

**REMODELAÇÃO DO ESTALEIRO DA CÂMARA MUNICIPAL  
VIANA DO ALENTEJO**

**F – ELECTRICIDADE**  
**PROJECTO DE EXECUÇÃO**

**REMODELAÇÃO DO ESTALEIRO DA CÂMARA MUNICIPAL  
VIANA DO ALENTEJO**

**1 – PEÇAS ESCRITAS**

# **REMODELAÇÃO DO ESTALEIRO DA CÂMARA MUNICIPAL VIANA DO ALENTEJO**

## **1.1 – MEMÓRIA DESCRITIVA**

### **1.1.1 - INTRODUÇÃO**

A presente memória descritiva e justificativa refere-se ao projecto para a execução das infra-estruturas eléctricas da Remodelação do Estaleiro da Câmara Municipal de Viana do Alentejo.

### **1.1.2 - CLASSIFICAÇÃO DOS ESPAÇOS**

Os espaços foram classificados quanto ao meio ambiente, conforme o art.º 359 e Quadro X do Regulamento de Segurança de Instalações de Utilização de Energia Eléctrica em:

- SRE – Recepção, salas de trabalho, corredores, gabinetes e oficinas;
- THU – Instalações sanitárias e balneários;
- EPT – Espaços exteriores.

### **1.1.3 - ALIMENTAÇÃO**

A instalação será alimentada a partir da rede pública de baixa tensão, a partir de um armário de passeio, que será implantado á entrada do Estaleiro.

A potência prevista a instalar é de cerca de 55 KVA, pelo que prevendo um coeficiente de simultaneidade de 0,9 a potência a alimentar será de 49.9 KVA.

### **1.1.4 - INSTALAÇÕES PROJECTADAS**

As instalações projectadas foram estabelecidos de acordo com os fins a que se destinam, tendo em atenção os Regulamentos e Normas em vigor.

A solução patente nas peças escritas e desenhadas é composta por:

- Circuitos de iluminação;
- Circuitos de iluminação de emergência;
- Circuitos de tomadas de uso gerais e ligação inter-quadros;

- Quadros eléctricos;
- Protecção de pessoas;
- Terras.

#### **1.1.4.1 – CANALIZAÇÕES**

As canalizações dos diversos circuitos, serão executadas das seguintes formas:

- Circuito de iluminação normal, emergência e tomadas de usos gerais, com condutores do tipo VV, nos locais THU e SER.
- Rede de alimentação e ligação inter-quadros, com cabos tipo VV, enfiados em tubos tipo VD ou PVC, ou cabos tipo VAV, caso fiquem enterrados.

Todos os circuitos serão protegidos individualmente, por disjuntores e globalmente por interruptores diferenciais, para protecção contra corrente de fugas.

O tipo de condutores, número e respectivos traçados, encontram-se definidos nas peças desenhadas.

#### **1.1.4.2- CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO NORMAL**

A instalação de iluminação normal compreende os circuitos de alimentação aos pontos de luz do edifício.

As lâmpadas fluorescentes a utilizar serão do tipo de arranque normal, com factor de potência corrigido por condensadores.

Os circuitos, secções e número de condutores estão indicados nas peças desenhadas.

#### **1.1.4.3- CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

De acordo com os regulamentos em vigor, previu-se o estabelecimento de uma instalação de emergência de segurança, de modo a garantir a evacuação de pessoas para o exterior, no caso de falta de corrente. Estes circuitos assegurarão a iluminação de circulação e a sinalização de saídas.

Assim, foram previstas várias unidades autónomas localizadas conforme representado nas peças desenhadas.

#### **1.1.4.4- CIRCUITO DE TOMADAS DE USOS GERAIS E LIGAÇÃO INTER QUADROS**

Todos os circuitos de tomadas foram providos de terra de protecção com a constituição regulamentar.

As tomadas serão providas de polo de terra.

O traçado, número de condutores e secção é o representado nas peças desenhadas.

Na ligação inter-quadros as características, secção, número de condutores e traçado é o indicado nas peças desenhadas.

#### **1.1.4.5 - QUADROS ELÉCTRICOS**

A alimentação ao edifício será feita a partir da rede pública da EDP.

Prevê-se, além do Quadro Geral, vários quadros parciais a instalar nos locais assinalados, nas peças desenhadas, e a partir dos quais se estabelecem as respectivas instalações.

Os quadros serão metálicos, do tipo Prisma G IP 55, do tipo capsulado e montagem à vista ou embebida conforme a sua localização.

