UNIVERSIDADE DO PORTO

REITORIA

U.PORTO arquivo central

PASTA N.º 2072

po-2072 : 0001

AC-2072

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO DE BIOPATOLOGIA E ONCOBIOLOGIA DA U.P.

PROJECTO DE INFRAESTRUTURAS

U.PORTO arquivo central

INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS

REDE DE ILUMINAÇÃO EXTERIOR

po-2072 : 0002

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

FdF

mcf

ÍNDICE

1 MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

2 Introdução
4 Postes
4 Armaduras
5 Dimensionamento
6 Ligações à terra

8 CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

9 Objecto da empreitada
9 Tubagens e cabos
10 Postes
12 Armaduras de iluminação e lâmpadas
13 Eléctrodos de terra e ligações à terra
13 Trabalhos de construção civil
14 Diversos

18 MEDIÇÕES

19 Tubagens e cabos

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0003

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

FdF

mef

ÍNDICE

20 Armaduras de iluminação
20 Postes de suporte das armaduras
21 Eléctrodos de terra e ligações à terra
21 Diversos

22 ORÇAMENTO

23 Tubagens e cabos
23 Armaduras de iluminação
24 Postes de suporte das armaduras
24 Eléctrodos de terra e ligações à terra
25 Diversos
25 Valor total do orçamento

26 PEÇAS DESENHADAS

UPORTO arquivo central

po-2072 : 0004

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0005

1. Introdução.

O presente estudo diz respeito à rede de iluminação exterior dos arruamentos de ligação do edifício do Centro de Investigação de Biopatologia e Oncobiologia da Universidade do Porto, à Rua Dr. Roberto Frias, em conformidade com o documentado na planta de Arquitectura, incluída nas peças desenhadas.

Prevê-se a instalação no exterior de armaduras de iluminação adequadas, instaladas ao longo dos arruamentos e junto dos locais de estacionamento de veículos, equipadas com lâmpadas de descarga de vapor de mercúrio, Comfort, de 125 W e colocadas em postes com 3,5 m de altura.

A alimentação eléctrica destas armaduras será efectuada a partir do quadro de baixa tensão do posto de transformação, por meio de cabos VAV, de secção adequada.

O objectivo da iluminação exterior a instalar é permitir aos utilizadores a circulação nocturna em condições mínimas de conforto e segurança, tanto no que se refere ao arruamento de circulação automóvel, como no que respeita às zonas peatonais.

O comando dos diversos circuitos de iluminação exterior será realizado por intermédio de interruptores crepusculares a instalar no citado quadro eléctrico, conforme se indica no respectivo esquema unifilar, apresentado nas peças desenhadas.

Consideraram-se dois circuitos separados, os quais se encontram representados, de forma esquemática, nas peças desenhadas, tendo, para ambos, sido efectuado o cálculo da secção dos condutores dos

po-2072 : 0006

cabos, que adiante se apresentam, de forma a satisfazer as condições de aquecimento e máxima queda de tensão admissível.

Os cabos a instalar possuirão bainha exterior de cor preta, para poderem resistir à corrosão e serão do tipo VAV.

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, a importância do trafego automóvel e a frequência de peões, adoptou-se um nível de luminância médio e em conformidade com as Recomendações Internacionais para a iluminação de Vias Públicas.

Procurou-se obter, com a distribuição de armaduras proposta, uma uniformidade de luminância satisfatória e um encandeamento moderado.

A disposição adoptada para as armaduras de iluminação a instalar, encontra-se representada em desenhos anexos.

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

po-2072 : 0007

2. Postes.

Na instalação de iluminação exterior projectada, prevê-se a utilização de postes metálicos, de secção circular e próprios para iluminação exterior, com a altura de 3,5 m.

