



# **MEMORIAL DESCRITIVO**

## **INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DE TELEFONIA**

**CONSTRUÇÃO DA CÂMARA MORTUÁRIA**

**ESTRADA MUNICIPAL ES-124 - COQUEIRAL - ARACRUZ - ES**

**JANEIRO DE 2015**

## SUMÁRIO

1	Objetivo .....	3
2	Definições.....	3
3	Garantia e Responsabilidade.....	3
4	Equipamentos de Segurança.....	4
5	Materiais.....	4
6	Alterações de Serviços .....	5
7	Instalações Elétricas.....	5
7.1	Características do Sistema Elétrico.....	7
7.1.1	Distribuição Primária .....	7
7.1.2	Distribuição Secundária .....	8
7.1.3	Sistema de Distribuição.....	8
7.2	Aterramento .....	8
7.3	Especificação dos Materiais .....	8
7.3.1	Quadros de Distribuição.....	8
7.3.2	Disjuntores Termomagnéticos.....	9
7.3.3	Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) .....	9
7.3.4	Interruptor Diferencial Residual (IDR).....	10
7.3.5	Eletrodutos.....	10
7.3.6	Caixas de passagem.....	11
7.3.7	Condutores .....	11
7.3.8	Luminárias .....	12
7.3.9	Reatores .....	13
7.3.10	Lâmpadas .....	13
7.3.11	Tomadas.....	13
7.3.12	Interruptores.....	14
7.4	Notas e Recomendações .....	14
7.5	Inspeção e Documentação.....	14



8	Telefonia.....	14
8.1	Referências Normativas .....	14
8.2	Sistema Projetado .....	15
8.2.1	Redes de Entrada e Distribuição de Voz.....	15
8.2.2	Redes Internas de Voz e Dados.....	15
8.3	Especificação dos Materiais .....	15
8.3.1	Caixas .....	15
8.3.2	Eletrodutos e Eletrocalhas .....	15
8.3.3	Cabos .....	15
8.3.4	Espelhos .....	15
8.3.5	Acessórios para Telefonia.....	16
8.4	Fabricantes de Referência .....	16
8.4.1	Notas e Recomendações .....	16
8.4.2	Inspeção e Documentação.....	16



## 1 OBJETIVO

Este documento tem por objetivo estabelecer condições, a partir dos projetos apresentados, para **execução das Instalações Elétricas e de Telefonia da Câmara Mortuária**, situado na estrada municipal ES-124, Bairro Coqueiral, Aracruz-ES, bem como orientar e disciplinar o relacionamento técnico entre CONTRATADA e CONTRATANTE.

## 2 DEFINIÇÕES

CONTRATADA: Empresa responsável pela execução das instalações elétricas e de telefonia;

CONTRATANTE: Prefeitura Municipal de Aracruz;

FISCALIZAÇÃO: Órgão, empresa ou empregado designado pela CONTRATANTE como responsável pela FISCALIZAÇÃO dos serviços a serem executados pela CONTRATADA.

## 3 GARANTIA E RESPONSABILIDADE

A CONTRATADA deverá fornecer à FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE, uma cópia da via original autenticada da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), relativa à execução dos serviços aqui propostos, recolhida pelo engenheiro responsável, com base no valor global do contrato, devidamente assinada.

Para execução das instalações deverão ser atendidas todas as exigências do presente memorial e das normas referenciadas.

A CONTRATADA deverá garantir que a mão-de-obra empregada será de primeira qualidade, conduzindo a um ótimo acabamento e aparência, sendo as tolerâncias, ajustes e métodos de execução compatíveis com as melhores práticas disponíveis.

As exigências aqui formuladas são as mínimas que devem reger cada caso, devendo prevalecer as Normas da ABNT e dos fabricantes dos equipamentos aplicáveis.

