos 1 e 2 e de 4mm² de secção, no caso do circuito relativo à iluminação do lago (circuito 3), directamente enterrados no solo.

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

- nível de luminância;
- uniformidade de luminância;
- limitação do encandeamto.

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



Frf

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 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.

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



FNF

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, de forma paralelepípedica, própria para montagem exterior, com um índice de protecção IP54, com caixa em alumínio lacado na cor negra, reflector em alumínio, difusor em vidro, 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 CA 5000 SHP 250, da THORN EUROPHANE/OmniceL.

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.

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^2 , 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^2 , conforme já se referiu.

Os cabos referentes à iluminação exterior serão montados em 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



Fmf

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-á cabo A05VV-U 3G1,5 mm².

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 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 mm² 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.

Alimentação eléctrica dos motores das barreiras e das bombas submersíveis.

Os circuitos relativos à a alimentação eléctrica dos motores das barreiras de controle de acesso de veículos serão executados em cabos H1VV-U 3G2,5 mm², enquanto o referente à



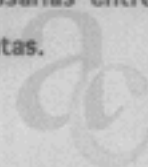
alimentação das bombas submersíveis do lago será do tipo H1VV-U5G2,5 mm². Estes cabos serão enfiados em tubos de polietileno, de 25 mm de diâmetro, conforme se indica nas plantas.

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 descender na presença de obstáculos e emissão do sinal de fecho;
- . equipamento para validação de cartões magnéticos.

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.

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 dos motores das barreiras e das bombas submersíveis do lago, 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.

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



FMF

Faculdade de Medicina Dentária do Porto - Arranjos exteriores

Regulamento de Segurança das Instalações de Utilização de Energia Eléctrica e demais legislação aplicável.

Porto, Julho de 1996

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda
O Engenheiro Electrotécnico,

Franco Longo Ferrer

U. PORTO



arquivo
central

Fmf

CÁLCULOS

U. PORTO

archivo
central



Fox

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.

Cálculo da secção dos cabos a utilizar.

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

Efectuou-se o cálculo das secções necessárias, em termos de aquecimento e de quedas de tensão, para os três 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^2 , de forma a garantir-se que, no futuro, seja possível, se necessário, a ampliação da rede que agora será instalada.



Fof

Apenas no circuito de alimentação das armaduras de iluminação do lago, dada a reduzida carga instalada, se irá utilizar a secção de 4 mm².

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:

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

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
- w - 2π x frequência (Hz)
- θ - esfasamento entre a tensão e a intensidade de corrente

Os cálculos foram efectuados admitindo um factor de potência (cosθ) de 0,8.

Os valores obtidos para os 3 circuitos de iluminação exterior foram os seguintes:



Faf

- Circuito 1 (circuito 22 do QG do edifício):
 - . Cabo VAV 10 mm² - $\Delta U = 4,548$ V
- Circuito 2 (circuito 23 do QG do edifício):
 - . Cabo VAV 10 mm² - $\Delta U = 3,914$ V
- Circuito 3 (circuito 24 do QG do edifício):
 - . Cabo VAV 4 mm² - $\Delta U = 0,142$ V

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

Porto, Julho de 1996

U. PORTO

ac

arquivo
central

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda
O Engenheiro Electrotécnico,

Paulo Jorge Fátima



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO
PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

FAR

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

U. PORTO

arquivo central

Determinação da secção para aquecimento

Corrente máxima na canalização:	8,2 A
Factor de correcção devido às caract. instalação:	1

. Secção necessária: 1,5 mm²

Determinação da secção para queda de tensão

. Valor máximo previsto para a queda de tensão na linha:	11,4 V
. Características do percurso:	



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO
 PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

FJP

	Comprimento (m)	Int. corrente (A)
Troço AB	75	8,2
Troço BC	30	7,6
Troço CD	15	7
Troço DE	30	6,4
Troço EF	15	5,8
Troço FG	10	5,2
Troço GH	26	3,8
Troço HI	13	3,2
Troço IJ	24	1,6
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0

U. PORTO

arquivo central

. Cálculo da queda de tensão:

Secção (mm ²)	$\Delta u = V/A.km$ (*)	ΔU TOTAL (V)
4	7,740	11,283
6	5,190	7,566
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



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

for

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

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

Secção necessária 4 mm²

U. PORTO



arquivo
central

Secção adoptada: 10 mm²

Queda de tensão total: 4,548 V



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO
PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Fmf

CIRCUITO 2

Características da instalação

. Corrente:	Alternada, trifásica
. Tensão de Alimentação:	220/380 V
. Tipo de cabo:	VAV
. Instalação:	Enterrada em vala com 0,60 m
. Resistividade térmica do terreno:	100°C.cmW
. Temperatura do terreno:	20 °C