Os postes a instalar serão executados em chapa de aço macio, galvanizado por imersão a quente, em conformidade com a Norma Portuguesa I-1327 (espessura de zinco ≥ 80 μm). Estes postes serão posteriormente pintados na cor negra ou outra, à escolha do Arquitecto ou da Fiscalização da Obra, a duas demãos de tinta de borracha cromatada, sob primário anticorrosivo.

Todos os postes possuirão na respectiva base uma porta para colocação da caixa de ligações com corta-circuitos fusíveis de 10 A, e serão convenientemente fixados ao solo por intermédio de peças de fixação próprias, em aço galvanizado a quente, de dimensões adequadas ao poste utilizado. Estas bases serão assentes em maciço adequado, aos quais serão fixadas por hastes roscadas.

3. Armaduras.

As armaduras de iluminação a instalar possuirão corpo em alumínio injectado, com compartimentos óptico e de acessórios separados, serão providas de reflector em alumínio puro anodizado e de difusor em policarbonato, altamente resistente, com um índice de protecção no compartimento óptico IP 54, e serão equipadas com uma lâmpada de vapor de mercúrio Comfort, de alta pressão, de 125 W e todos os acessórios necessários, igual ou idêntica ao modelo Z1H/125, da Schréder.

po-2072 : 0008

As armaduras serão instaladas em postes, sendo por isso, a respectiva fixação vertical.

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.

As armaduras agora previstas poderão ser substituídas por outras, de idêntico valor, à escolha do Arquitecto da Obra. Antes de as colocar na obra, o adjudicatário deverá apresentá-las ao Arquitecto coordenador da obra, para a sua aprovação final.

4. Dimensionamento.

U.PORTO arquivo central

Efectuou-se o dimensionamento da secção dos cabos a instalar em função das condições de aquecimento e máxima queda de tensão admissível, em conformidade com o que se indica nos cálculos que adiante se apresentam.

Os valores das secções dos cabos foram fundamentalmente condicionados pelo máximo valor admissível para a queda de tensão naquelas canalizações, tendo, ao maior valor obtido, sido adicionada a queda de tensão no ramal de alimentação do armário de distribuição a partir do posto de transformação.

A instalação dos cabos referentes a esta rede de iluminação exterior dos arruamentos será efectuada em vala, à profundidade mínima de 0,80 m, de acordo com o que se indica nas plantas.

Os cabos a utilizar serão, por isso, do tipo VAV, com a secção de 4

po-2072 : 0009

mm².

Na ligação às armaduras de iluminação, usar-se-à o cabo A05VV-U 3G1,5 mm², prevendo-se, na base dos postes de iluminação, uma caixa de ligações, com corta-circuito fusíveis de 10 A, para protecção deste cabo, conforme atrás se referiu.

Em diagramas esquemáticos, incluídos nas peças desenhadas, apresentam-se os diversos circuitos de iluminação exterior dos arruamentos, com indicação das distâncias entre armaduras e das intensidades de corrente que percorrem as canalizações em regime normal de funcionamento e que serviram de base aos cálculos efectuados.

Todos os circuitos, além de convenientemente protegidos por disjuntores de calibre adequado às potências eléctricas de cada circuito, serão ainda comandados por interruptor crepuscular, conforme se indica no esquema unifilar do quadro eléctrico do posto de transformação, incluído nas peças desenhadas.

Os interruptores crepusculares poderão ser colocadas fora de serviço por intermédio de um interruptor modular, se tal se entender como necessário.

5. Ligações à terra.

Em conformidade com o que determina o Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em vigor, todas as colunas metálicas de suporte das armaduras de iluminação deverão ser ligadas à terra, assim como as caixas de ligações e armaduras a

po-2072 : 0010

instalar nessas colunas. Para o efeito instalar-se-á, junto de cada coluna, um eléctrodo de terra, constituido por varetas de aço cobreado, com 0,5 mm de espessura e com as dimensões de 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo.