Os desenhos, as especificações e os memoriais, constantes do projeto executivo, deverão ser examinados com o máximo cuidado pela CONTRATADA e em todos os casos omissos ou suscetíveis à dúvida, deverá a CONTRATADA recorrer à FISCALIZAÇÃO para melhores esclarecimentos ou orientação, sendo as decisões finais comunicadas sempre por escrito.

Compete à empresa CONTRATADA garantir e responsabilizar-se pela perfeita execução dos serviços contratados nos termos da legislação em vigor, obrigando-se a substituir ou refazer, sem ônus para a CONTRATANTE, qualquer material ou serviço que não esteja de acordo com as condições estabelecidas no presente memorial e projeto executivo, bem como não executados a contento e no prazo determinado pela CONTRATANTE.

As eventuais modificações no projeto, ou substituições dos materiais especificados, poderão ser aceitas desde que solicitadas por escrito, com explicações muito bem embasadas pela CONTRATADA e sua aprovação dependerá de análise por parte da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Após o término dos serviços em questão, a contratada deverá fornecer cópia, em papel e em mídia eletrônica, de todo o projeto executivo revisado conforme construído ("as built") à CONTRATANTE. Este projeto deverá ser executado em software CAD, nos mesmos formatos de pranchas e escalas de cada desenho do projeto original. As adequações deverão ser



efetuadas apenas nos desenhos que durante as instalações sofrerem mudanças, sempre autorizadas pela FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

Todos os serviços contratados só serão recebidos, após devidamente testados por técnicos e/ou engenheiros da contratada na presença da FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

A CONTRATADA deverá garantir que serão prontamente reparadas e substituídas, à sua própria custa, todas as partes que acusarem defeito ou quaisquer anormalidades do durante o período de garantia.

Os serviços, materiais e transportes necessários à correção de anormalidades, apresentados pelos materiais e instalações fornecidas, dentro do prazo de garantia, correrão por conta da CONTRATADA.

A garantia mínima deverá ser de 01 (um) ano, a partir do recebimento formal das instalações.

A CONTRATADA deverá responder, ressalvadas as hipóteses legais de caso fortuito ou de força maior, por todo e qualquer prejuízo que, em decorrência da execução deste objeto, for causado aos imóveis, mobiliários, equipamentos e demais pertences da CONTRATANTE, ficando certo que os prejuízos eventualmente causados serão ressarcidos à CONTRATANTE.

#### **4 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA**

É de inteira responsabilidade da empresa CONTRATADA a observação e adoção dos equipamentos de segurança que se fizerem necessários, conforme normas vigentes, visando não permitir a ocorrência de danos físicos e materiais, não só com relação aos seus funcionários, como também, com relação aos usuários em geral das edificações.

A CONTRATADA será responsável pela manutenção e pela preservação das condições de segurança da obra, estando obrigada a cumprir as exigências legais determinadas pela administração pública e, em particular, pelas normas de segurança do trabalho nas atividades da construção civil e elétrica.

A CONTRATADA deverá fornecer, entre outros, os seguintes elementos de proteção individual, de uso obrigatório pelos empregados: capacetes, botas, óculos de segurança, luvas para solda, cintos de segurança, etc.

#### **5 MATERIAIS**

Todos os materiais a serem utilizados deverão ser novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade que se destinam. Deverão obedecer às especificações do presente memorial e projeto executivo, às normas da ABNT, no que couber, e na falta destas, ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

A empresa CONTRATADA deverá, antes da efetiva compra e instalação, apresentar para a fiscalização da CONTRATANTE, os catálogos técnicos de todos os materiais que serão utilizados na obra.

NOTA: Caso a CONTRATADA utilize materiais cuja qualidade seja duvidosa (marcas desconhecidas no mercado para o tipo de material especificado), caberá à mesma comprovar, através de testes, estarem os mesmos de acordo com as normas técnicas, inclusive no que se refere à qualidade, ficando as respectivas despesas por conta da CONTRATADA, se solicitado pela fiscalização da CONTRATANTE.