Na sua execução previu-se um anteparo, onde serão visíveis os órgãos de comando e protecção das instalações, bem como uma porta com fechadura.

Todos os quadros disporão de corte omnipolar nas entradas e disjuntores nas saídas.

#### **1.1.4.6- PROTECÇÃO DE PESSOAS**

O sistema de protecção de pessoas será realizado pela ligação directa das massas à terra, tomadas com borne de terra e emprego de aparelhos de protecção sensíveis à corrente diferencial residual, que farão actuar aparelhos de corte.

#### **1.1.4.7 - TERRAS**

Será instalada uma terra de protecção ao longo de todos os edifícios, onde se ligara, todos os pólos de terra de todos os quadros, e todas as estruturas metálicas dos edifícios.

As terras serão constituídas por uma chapa de aço galvanizada ou varão de copper weld de dimensões adequadas de modo a obter-se uma resistência de terra mínima.

O valor da resistência de terra não deverá ultrapassar os 10 ohms.

**Évora, 30 de Maio de 2006**

**O Técnico Responsável**

O Técnico Responsável

Visto, O Director

*Joaquim Afonso de Almeida*

*Jan Gin Quon*

Engenheiro Electrotécnico

Engenheiro Civil

# **REMODELAÇÃO DO ESTALEIRO DA CÂMARA MUNICIPAL VIANA DO ALENTEJO**

## **1.2 – CONDIÇÕES TÉCNICAS**



## CANALIZAÇÕES À VISTA

Medição por metro quadrado

### DESCRIÇÃO DO ARTIGO

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de cabo VV suportado por abraçadeiras.

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- As instalações a vista em parte serão executadas a cabo VV;
- As abraçadeiras não poderão apresentar entre si afastamentos superiores aos seguintes:
  - Colocação horizontal - 30 cm
  - Colocação vertical - 40 cm
- A distância da abraçadeira a qualquer aparelho intercalado na canalização não deve exceder 10 cm;
- Para fixação das abraçadeiras em elementos de betão armado utilizar-se-ão pernes de aço galvanizado e porcas de latão. Nas alvenarias de tijolo e paredes, poder-se-ão utilizar buchas de fibra ou de plástico tipo "arwplug" ou equivalentes;
- Nas esteiras com mais de dois cabos poder-se-ão utilizar calhas de plástico ou de ferro galvanizado para fixação das abraçadeiras;
- Nas travessias de paredes os cabos serão protegidos por tubo VD de diâmetro adequado;
- Os cabos não deverão alterar a sua cor ou tom com o tempo, mesmo quando montados à intempérie e sujeitos portanto à acção dos raios solares. Se tal se verificar durante o prazo de garantia, o adjudicatário obriga-se a efectuar a sua total substituição sem prejuízo do normal funcionamento da instalação;
- Para os cabos levantados por este motivo, ou outros relacionados com deficiências de fabrico, ser estabelecido um novo prazo de garantia para a instalação, não inferior ao definido neste Caderno de Encargos, e que começar a contar após a data de entrada em serviço dos novos cabos;
- As instalações à vista, em parte executadas a cabo VV suportado por caminhos de cabos suspensos do tecto;
- Os caminhos de cabos serão do tipo DLP em PVC branco com tampa tipo "LEGRAND" ou equivalentes;
- A suspensão do tecto é feita por cabos de aço, fixados segundo o previsto nas alíneas d) e e) deste artigo;
- A distância dos caminhos de cabos até à parte de baixo das vigas será constante e igual a um máximo de 0,025m;

- Numa mesma zona do edifício, a largura do caminho de cabos será única, sendo adoptada aquela que permite conduzir o maior número de cabos necessários nessa zona.

## **ANALIZAÇÕES EMBEBIDAS – ROÇOS, TUBAGEM E CONDUTORES**

Medição por metro linear e unidade

### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de tubo VD;
- Fornecimento e montagem de fio V;