As ligações aos eléctrodos de terra serão efectuadas com condutor de cobre, isolado até á profundidade de 0,60 m, ou por cabo A1VV-R (VV 0,6/1 kV), de 25 mm^2 de secção.

Em tudo que esta Memória Descritiva, Condições Técnicas Especiais e Desenhos, sejam omissos, esclarece-se que toda a instalação eléctrica a executar obedecerá integralmente ao que se estipula nos 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, na parte aplicável.

U.PORTO arquivo central

Porto, Julho de 1993

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda
Os Engenheiros Electrotécnicos,

Fernando Jorge Fonseca Ferreira

Maria Eduarda T. Vieira da Costa Ferreira

po-2072 : 0011

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

CONDIÇÕES TÉCNICAS ESPECIAIS

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0012

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 arruamentos do Edifício do Centro de Investigação de Biopatologia e Oncobiologia da Universidade do Porto.

1.2. Todos os trabalhos deverão ser realizados em conformidade com o que se refere na Memória Descritiva, Lista de Medições e Orçamento, Desenhos anexos e nas presentes Condições Técnicas Especiais.

1.3. 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 Técnicas 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 e cabos.

2.1 Os cabos a instalar referentes aos circuitos de iluminação

po-2072 : 0013

exterior dos arruamentos serão enfiados em tubos plásticos de polietileno (PET), com os diâmetros indicados nas plantas, no percurso de ligação do quadro geral de baixa tensão do posto de transformação à primeira armadura e, posteriormente, montados em vala a uma profundidade mínima de 0,80 cm.

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

2.3. Os cabos a utilizar nos diversos circuitos de iluminação exterior dos arruamentos e zonas de estacionamento de veículos, serão do tipo VAV, com as secções indicadas nos desenhos.

2.4. Na ligação das caixas de fusíveis a instalar na base dos postes às armaduras de iluminação pública usar-se-á cabo A05VV-U, com 3 condutores de 1,5 mm^2 de secção.

2.5. Todos os cabos a instalar deverão possuir bainha exterior de cor preta, para os preservar contra a corrosão.

3. Postes.

3.1. Deverão ser fornecidos e montados postes, de secção circular, em aço tratado contra a corrosão, próprios para iluminação de exterior, com a altura de 3,5 m, para suportar as armaduras de iluminação, referidas na Memória Descritiva.

po-2072 : 0014

3.2. Na base dos postes existirá uma portinhola, feita em aço macio, com a respectiva parte inferior colocada à distância de 50 cm do solo, com as dimensões mínimas de 250x65 mm, dispondo de uma base interna para fixação de aparelhagem, com 250x50 mm.

3.3. Esta portinhola possuirá obrigatoriamente fecho interno estanque e vedação com perfil de borracha, de forma a garantir-lhe um índice de protecção mínimo contra a entrada de corpos sólidos e de líquidos do tipo IP 55.

3.4. No interior da portinhola, fixados à respectiva base, instalar-se-ão corta-circuitos fusíveis, de 10 A, para protecção do cabo A05VV-U 3G1,5 mm2, de ligação à armadura de iluminação.

3.5. Todos os postes metálicos a instalar serão obrigatoriamente tratados contra a corrosão por desengorduramento, decapagem e galvanização por imersão a quente, em conformidade com a norma I-1327 (espessura de zinco ≥ 80 μm).

3.6. A pintura final dos postes será efectuada com 2 demãos de tinta de borracha, sendo a última na cor negra, sobre uma demão de primário de 12 μm de espessura.

3.7. Todos os postes metálicos a instalar serão fixados por bases quadradas, de dimensões adequadas à sua altura, presas por parafusos a maciços de assentamento e em conformidade com as indicações do respectivo fabricante.

po-2072 : 0015

4. Armaduras de iluminação e lâmpadas.

4.1. As armaduras de iluminação, a fornecer e montar, com as lâmpadas de potência indicada nas plantas, serão as indicadas na Memória Descritiva.