## **6 ALTERAÇÕES DE SERVIÇOS**

Se, por algum motivo, houver necessidade de alteração das obras, serviços e/ou especificações do projeto executivo, a CONTRATADA deverá justificar tal alteração, cabendo a aprovação e/ou decisão final à FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE.

NOTA: Se a CONTRATADA deixar de comunicar previamente as ocorrências que, eventualmente, venham a comprometer, em todo ou em parte, a qualidade da obra ou serviço, considerar-se-á que os mesmos foram executados de forma irregular e, portanto, será exigida a correção, reconstrução e/ou substituição desses serviços, sem qualquer ônus à CONTRATANTE.

## **7 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

O presente projeto foi elaborado conforme prescrições, principalmente, das normas técnicas das seguintes instituições:

- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ESCELSA - Espírito Santo Centrais Elétricas SA

A fim de complementar as normas das instituições acima relacionadas, deverão ser utilizadas as seguintes publicações.

- ANSI - American National Standard Institute
- ASTM - American Society For Testing and Material
- DIN - Deutsche Industrie Normen
- IEC - International Electrotechnical Commission
- IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- NEMA - National Electrical Manufacture's Association
- NEC – National Electrical Code
- ICEA – Insulated Cable Engineers Association

Dentre as normas utilizadas, tanto para elaboração do projeto quanto para a execução das instalações, destacamos:

- NBR 5213 - Interruptores de alavanca - Requisitos gerais
- NBR 5214 - Interruptores de alavanca - Método de Ensaio
- NBR 5114 - Reatores para lâmpadas fluorescentes tubulares – Especificação
- NBR 5115 - Lâmpadas Fluorescentes para iluminação geral – Especificação
- NBR 5125 - Reatores para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão – Especificação



- NBR 5160 - Lâmpadas Fluorescentes para iluminação geral (Método de ensaio)
- NBR 5170 - Reatores para lâmpadas a vapor de sódio a alta pressão ( Método de Ensaio )
- NBR 5172 - Reatores para lâmpadas fluorescentes - Ensaio
- NBR 5349 - Cabo de Cobre nú para fins elétricos - Especificação
- NBR-5361 - Disjuntores de baixa tensão;
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
- NBR 6146 - Graus de proteção providos por invólucros – Especificação
- NBR 6147 - Plugues e tomadas para uso doméstico – Especificações
- NBR-6148 – Condutores Isolados com Isolação Extrudada de Cloreto de Polivinila (PVC) para tensões até 750 V – sem cobertura-especificação
- NBR 6150 - Eletrodutos de PVC rígido – Especificação
- NBR 6255 - Interruptores de uso doméstico
- NBR 6256 - Ensaio de resistência a corrosão para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6259 - Ensaio de resistência a umidade, resistência de isolamento e rigidez dielétrica para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6260 - Ensaio de resistência ao calor e o envelhecimento para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6262 - Ensaio de resistência mecânica para plugues e tomadas de uso doméstico
- NBR 6266 - Tomadas de uso doméstico - Ensaio de ciclagem
- NBR 6268 - Interruptores de doméstico - Continuidade elétrica
- NBR 6269 - Ensaio de sobre-corrente e durabilidade para interruptores de uso doméstico
- NBR 6270 - Proteção contra choques elétricos para interruptores de uso doméstico
- NBR 6271 - Resistência de isolamento e rigidez dielétrica p/ interruptores de uso doméstico
- NBR 6272 - Interruptores de uso doméstico - Resistência do material isolante ao calor anormal, ao fogo e à corrente de fuga.
- NBR 6274 - Interruptores de uso doméstico - Resistência ao envelhecimento, à penetração de água e umidade.
- NBR 6275 - Interruptor de uso doméstico - Ensaio de resist. mecânica