U. PORTO

ac arquivo central

Determinação da secção para aquecimento

Corrente máxima na canalização:	9,6 A
Factor de correcção devido às caract. instalação:	1

. Secção necessária: 1,5 mm²

Determinação da secção para queda de tensão

. Valor máximo previsto para a queda de tensão na linha:	11,4 V
. Características do percurso:	



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO
 PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Faf

	Comprimento (m)	Int. corrente (A)
Troço AB	110	9,6
Troço BC	18	4,8
Troço CD	26	3,2
Troço DE	18	1,6
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0

U. PORTO

arquivo central

. Cálculo da queda de tensão:

Secção (mm ²)	$\Delta u = V/A.km$ (*)	ΔU TOTAL (V)
4	7,740	9,709
6	5,190	6,510
10	3,120	3,914
16	1,990	2,496
25	1,280	1,608
35	0,948	1,187
50	0,718	0,901



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO

PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Fdf

70	0,520	0,652
95	0,393	0,493
120	0,328	0,409
150	0,279	0,350
185	0,238	0,299

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

Secção necessária

4 mm²

U. PORTO

arquivo
central

Secção adoptada:

10 mm²

Queda de tensão total:

3,914 V



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO
PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Faf

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.cmW
. Temperatura do terreno:	20 °C

U. PORTO

ac arquivo central

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 ²
----------------------	---------------------

Determinação da secção para queda de tensão

. Valor máximo previsto para a queda de tensão na linha:	11,4 V
. Características do percurso:	



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO
PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

Faf

	Comprimento (m)	Int. corrente (A)
Troço AB	70	0,23
Troço BC	5	0,23
Troço CD	5	0,23
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0
Troço	0	0

U. PORTO

arquivo
central

. Cálculo da queda de tensão:

Secção (mm ²)	$\Delta u = V/A.km$ (*)	ΔU TOTAL (V)
4	7,740	0,142
6	5,190	0,095
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



CLIENTE: FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO
PROJECTO: REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

For

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

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

Secção necessária 4 mm²

U. PORTO  arquivo

Secção adoptada: 4 mm²

Queda de tensão total: 0,142 V

FR

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS



Faf

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 alimentação eléctrica de equipamentos e ao sistema de controle de acesso de viaturas.
- 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 polietileno, de cor preta, de 50 mm 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 alimentação eléctrica das bombas submersíveis e no sistema de controle de acesso de viaturas, 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.

- 2.3. A tubagem a aplicar deverá obedecer às Normas Portuguesas em vigor.

3. Cabos

- 3.1. Os cabos a utilizar nos circuitos de iluminação exterior serão do tipo VAV, com a secção de 4 mm^2 ou de 10 mm^2 , 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 $1,5 \text{ mm}^2$ de secção.
- 3.3. A alimentação eléctrica dos motores das barreiras e das bombas submersíveis do lago, será realizada com cabos H1VV-U, de secção adequada e indicada nos desenhos.

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 8 m de altura, idênticas às referidas em 4.1 destinadas à iluminação do parque de estacionamento e da entrada do Auditório e a



Fof

- suportar a armadura do tipo 3.
- 4.3. Relativamente às colunas de 8 m de altura elas deverão ser fornecidas com uma "cruzeta" na parte superior, de 2 ou 3 braços, de tipo adequado para fixação das armaduras de iluminação do tipo 3.
 - 4.4. 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.
 - 4.5. As lâmpadas a instalar em todas as armaduras de iluminação deverão ser compensadas, em conformidade com o que se refere na Memória Descritiva.
 - 4.6. Na base das colunas prevê-se a colocação de uma portinhola, com corta-circuitos 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.
 - 4.7. Todas as extremidades dos cabos deverão ser protegidas com mangas termoretrácteis.
 - 4.8. Deverão utilizar-se terminais de cravar bimetálicos.
 - 4.9. Os bornes de ligação a utilizar nas portinholas são do tipo Viking, da Legrand ou de qualidade equivalente.
 - 4.10. 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.

5. Quadro eléctrico geral do edifício

- 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, de alimentação eléctrica dos motores das barreiras e das bombas submersíveis, conforme se indica no respectivo esquema unifilar.