4.2. As lâmpadas a instalar em todas as armaduras de iluminação deverão ser compensadas e serão obrigatoriamente do tipo e potência indicados na Memória Descritiva e assinalado nos desenhos.

4.3. As armaduras a instalar deverão possuir um tratamento anticorrosivo adequado, garantido pelo respectivo fabricante, de forma a poderem resistir por um período mínimo de 8 anos ao clima do local onde serão instaladas, sem qualquer tipo de degradação do seu aspecto e características, obrigando-se o adjudicatário, em caso contrário, à sua pronta substituição.

4.4. As armaduras de iluminação, antes de serem aplicadas, deverão ser apresentadas ao Arquitecto da Obra, para sua aprovação final, podendo, eventualmente, por indicação daquele, ser substituídas por outras, de idêntico valor e características, desde que se respeitem os níveis luminosos adoptados no projecto.

po-2072 : 0016

5. Eléctrodos de terra e ligações à terra

5.1. Faz parte da empreitada a ligação à terra dos postes metálicos da rede de iluminação exterior.

5.2. A instalação dos circuitos de ligação à terra deverá ser efectuada em conformidade com o que se refere na Memória Descritiva e de acordo com o que determina o Regulamento de Segurança das Redes de Distribuição de Energia Eléctrica em Baixa Tensão.

5.3. Junto a cada um dos postes de iluminação exterior a instalar, será montado um eléctrodo de terra constituido por um "piquet" em aço cobreado, instalado a uma profundidade conveniente, de forma a que o valor da resistência de terra possua o valor regulamentar.

5.4. A ligação aos eléctrodos de terra será executada em condutor de cobre, isolado até à profundidade de 0,60 m, de 25 mm^2 de secção, identificado pelas cores verde/amarela, ou em cabo de cobre do tipo A1VV-R (VV 0,6/1 kV) com a secção referida.

6. Trabalhos de construção civil.

6.1. Faz parte da empreitada a realização de todos os trabalhos de construção civil necessários, como abertura e recarga de valas, execução de maciços e bases, para suportar os postes, bem como

po-2072 : 0017

a reposição de tudo o que for danificado. Os trabalhos de reposição serão feitos por operários das respectivas artes, pertencentes ao adjudicatário ou por si contratados.

7. Diversos.

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

7.2. O projecto de toda a instalação foi elaborado de acordo com a localização prevista para os cabos, postes 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.

7.3. Os concorrentes apresentarão, no acto do concurso, juntamente 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.

7.4. 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

po-2072 : 0018

orçamento apresentado, com a correcção devida ao coeficiente de praça.

7.5. 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.

7.6. 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 para vazadouros dentro da cidade.

7.7. 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.

7.8. No prazo máximo de 60 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.

7.9. 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

po-2072 : 0019

experiências.

7.10. 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.

7.11. É exigida a garantia de 1 ano, contado a partir da data de recepção provisória, contra qualquer defeito de fabrico ou de montagem, obrigando-se o empreiteiro à substituição gratuita de todas as peças que, neste lapso de tempo, se inutilizem ou cujo desgaste não seja justificado pela utilização.

7.12. O adjudicatário deverá, durante o prazo de garantia, em caso de avaria, atender prontamente, por sua conta, qualquer chamada do Centro de Investigação de Biopatologia e Oncobiologia da U.P. ou da Reitoria da Universidade do Porto relacionada com problemas ocorridos na obra realizada.

7.13. No que se refere às armaduras de iluminação e aos postes metálicos a instalar, é exigida a garantia de 8 anos, nomeadamente no que se refere à não deterioração das suas características físicas e eléctricas, motivada por corrosão das suas partes metálicas.

7.14. No caso de haver alterações, durante a execução dos trabalhos, no traçado das instalações projectadas, o empreiteiro deverá apresentar, no final da obra, novos desenhos em amocê, com as modificações existentes, que possibilitem tirar um número ilimitado de cópias.

po-2072 : 0020

7.15. 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.