- NBR 6276 - Interruptores de uso doméstico - Resistência ao calor
- NBR 6277 - Interruptores de uso doméstico - Resistência à corrosão
- NBR 6278 - Interruptores de uso doméstico - Elevação de temperatura
- NBR 6527 - Interruptores de uso doméstico - Especificações.
- NBR 6267 - Proteção contra choque elétrico para plugues e tomadas de uso doméstico.
- NBR IEC 60439-1 - Conjunto de manobra e Controle de Baixa Tensão - Especificação
- NBR 6812 - Fios e Cabos elétricos - Queima vertical
- NBR 6880 - Condutores de Cobre para cabos isolados
- NBR 7286 – Cabos de Potência com Isolação Sólida Extrudada de Borracha Etileno – Propileno (EPR) para tensões de 1 a 35 kV – especificação
- NBR 7288 - Cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC)
- NBR 8184 - Lâmpadas fluorescentes e luminárias - Medição de Rádio- interferência.
- NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 2A/250V em corrente alternada
- NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de Ambientes de Trabalho
- ANSI C-3720 (para os casos não definidos nas normas acima).
- ABNT – NR-10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
- Norma Técnica PT.PN.03.24.0016 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição – EDP ESCELSA.

Os casos não abordados em nenhuma norma serão definidos pela fiscalização, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra.

## **7.1 Características do Sistema Elétrico**

### **7.1.1 Distribuição Primária**

Em função das características da instalação e carga demandada (20.860W), a edificação é classificada, segundo as normas da concessionária, na categoria T2 de atendimento, sendo alimentada por ramal de entrada aéreo. A entrada de energia é efetuada a partir da rede elétrica de baixa tensão (127/220V, 3 fases + neutro, 60Hz) da concessionária a qual é conectada a cabos de cobre com seção de 16mm<sup>2</sup>, isolamento de 1kV.

A energia elétrica consumida será medida na tensão de fornecimento (baixa tensão), estando o medidor de energia instalado na mureta na região dos fundos da edificação, conforme indicação do projeto elétrico.





### **7.1.2 Distribuição Secundária**

A partir do disjuntor da entrada principal de energia, saem cabos de cobre, com isolamento de PVC 70º para 1 kV (classe 2), seção de 16mm² para cada fase e para o neutro, e cabo de cobre, com isolamento de PVC 70º para 750V (classe 2), seção de 16mm² para o terra, em eletroduto de PEAD corrugado, até o QD1.

Desta forma, o sistema de distribuição secundária é em baixa tensão – 127/220V, trifásico, 60 Hz, com neutro solidamente aterrado, para alimentação dos circuitos de iluminação, tomadas, ar condicionado, entre outros.

### **7.1.3 Sistema de Distribuição**

O sistema de distribuição elétrica foi projetado, adotando-se como premissas a garantia do bom funcionamento e confiabilidade do sistema, a preservação da segurança das pessoas e equipamentos e o melhor conforto permitido aos usuários.

Do QD1 partem todos os circuitos da edificação, através de eletrodutos de PVC rígido, embutidos na laje, parede e piso, assim como aparentes, fixados na estrutura metálica da cobertura, conforme projeto executivo.

## **7.2 Aterramento**

Os sistemas de baixa tensão em 127/220 V são solidamente aterrados.

Todos os invólucros metálicos de equipamentos, carcaças de motores, estruturas metálicas do prédio e quaisquer equipamentos que possam acumular cargas de eletricidade estática deverão ser efetivamente aterrados.

A seção do condutor de aterramento para retorno da corrente de falta foi dimensionada em função da seção dos condutores fases, conforme indicado no projeto executivo.

Quando uma tubulação metálica subterrânea passar nas imediações da malha de terra, deverá ser a ela eletricamente interligada ou afastada de pelo menos 3 m.

A malha geral de aterramento deverá ser instalada a uma profundidade de 500 mm do terreno acabado.

A resistência do sistema geral de terra, não deverá exceder a 10 OHMS.