Fof

- 5.2. Também se inclui a instalação no mesmo quadro eléctrico de um descarregador de sobretensões, tetrapolar, do tipo VGA 280, da DEHN/SIGMA.
- 5.3. 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.
- 5.4. 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.
- 5.5. Todos os disjuntores deverão ser providos de relés térmicos e electromagnéticos e possuir elevado poder de corte, adequado aos circuitos a proteger.
- 5.6. Onde se indicar no desenho, aplicar-se-á protecção contra corrente de defeito.
- 5.7. Todos os circuitos a instalar serão devidamente assinalados por etiquetas, convenientemente fixadas no interior do quadro e com indicação escrita, do circuito em causa.
- 5.80. 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 BOSTWICK ou equivalente, obedecendo integralmente ao especificado na Memória Descritiva e constituído por:



ff

- . 2 barreiras móveis, com haste metálica, de 3 m de comprimento;
 - . 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;
 - . 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, com 3 m de comprimento.
- 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, 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



Fof

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 resistência de terra possua o valor regulamentar.

- 7.4. A ligação aos eléctrodos de terra será executada em condutor de cobre, de 25 mm² 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.

9. Diversos.

- 9.1. Toda a instalação deverá ser executada segundo os esquemas do projecto, seguindo os cabos o traçado indicado nas plantas.



Fer

- 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.
- 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-á a todas as experiências e ensaios de



Fof

- 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. 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 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, Julho de 1996

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda

O Engenheiro Electrotécnico,

Fernando Longueiro

FNF

MEDIÇÕES

U. PORTO

arquivo
central



FOLHA DE MEDIÇÕES

Fof

CLIENTE/PROJECTO:
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES
DATA: 96/8/7

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	146 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	15 m		
2.	CONDUTORES E CABOS			
2.1.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-R, enfiados em tubo, de 25 mm ²	80 m		
2.2.	Cabo A05VV-U 3G1,5, para ligação das armaduras a montar em poste	150 m		
2.3.	Cabo H1VV-U 3G2,5, enfiado em tubo	86 m		
2.4.	Cabo H1VV-U5G2,5, enfiado em tubo	60 m		
2.5.	Cabo VAV5G4, enfiado em tubo	5 m		
2.6.	Cabo VAV5G10, enfiado em tubo	10 m		
2.7.	Cabo VAV3G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m		
2.8.	Cabo VAV4G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m		
2.9.	Cabo VAV5G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	52 m		
2.10.	Cabo VAV4G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	70 m		
2.11.	Cabo VAV5G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	540 m		



FOLHA DE MEDIÇÕES

Fof

CLIENTE/PROJECTO:
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES
DATA: 96/8/7

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
3.	APARELHAGEM E DIVERSOS			
3.1.	Ampliação do quadro geral, com a colocação das protecções dos cabos de alimentação eléctrica dos motores das barreiras e das bombas submersíveis.	1		
3.2.	Tomadas de corrente, monofásicas, de 15 A, com pólo de terra, do tipo estanque, providas de tampa	3		
4.	ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO E COLUNAS			
4.1.	Armadura de iluminação do tipo 1 (T.1)	32		
4.2.	Armadura de iluminação do tipo 2 (T.2)	3		
4.3.	Armadura de iluminação do tipo 3 (T.3)	19		
4.4.	Colunas de iluminação, com 4 m de altura acima do solo	16		
4.5.	Colunas de iluminação, com 8 m de altura acima do solo e com uma cruzeta no topo de 3 braços, de formato adequado para a fixação de 3 armaduras do tipo 3.	1		
4.6.	Colunas de iluminação, com 8 m de altura acima do solo e com uma cruzeta no topo de 2 braços, de formato adequado para a fixação de 2 armaduras do tipo 3.	8		
4.7.	Execução de muros em betão para suporte das colunas de iluminação	25		
5.	ELÉCTRODOS DE TERRA			
5.1.	Eléctrodos de terra, constituídos por varetas de cobre, de aço galvanizado ou de aço revestido a cobre, com 0,5 mm de espessura e com 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo	12		
6.	EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE ACESSO DE VIATURAS			
6.1.	Fornecimento e instalação do equipamento de controle de acesso de viaturas, constituído por: . 2 barreiras móveis com haste metálica, do tipo electromecânico . 2 leitores de cartões magnéticos próprios para exterior			



FOLHA DE MEDIÇÕES

FF

CLIENTE/PROJECTO:	
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES	DATA: 96/8/7

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
	. 2 conjunto de fotocélulas de emissão e recepção para protecção do fecho das barreiras . equipamento de validação dos cartões magnéticos	1		
GATENGEL - PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA		OS ENGENHEIROS ELECTROTÉCNICOS.		
		Paul Fomeny mef		

U. PORTO

arquivo central

For

ORÇAMENTO

U. PORTO



arquivo
central



FOLHA DE ORÇAMENTO

FF

CLIENTE/PROJECTO:
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES
DATA: 96/8/7