7.16. 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 Electricidade de Portugal, EDP, do Porto.

7.17. Em tudo o que este Caderno de Encargos for omisso e sempre que surjam dúvidas, reserva-se o direito à Direcção da Obra, de lhe dar justa interpretação.

7.18. 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 1993

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda
Os Engenheiros Electrotécnicos,

Fernando Jorge Fonseca Ferreira

Maria Eduarda T. Vieira da Costa Ferreira

po-2072 : 0021

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

MEDIÇÕES

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0022

Item	Designação	Quantidade
1.	**Tubagens e cabos**	
1.1.	Fornecimento de tubos plásticos, de polietileno e sua instalação em vala, com 0,80 m de profundidade, recobertos com cimento, para evitar serem amolgados, incluindo abertura e fecho de vala e reposição de pavimento, conforme Condições Especiais e Desenhos, de	
	1 1/2" de diâmetro	84 m
1.2.	Fornecimento de cabos VAV e sua instalação no interior de tubos plásticos do tipo PVC ou de polietileno, do tipo	
	VAV 4x4	90 m
1.3.	Fornecimento de cabos VAV e sua instalação em vala, a uma profundidade mínima de 0,80 m, com colocação de uma fita de sinalização a 40 cm do pavimento, incluindo abertura e fecho de vala e reposição do pavimento, do tipo	
	VAV 2x4 mm2	70 m
	VAV 3x4 mm2	52 m
	VAV 4x4 mm2	319 m
1.4.	Fornecimento e montagem de cabos do tipo AO5VV-U, para ligação das caixas de fusíveis dos postes às armaduras de iluminação,	
	AO5VV-U 3G1,5	116 m

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0023

Item	Designação	Quantidade
2.	**Armaduras de iluminação**	
2.1.	Fornecimento e montagem das armaduras de iluminação, incluindo unidades eléctricas, lâmpadas e todos os acessórios necessários, do tipo especificado na Memória Descritiva	33
3.	**Postes de suporte das armaduras**	
3.1.	Fornecimento de postes em aço galvanizados por imersão a quente, com altura de 3,5 m, de secção circular, próprios para iluminação exterior, pintados a preto com duas demãos de tinta de borracha cromatada sobre primário anticorrosivo e providos de abertura com porta, junto da base, própria para instalação da caixa de fusíveis, e sua montagem, por intermédio de peça de fixação apropriada, nos locais indicados nas plantas,	33
3.2.	Fornecimento e montagem de caixas próprias para instalação nos postes referidos no ponto anterior, equipadas com corta-circuitos fusíveis de 10 A, para protecção dos cabos de ligação às armaduras	33

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0024

Item	Designação	Quantidade
4.	**Eléctrodos de terra e ligações à terra**	
4.1.	Instalação junto a cada um dos postes de suporte das armaduras, de "piquets" de terra, em aço cobreado com as dimensões de 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo	33
4.2.	Fornecimento e instalação de condutor de cobre nú, de 25 mm^2 de secção, isolado até à profundidade de 0,60 m, ou de cabo A1VV-R (VV 0,6/1 kV), para ligação dos "piquets" de terra, conforme referido na Memória Descritiva,	99 m
5.	**Diversos**	
5.1.	Construção de maciços em betão, necessários para assentamento dos postes de suporte das armaduras de iluminação, conforme Condições Especiais	33

Porto, Julho de 1993

Gatengel - Projectos de Engenharia, Lda
Os Engenheiros Electrotécnicos,

Fernando Jorge Fonseca Ferreira
Maria Eduarda T. Vieira da Costa Ferreira

U.PORTO arquivo central
po-2072 : 0025

GATENGEL
PROJECTOS DE INGENHARIA, LDA.