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Os tubos a utilizar na protecção dos condutores serão do tipo VD , fabricados de acordo com a NP 949, com diâmetro mínimo de acordo com o especificado nas peças desenhadas ou em caso de omissão, de acordo com os Regulamentos Nacionais em vigor. Os mesmos diâmetros podem ser aumentados para facilitar o enfiamento do condutor, se tal for necessário;
- As curvas deverão ter raios superiores a 15 vezes o diâmetro do tubo. Não são permitidas emendas nos comprimentos normais de fabrico;
- Não são permitidos roços oblíquos devendo a abertura dos roços seguir trajectos horizontais e verticais. Exceptuam-se os casos em que a arquitectura do local não permita tal seguimento;
- As ligações dos tubos aos aparelhos devem ser utilizadas uniões próprias de material idêntico convenientemente ligados por cola especial;
- Não se autoriza que a tubagem corra paralelamente a instalações de água a uma distância inferior a 10 cm nem com elas se cruze a distâncias inferiores a 2 cm;
- Será previsto o emprego de caixas de derivação e de passagem em quantidade suficiente para garantir o fácil enfiamento da cablagem;
- No corte ou atarrachamento dos tubos deverão ser eliminadas todas as rebarbas susceptíveis de prejudicar o isolamento dos condutores;
- A marcação dos roços necessários ao estabelecimento das canalizações será feita pelo adjudicatário que a submeterá à adjudicação da obra, antes de solicitar à construção civil a respectiva abertura;
- O tapamento dos roços só será feito depois de autorizado pela Fiscalização;
- Os roços serão tapados com argamassa de cimento e areia isenta de cal ficando todos os tubos que corram no mesmo roço suficientemente afastados uns dos outros para que

a argamassa possa penetrar entre eles. A profundidade dos roços será prevista para que os tubos fiquem cobertos com mínimo de 1,5cm de argamassa;

- Cada tubo apenas poderá comportar condutores pertencentes ao mesmo circuito, isto é condutores cuja protecção eléctrica contra sobreintensidades seja realizada pelo mesmo aparelho;

- Os condutores a utilizar serão de isolamento termoplástico dos tipos V;

- Os condutores serão da melhor qualidade e deverão obedecer às Normas Portuguesas em vigor. A sua fabricação deverá ser recente e deverão possuir a marca do seu fabricante nacional;

- A secção e o número de condutores de cada canalização encontram-se especificadas nas peças desenhadas. Independentemente dessa indicação as secções mínimas a utilizar serão:

- Circuitos de iluminação 1,5mm<sup>2</sup>
- Circuitos de tomadas de uso geral 2,5mm<sup>2</sup>
- Circuitos de aquecimento 2,5mm<sup>2</sup>
- Circuitos intercomunicação e sinalização 0,5mm<sup>2</sup>

- Não serão permitidas emendas dos condutores dentro dos tubos;

- A fim de facilitar as ligações e, no futuro, a conservação das instalações, os condutores V terão as seguintes cores conforme a aplicação:

- Neutro - azul claro
- Fase R - preto
- Fase S - castanho
- Fase T - preto
- Terra - verde/amarelo

- O enfiamento nos tubos deverá ser feito com cuidado para evitar que se deteriore o isolamento dos condutores. Em nenhum caso o esforço de tracção deve ser de forma a danificar o isolamento dos condutores;

- Os condutores isolados apenas poderão ser enfiados nos tubos depois do tapamento dos roços e da argamassa de cobertura ter feito presa.

## **CAIXAS**

Medição por unidade

### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e assentamento de caixas.

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- As caixas de derivação serão em baquelite e terão dimensões de acordo com o número e diâmetro dos tubos ou cabos que recebem. As caixas não poderão ter dimensões inferiores ao seguinte:

Quadradas, até 6 entradas e no máximo 2 entradas por lado	80x80x40mm
Quadradas, até 8 entradas e no máximo 3 entradas por lado	100x100x60mm
Rectangulares com mais de 3 entradas por lado	160x100x67mm

- As caixas de derivação, quer sejam de embeber ou para instalação "à vista" fecharão sempre com tampa do mesmo material, fixa por quatro parafusos niquelados. Possuirão junta estanque e castelo para fixação da placa de bornes;

- As placas de terminais, a utilizar em todas as caixas, serão de porcelana e terão bornes de latão niquelado ou de ferro cadmiado adequados à secção e ao número de condutores a ligar;

- As caixas de aparelhagem serão do mesmo material das caixas de derivação. Estas caixas poderão servir simultaneamente de caixas de derivação, unicamente nos circuitos de tomadas, caso em que terão fundo duplo e serão equipadas com placa de bornes;

- As caixas deverão ficar, quando possível, centradas com os elementos arquitectónicos existentes (portas, janelas, vãos) alinhadas verticalmente e colocadas de modo a que as suas tampas fiquem mesmo à face;

- Quando for necessário instalar mais que uma caixa de derivação no mesmo local e para não ficarem à vista cruzamentos com mau aspecto, deverão empregar-se caixas de derivação múltiplas rectangulares, com separadores internos montados de forma a que não se possam deslocar quando a caixa se fecha;

- Na mesma esteira de cabos não será permitida a instalação de caixas com dimensões diferentes, sendo estas impostas pela que apresentam maior número de entradas.