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	148 m	1 000\$	148 000\$
1.2.	Tubo de polietileno de cor preta (PET 50 mm), montado no solo, incluindo abertura e fecho da vala e reposição de pavimento	15 m	1 050\$	15 750\$
TOTAL POR CAPÍTULO				161 750\$
2.	CONDUTORES E CABOS			
2.1.	Condutores de isolamento termoplástico, do tipo H07V-R, enfiados em tubo, de 25 mm ²	80 m	510\$	40 800\$
2.2.	Cabo A05VV-U 3G1,5, para ligação das armaduras a montar em poste	150 m	520\$	78 000\$
2.3.	Cabo H1VV-U 3G2,5, enfiado em tubo	88 m	630\$	54 180\$
2.4.	Cabo H1VV-U5G2,5, enfiado em tubo	60 m	680\$	40 800\$
2.5.	Cabo VAV5G4, enfiado em tubo	5 m	1 450\$	7 250\$
2.6.	Cabo VAV5G10, enfiado em tubo	10 m	2 000\$	20 000\$
2.7.	Cabo VAV3G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m	1 450\$	8 700\$
2.8.	Cabo VAV4G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	6 m	1 450\$	8 700\$
2.9.	Cabo VAV5G4, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	52 m	1 550\$	80 600\$
2.10.	Cabo VAV4G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	70 m	2 050\$	143 500\$
2.11.	Cabo VAV5G10, enterrado no solo, incluindo abertura e tapamento de vala	540 m	2 450\$	1 323 000\$
TOTAL POR CAPÍTULO				1 805 530\$



FOLHA DE ORÇAMENTO

Fof

CLIENTE/PROJECTO:	
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO	
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES	DATA: 96/8/7

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
3.	APARELHAGEM E DIVERSOS			
3.1.	Ampliação do quadro geral, com a colocação das protecções dos cabos de alimentação eléctrica dos motores das barreiras e das bombas submersíveis.	1	130 000\$	130 000\$
3.2.	Tomadas de corrente, monofásicas, de 15 A, com pólo de terra, do tipo estanque, providas de tampa	3	1 500\$	4 500\$
TOTAL POR CAPÍTULO				134 500\$
4.	ARMADURAS DE ILUMINAÇÃO E COLUNAS			
4.1.	Armadura de iluminação do tipo 1 (T.1)	32	75 000\$	2 400 000\$
4.2.	Armadura de iluminação do tipo 2 (T.2)	3	98 000\$	294 000\$
4.3.	Armadura de iluminação do tipo 3 (T.3)	19	78 500\$	1 491 500\$
4.4.	Colunas de iluminação, com 4 m de altura acima do solo	16	28 750\$	460 000\$
4.5.	Colunas de iluminação, com 8 m de altura acima do solo e com uma cruzeta no topo de 3 braços, de formato adequado para a fixação de 3 armaduras do tipo 3.	1	70 000\$	70 000\$
4.6.	Colunas de iluminação, com 8 m de altura acima do solo e com uma cruzeta no topo de 2 braços, de formato adequado para a fixação de 2 armaduras do tipo 3.	8	65 000\$	520 000\$
4.7.	Execução de maciços em betão para suporte das colunas de iluminação	25	4 500\$	112 500\$
TOTAL POR CAPÍTULO				5 348 000\$
5.	ELÉCTRODOS DE TERRA			
5.1	Eléctrodos de terra, constituídos por varetas de cobre, de aço galvanizado ou de aço revestido a cobre, com 0,5 mm de espessura e com 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo	12	7 500\$	90 000\$
TOTAL POR CAPÍTULO				90 000\$

FOLHA DE ORÇAMENTO



CLIENTE/PROJECTO:	
REITORIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA DO PORTO - ARRANJOS EXTERIORES	DATA: 96/8/7

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL	
6.	EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE ACESSO DE VIATURAS				
6.1.	Fornecimento e instalação do equipamento de controle de acesso de viaturas, constituído por: <ul style="list-style-type: none"> . 2 barreiras móveis com haste metálica, do tipo electromecânico . 2 leitores de cartões magnéticos próprios para exterior . 2 conjunto de fotocélulas de emissão e recepção para protecção do fecho das barreiras . equipamento de validação dos cartões magnéticos 	1	580 000\$	580 000\$	
TOTAL POR CAPÍTULO				580 000\$	
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="font-size: 4em; opacity: 0.5;">U. PORTO</div> <div style="font-size: 3em; opacity: 0.5;">ac</div> <div style="font-size: 1.2em; opacity: 0.5;">arquivo central</div> </div>					
VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO (IVA NÃO INCLuíDO)				8 119 780\$	
GATENGEI - PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA		OS ENGENHEIROS ELECTROTÉCNICOS,			