ORÇAMENTO

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0026

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

FJF

mef

ORÇAMENTO

C.I.B.O. DA U.P. - Infraestruturas
- Rede de iluminação exterior -

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
1.	**Tubagens e cabos**			**561 700$**
1.1.	Tubos plásticos de polietileno e sua instalação em vala, de			
	. 1 1/2 de diâmetro	84 m	1 700$	142 800$
1.2.	Cabos VAV e sua instalação no interior de tubos plásticos do tipo PVC ou de polietileno, do tipo			
	. VAV 4x4	90 m	600$	54 000$
1.3.	Cabos VAV e sua instalação em vala, do tipo			
	. VAV 2x4 mm2	70 m	520$	36 400$
	. VAV 3x4 mm2	52 m	640$	33 280$
	. VAV 4x4 mm2	319 m	720$	229 680$
1.4.	Cabos do tipo AO5VV-U, de			
	. AO5VV-U 3G1,5	116 m	565$	65 540$
2.	**Armaduras de iluminação**			**930 600$**
2.1	Armaduras de iluminação, incluindo unidades eléctricas, lâmpadas e todos os acessórios necessários	33	28 200$	930 600$

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0027

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

Fdf

mcf

ORÇAMENTO

C.I.B.O. DA U.P. - Infraestruturas
- Rede de iluminação exterior -

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
3.	**Postes de suporte das armaduras**			**775 500$**
3.1.	Postes em aço galvanizado com 3,5 m de altur	33	19 000$	627 000$
3.2.	Caixas para instalação nos postes, com corta-circuitos fusíveis de 10 A	33	4 500$	148 500$
4.	**Eléctrodos de terra e ligações à terra**			**589 050$**
4.1.	"Piquets" de terra, em aço cobreado, com as dimensões de 2 m de comprimento e 20 mm de diâmetro externo	33	15 000$	495 000$
4.2.	Condutor de cobre nú ou cabo A1VV-R (VV 0,6/ 1 kV), de . 25 mm2 de secção	99 m	950$	94 050$

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0028

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

F2F

mef

ORÇAMENTO

C.I.B.O. DA U.P. - Infraestruturas
- Rede de iluminação exterior -

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANT.	PREÇO UNIT.	PREÇO TOTAL
5.	Diversos			198 000$
5.1.	Construção de maciços em betão, para assentamento dos postes de suporte das armaduras	33	6 000$	198 000$