## **7.3 Especificação dos Materiais**

### **7.3.1 Quadros de Distribuição**

O quadro de distribuição será em chapa de aço galvanizado, devidamente tratada contra corrosão, com espessura mínima equivalente a 12 USG. Terá espelho interno com fecho, aberturas para ventilação, porta etiquetas ou plaquetas de acrílico para identificação dos disjuntores, e dobradiças para acesso ao interior do quadro sem remoção do espelho. O mesmo deverá ser embutido em alvenaria, próprio para instalação em local abrigado, ter grau de proteção mecânica IP-40, e possuir tampa flangeada na parte superior, de modo a facilitar a entrada e as saídas dos eletrodutos. Deverá conter local apropriado (chapa em acrílico na porta) para fixar o desenho do quadro elétrico e a respectiva tabela identificando adequadamente a(s) carga(s) em cada circuito sob a cobertura de plástico.



Os barramentos serão de cobre eletrolítico, com seção retangular, estanhados e instalados na vertical, sustentados por isoladores.

A fiação deve ser executada de maneira a evitar o entrelaçamento dos condutores dentro do quadro.

A altura de instalação dos quadro deverá ser regulada por suas dimensões e pela comodidade de operação com os disjuntores, suas bordas deverão facear com o revestimento, quando sem tampa.

Quanto à dimensão do quadro, a mesma será caracterizada pelo número de disjuntores que está indicado nos detalhes respectivos, com folga já especificada em projeto.

#### QD1

- Capacidade: 28 disjuntores unipolares norma DIN.
- Barramento: Trifásico (3F+N) com corrente nominal de 100A.
- Carga instalada: 20860 W.
- Alimentador: 4x16mm<sup>2</sup> - 1000V + 1x16mm<sup>2</sup> - 750V.
- Proteção: disjuntor tripolar de 63A, Icu mín 10kA.

#### *7.3.2 Disjuntores Termomagnéticos*

Para proteção e seccionamento geral e para alguns circuitos parciais foram previstos disjuntores com proteção termomagnética independentes; interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento; construção interna das partes integrantes totalmente metálicas (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas). Todos os disjuntores deverão apresentar curva de atuação do tipo C, frequência nominal de 60Hz e com as capacidades nominais de condução de corrente especificadas em projeto. O disjuntor de proteção geral (tripolar de 63A), deverá possuir capacidade de interrupção simétrica (Icu) mínima de 35kA e os demais, quando não indicado em projeto, 10kA.

Fabricantes de Referência.: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS ou similar com equivalência técnica.

#### *7.3.3 Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS)*

Para proteção contra surtos de tensão causados por descargas atmosféricas, manobras, etc, foram previstos dispositivos protetores no quadro de energia que atende a edificação, conforme indicado no diagrama trifilar.

Os dispositivos de proteção contra surtos serão ligados entre as fases – terra e neutro – terra, de forma a escoar toda corrente advinda de surtos conduzidos pela rede elétrica ou induzidas pela incidência de raios.

Os protetores contra surto de tensão deverão ser dispositivos de proteção contra sobretensões transitórias (DPST) monopolares, os quais, deverão ser compostos por varistores de óxido de zinco associado a um dispositivo térmico de segurança, que atua tanto por sobre corrente como por sobre temperatura, devendo possuir ainda sinalização visual bicolor, “verde” quando em serviço e “vermelha” quando fora de serviço. Possuindo as seguintes características principais:

- Tensão Nominal.....175 V (fases) e Neutro



- Corrente máxima de surto (8/20  $\mu$ s) ..... 40 kA
- Classe ..... 1

Marcas de referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, GE ou similar com equivalência técnica.