## **APARELHAGEM**

Medição por unidade

### **DESCRIPÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de aparelhagem diversa

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Os interruptores e comutadores serão, na zona de instalação “à vista”, próprios para tal, providos de contactos de prata e previstos para a intensidade nominal de 10 A/250 V com comando basculante. Serão da gama blindada e deverão apresentar qualidade não inferior à da gama “Mosaic” da “Legrand” ou equivalentes;
- As rosetas e botões de pressão terão características idênticas às da aparelhagem de manobra e da mesma série;
- As tomadas de corrente serão, na zona de instalação "à vista" estanques com tampa e mola, providas de polo de terra lateral – “Schuko” ou equivalentes - e previstas para 16A (2P)T - 16A/250 V (50 Hz). Deverão apresentar qualidade não inferior à gama da série Estanca da “Merlin Gerand” ou equivalentes;
- Na zona de instalação embebida os interruptores e comutadores serão do tipo basculante, providos de contactos de prata e previstos para 10A/250 V. O espelho será do mesmo material e formato quadrado. Deverão apresentar qualidade não inferior à da gama “Mosaic da Legrand”, ou equivalentes;
- As rosetas e botões de pressão terão características idênticas às da aparelhagem de manobra e da mesma série;
- Os aparelhos de ombreira de porta deverão ser instalados em função do sentido de abertura das mesmas, a 1,20 m do solo e a 10 cm da gola das mesmas;
- Os aparelhos de rodapé (tomadas e rosetas) serão instalados a 30 cm do pavimento. Nas cozinhas esta distância deverá ser convenientemente adaptada;
- Os aparelhos de ombreira de porta deverão ser instalados em função do sentido de abertura das mesmas, a 1,20 m do solo e a 10 cm da gola das mesmas;
- Os aparelhos de rodapé (tomadas e rosetas) serão instalados a 30 cm do pavimento. Nas cozinhas esta distância dever ser convenientemente adaptada.

## **ARMADURAS E LÂMPADAS**

Medição por unidade

### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de armaduras e lâmpadas

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Todas as armaduras deverão ser fornecidas completamente electrificadas e providas dos respectivos balastros, arrancadores e lâmpadas nos tipos, cores e potências indicadas nas peças desenhadas;
- As armaduras serão electrificadas com condutores de tipo e secção correspondentes às protecções, devendo a ligação ser efectuada por meio de caixas terminais ou coroas de bornes de porcelana;
- Todas as lâmpadas serão de arranque normal, sendo os balastros a empregar de reduzidas proporções, absolutamente silenciosos e hermeticamente fechados. Terão alto rendimento e elevado factor de potência. Para cada utilização de balastros duplos ou triplos;
- Todos os balastros serão rotulados com o nome do fabricante, corrente de arranque, factor de potência, tipo e esquema de ligação;
- O adjudicatário, na sua proposta, deverá apresentar quais os tipos e marcas de armaduras que se propõe instalar, bem como as marcas dos balastros, arrancadores e lâmpadas, as quais só depois de aprovadas pela fiscalização deverão ser instaladas;

## **CANALIZAÇÕES ENTERRADAS**

Medições por unidade

### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de cabos VAV;
- Execução das obras de escavação de vala.

### **ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Os cabos VAV serão montados em leito de areia com espessura de 40cm a uma profundidade mínima de 1m, protegidos por lajetas de betão 20cm acima;
- A vala será escavada com 0,5m de largura e 1m de profundidade com a reposição final da terra bem compactada;

## QUADROS ELÉCTRICOS

Medições por unidade

### DESCRIÇÃO DO ARTIGO

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de quadro devidamente montados e electrificados;

### ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Os quadros embebidos ficarão montados em nichos abertos nas paredes, nos locais assinalados nas plantas. Os nichos possuirão porta de madeira de boa qualidade, sendo o seu acabamento idêntico à carpintaria da zona vizinha da sua localização;
- A aparelhagem dos quadros está indicada nos respectivos esquemas. Deverá ser da melhor qualidade e adequada à estrutura do quadro. O isolamento das peças sob tensão será obtido por isoladores de porcelana tipo acordeon ou por placas de baquelite, com o mínimo de 10mm de espessura;
- Os quadros serão providos de portas com um ou dois batentes, consoante a necessidade, e fechadura. Levarão espelho interior fixado por porca de latão cromado, trabalhando sobre anilhas do mesmo material e com os rasgos necessários para a passagem saliente da aparelhagem. O espelho deverá ser facilmente desmontável, não necessitando para o efeito de retirar-se ou desaparafusar-se a aparelhagem instalada;
- Todas as carcassas e portas serão executadas em chapa de aço tipo ZINCOR, ou equivalentes, com a espessura mínima de 2mm, convenientemente contraventadas e reforçadas por ferros perfilados electrosoldados;
- Toda a estrutura metálica que compõe o quadro será executada em chapa quinada por processos mecânicos, tendo as portas gonzos interiores. Não são permitidas portas trabalhadas em quina viva. A aparelhagem dos quadros ficará montada numa estrutura de perfis laminados por forma a que a substituição de qualquer peça se faça sem dificuldades;
- Os barramentos serão constituídos por barras de cobre electrolítico com secção e forma tais que a densidade de corrente não ultrapassa  $2A/mm^2$ , tomando como base o calibre das protecções;

- Todos os quadros possuirão barra de terra. Esta, assim como as de fase e neutro, deverão apresentar cintas pintadas a tinta de esmalte com as cores convencionais.
- As ligações no interior do quadro serão feitas com barras de cobre electrolítico ou com condutores isolados nas cores convencionais e terão secções não inferiores, a 6mm<sup>2</sup> de nú, e 2,5mm<sup>2</sup> isolados, as ligações serão sempre por aperto mecânico e os acessórios de ligação serão em latão niquelado em ferro cadmiado;
- Nas tampas dos quadros serão colocadas etiquetas individuais com a indicação da serventia dos vários circuitos. Estas etiquetas serão realizadas em material laminado, tipo trafolite e fixadas à aparelhagem por parafusos de latão cromado;
- Os quadros, depois de executados, serão ensaiados à tensão de 2000 V. 50 hz, entre as peças condutoras e a massa, durante 30 s, não devendo verificar-se nenhuma anomalia no isolamento;
- Nos quadros, os disjuntores deverão ter pernes de fixação. Devem ser ligados por ordem e os monofásicos serão ligados sucessivamente entre cada uma das três fases e o neutro;
- Terminada a instalação dever-se-à proceder à distribuição das cargas pelas diferentes fases, devendo, em caso de desequilíbrio, proceder-se aos ajustamentos que se imponham, quer individualmente, quer por quadro;
- Aparelhagem:
  - Os interruptores tetrapolares serão próprios para encastrar, do tipo rotativo, multicelulares, com contactos de prata e comando por manipulo, equivalente ao modelo TELUX da SOTÉCNICA, ou equivalentes;
  - Os disjuntores serão agrupados com relés magnetotérmicos e poder de corte 10 KA. Equivalente ao modelo N da SIEMENS ou equivalentes;
  - Os interruptores e disjuntores diferenciais terão características não inferiores aos modelos N da SIEMENS ou equivalentes;
  - As lâmpadas de sinalização serão de néon, levarão resguardos de vidro corado, nas cores convencionais. Os seus suportes serão de porcelana, sendo cada lâmpada protegida por fusível adequado;

## **TERRAS DE PROTEÇÃO**

Medições por unidade

### **DESCRIÇÃO DO ARTIGO**

Encontram-se compreendidos no preço deste artigo todos os trabalhos e fornecimentos necessários à sua boa execução e aplicação, salientando-se de entre os trabalhos e fornecimentos a efectuar, os que abaixo se indicam:

- Fornecimento e montagem de terras de protecção,



## ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Entre as várias condições a que deve obedecer o trabalho indicado neste artigo mencionam-se, como merecendo referência especial, as seguintes:

- Faz parte da obra o fornecimento e montagem das terras de protecção, à qual serão ligados os circuitos de terra da instalação. A terra de protecção será constituída por uma chapa de aço galvanizado com as dimensões de 1x0,5x0,003m. Será instalada em local adequado nas condições regulamentares, de modo a assegurar uma resistência de terra inferior a  $20\Omega$ ;
  - Os condutores de protecção deverão ser do mesmo tipo dos condutores activos (fases e neutro) da canalização a que pertencem e fazem parte integrante da mesma;
  - A ligação do terminal de terra do Quadro ao eléctrodo será assegurada por um condutor de cobre com  $35\text{mm}^2$  de secção, o qual será interrompido à saída do quadro para instalação de um ligador amovível de medição da resistência de terra;
- A ligação do cabo ao eléctrodo deverá ser feita nas melhores condições, por soldadura em labirinto, depois deste se encontrar já cravado no solo, dispensando-se por isso, o ligador de eléctrodo.