U.PORTO arquivo central

VALOR TOTAL DO ORÇAMENTO (IVA não incluído) 3 054 850$

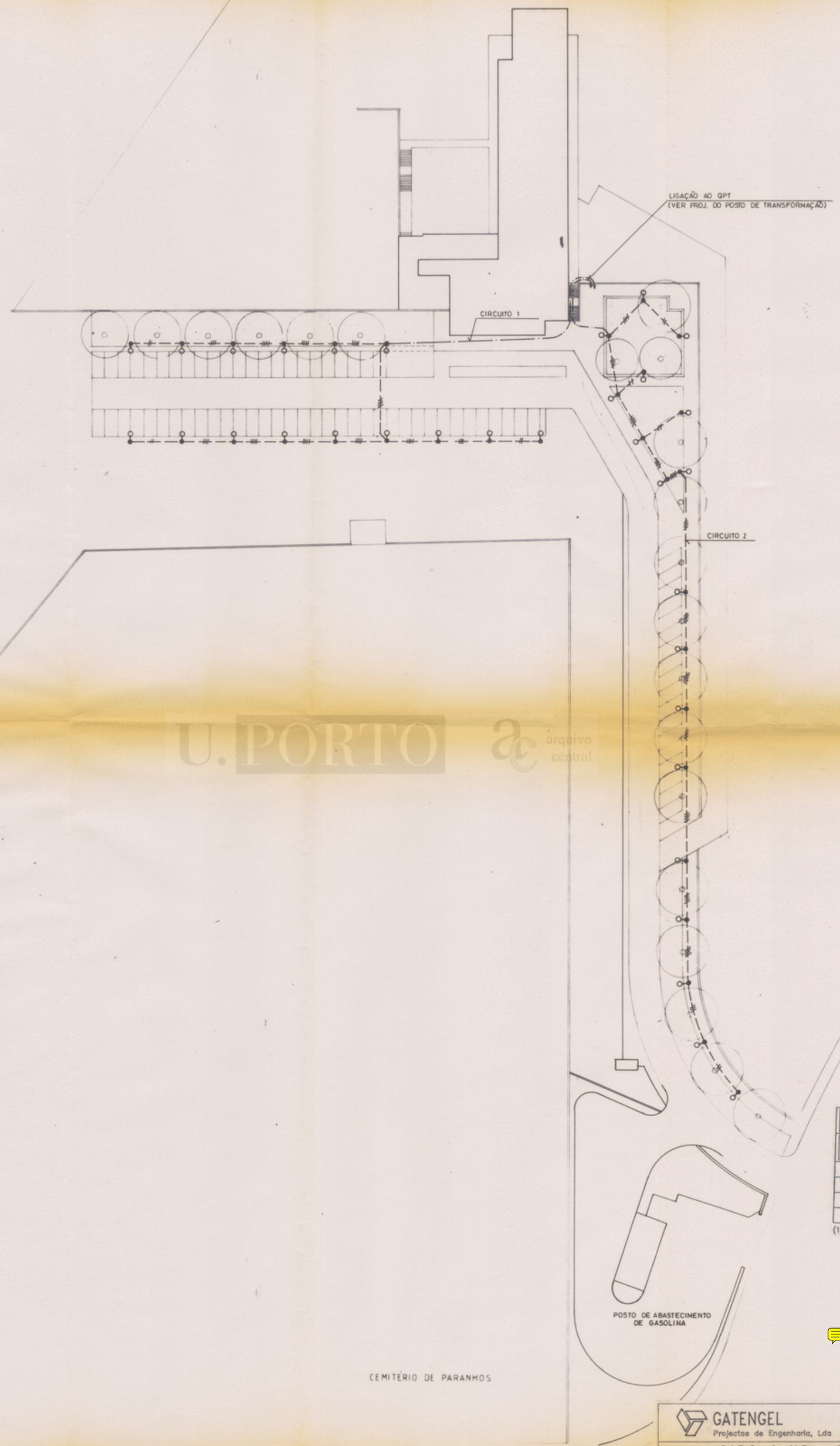
po-2072 : 0029

GATENGEL
PROJECTOS DE ENGENHARIA, LDA.

PEÇAS DESENHADAS

U.PORTO arquivo central

po-2072 : 0030



ILUMINACAO EXTERIOR		
TIPO DE CABO E SECCAO (mm2)	TUBAGEM (mm)	REPRESENTACAO EM PLANTA
VAV 2x4	(1)	
VAV 3x4		
VAV 4x4		
VAV 4x4	PET 1 1/2"	