#### 7.3.4 Interruptor Diferencial Residual (IDR)

Conforme preconiza a NBR-5410, para proteção contra choques elétricos de contatos indiretos, foram previstos interruptores do tipo DR (diferencial residual), para circuitos de tomadas em áreas úmidas e similares. Os DRs serão de alta sensibilidade, 30 mA com interrupção do circuito independente da alavanca de acionamento, construção interna das partes integrantes totalmente metálica (para garantir uma vida útil maior e evitar deformações internas). Os referidos dispositivos deverão ser instalados em quadro auxiliar de PVC com 12 divisões modulares, sem barramento, e possuem as seguintes características principais:

- Tensão nominal de operação:..... 220 / 127 V
- Frequência nominal: .....50/60 Hz
- Número de pólos: .....2
- Tipo: .....AC
- Corrente nominal de operação (In): .....conforme diagramas
- Corrente residual de proteção (Ir):.....30mA
- Tempo de atuação:.....15 a 30ms

Marcas de referência: ABB, SCHNEIDER, SIEMENS, GE ou similar com equivalência técnica.

#### 7.3.5 Eletrodutos

Todos os condutores deverão ser instalados em eletrodutos, exceto quando cabos nus forem requeridos, tais como para aterramento.

Foram especificados, no referido projeto, eletrodutos de PVC rígido roscável, diâmetros de 3/4" (25mm) e 1" (32mm), inclusive conexões pertinentes, marca de referência Tigre ou similar com equivalência técnica.

Os eletrodutos são, em sua maioria, embutidos em alvenaria (laje de teto, piso e parede) e aparentes, fixados na estrutura metálica da cobertura. Não será admitido eletroduto com bitola inferior a Ø3/4", nem curvas fabricadas diretamente no local.

Os eletrodutos rígidos embutidos em concreto armado deverão ser colocados de modo a evitar sua deformação na concretagem, devendo ainda suas bocas serem fechadas com peças apropriadas, para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto.

Nos eletrodutos só devem ser instalados condutores isolados, cabos unipolares ou cabos multipolares, não se admitindo a instalação de condutor nu.

Será obrigatório o uso de eletrodutos em toda instalação, não se permitindo colocação de fios embutidos no revestimento, mesmo que estes sejam para instalações especiais.



As dimensões internas dos eletrodutos e respectivos acessórios de ligação devem permitir instalar e retirar facilmente os condutores ou cabos nele instalados.

Em todos os lances de tubulação deverão ser introduzidos arames F.G nº 14 AWG, que permanecerão dentro dos mesmos até sua utilização, presos nas buchas de vedação.

Para a área externa, foi prevista a utilização de dutos de PEAD (Polietileno de Alta Densidade), na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal, com excelente raio de curvatura, impermeável, destinado à proteção de cabos subterrâneos de energia. Especificou-se, para tais eletrodutos, diâmetro de 1.1/4"(30mm), marca de referência Kanaflex ou similar com equivalência técnica.

### **7.3.6 Caixas de passagem**

Para instalação de interruptores e tomadas nas paredes, foram previstas caixas de passagem em PVC 4x2", não propagantes de chamas. As caixas com interruptores ou tomadas, quando próximas dos marcos, serão fixadas, no mínimo, a 10 cm do mesmo.

Para instalação das luminárias nos ambientes onde há laje, foram especificadas caixas de passagem octagonais em PVC 3", não propagantes de chamas.

Para instalação das luminárias nos ambientes onde não há laje, foram especificadas caixas de passagem em PVC 4x2", não propagantes de chamas.

Todas as caixas de passagem deverão ser protegidas, limpas e isentas de qualquer sujeira antes da passagem dos fios, e deverão possuir "orelhas" para fixação de suporte ou placa. Todas as caixas de passagem terão aberturas livres apenas em uma face que possuirá tampa ou espelho.

Para instalação de futuras condensadoras do sistema de climatização previu-se caixa de passagem em alumínio nas dimensões de 200x200x100mm.

Para cada um dos postes da área externa será instalada caixa de passagem de alvenaria de blocos de concreto 9x19x39cm, dimensões de 30x30x50cm, com revestimento interno em chapisco e reboco, tampa de concreto esp.5cm e lastro de brita 5 cm. O projeto executivo apresenta os detalhes construtivos das caixas especificadas.