(1) - CABO A MONTAR EM VALA, À PROFUNDIDADE DE 0,80m

AC-2072-1

GATENGEL
Projectos de Engenharia, Lda

INSTALACOES E EQUIPAMENTOS ELECTRICOS

C.I.B.O. da U.P. – INFRAESTRUTURAS
REDE DE ILUMINAÇAO EXTERIOR

DES. 201

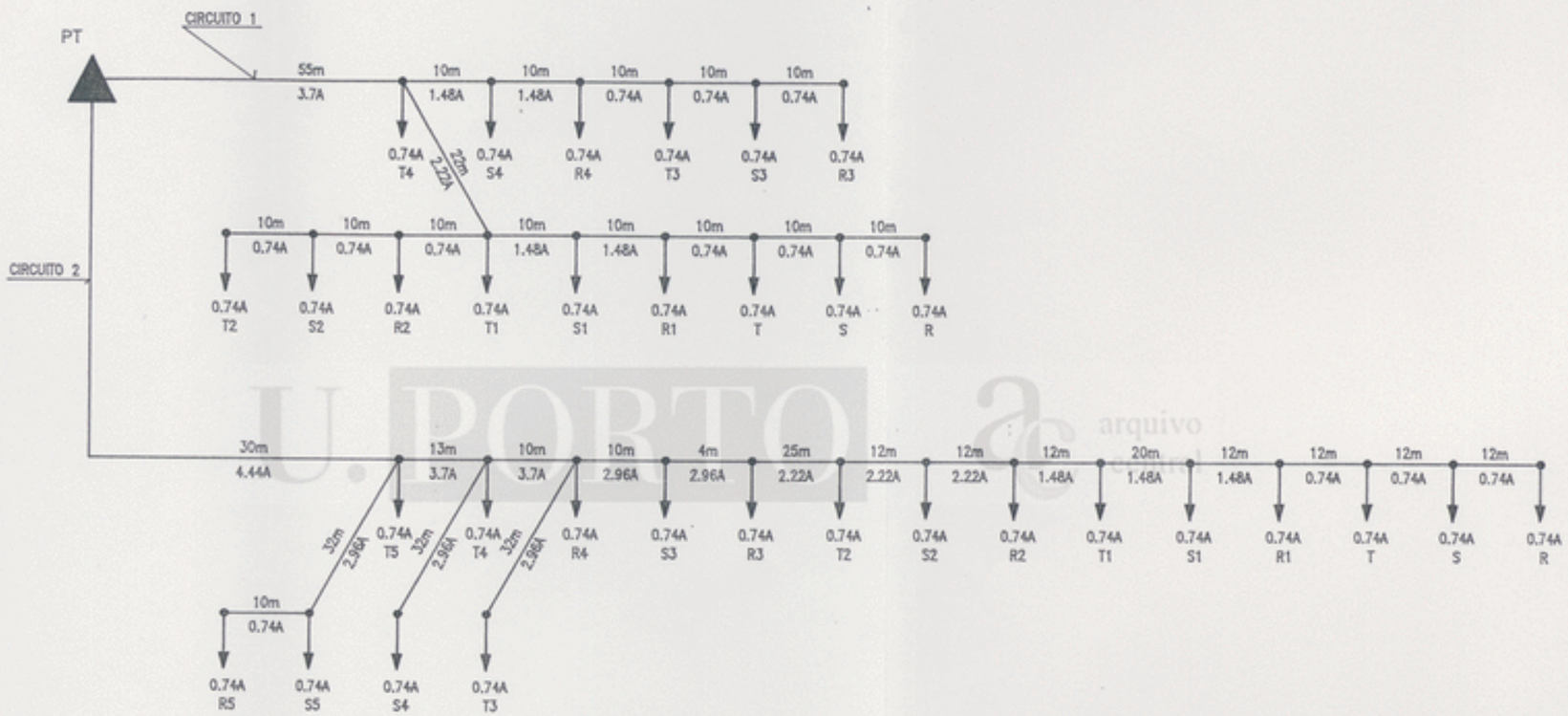
Os Eng. Electrotecnicos,

ESC. 1/500

DATA JUL. 93

U.PORTO arquivo central

AC-2072-2



U.PORTO arquivo

DACOMP - DESENHO ASSISTIDO POR COMPUTADOR

CIRCUITOS 1 E 2 – DIAGRAMAS ESQUEMATICOS

GATENGEL
Projectos de Engenharia, Lda

INSTALACOES E EQUIPAMENTOS ELECTRICOS

C.I.B.O. da U.P. – INFRAESTRUTURAS
REDE DE ILUMINAÇAO EXTERIOR

DES. 202

Os Eng. Electrotecnicos,

ESC.

DATA JUL. 93