As caixas de passagem em PVC deverão ser da marca Tigre ou similar com equivalência técnica. As caixas de alumínio deverão ser da marca Wetzel ou similar com equivalência técnica.

### **7.3.7 Condutores**

Os cabos de cobre que partem da rede da concessionária deverão ser constituídos de condutor formado de fios de cobre com isolamento PVC 70º, classe de encordoamento 2.

Os cabos utilizados para distribuição da iluminação e tomadas deverão ser constituídos de condutor formado de fios de cobre, têmpera mole e classe de encordoamento nº 5, com isolamento PVC 70º.

Os condutores devem formar trechos contínuos entre as caixas de derivação; as emendas e derivações devem ficar colocadas dentro das caixas. Condutores emendados ou cuja isolamento tenha sido danificada e recomposta com fita isolante ou outro material não devem ser introduzidos em eletrodutos.



Os condutores somente devem ser introduzidos depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar. A introdução só deve ser iniciada após a tubulação ser perfeitamente limpa. Atenção especial deve ser tomada na introdução dos condutores de pequenas bitolas a fim de que não sejam expostos a trações excessivas, vindo a distender seus isolamentos nas curvas ou mudanças bruscas de direção das caixas.

A menor bitola de condutores apresentada para os circuitos é de 2,5mm<sup>2</sup>, não se admitindo, em hipótese alguma a sua substituição por múltiplos de bitola inferior ou mesmo utilização de condutores com bitolas inferiores aos dimensionados.

Não serão aceitas emendas na fiação ou avarias do material isolante. Todos os condutores isolados ou não, deverão ser identificados por cores, conforme descrito a seguir:

Condutor Neutro: cor azul claro;

Condutor Fase: vermelho ou preto;

Condutor Proteção ("terra"): verde;

Condutor retorno: amarelo.

O alimentador geral deverá possuir tensão de isolamento 0,6/1 kV, cobertura em PVC 70°. Exceção se fará para o condutor terra, cujo isolamento deverá ser de PVC 70°/750 V.

Qualquer condutor que for subterrâneo terá sua classe de isolamento com capa dupla anti-chama, PVC 70°C e tensão de isolamento de 1KV. Os demais terão isolamento de PVC 70°/750 V

Como marca de referência para os condutores adotou-se Ficap, podendo essa ser substituída por similar de equivalência técnica.

### 7.3.8 Luminárias

As luminárias abaixo listadas, cujo local de instalação está apresentado no projeto executivo, foram adotadas e deverão ter classe II de proteção contra choque elétrico:

- Luminária tipo tartaruga, corpo em alumínio injetado, borracha de vedação, difusor em vidro prensado e grade frontal de proteção, fornecido com soquete E-27 e 01 lâmpada fluorescente compacta de 23W, ref.: EX02-S1E27, marca de referência Lumidec;
- Luminária de sobrepor tipo arandela com lâmpada compacta de 23W, base em alumínio, difusor em vidro curvo acetinado, ref.: AR03-S1E27, marca de referência Lumidec;
- Luminária de sobrepor, completa, com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor facetado em alumínio anodizado de alta pureza e refletância com 2 lâmpadas fluorescente tubular 16W/127V c/ reator duplo 127V, par.ráp.afp, soq. Antivib ref.: Lumicenter CAN01-S216 ou equivalente;
- Luminária de sobrepor, completa com corpo em chapa de aço fosfatizada e pintada eletrostaticamente, refletor facetado em alumínio anodizado de alta pureza e refletância com 2 lâmpadas fluorescentes tubulares 32W/127V c/ reator duplo 127V, par.ráp.afp, soq. Antivib ref.: lumicenter CAN01-S232 ou equivalente;



- Luminária hermética de sobrepor completa, corpo chapa aço pintada branca, refletor facetado em alumínio alta pureza e refletância, difusor em vidro temperado transparente e vedação através de borracha autoadesiva com 2 lâmpadas fluorescentes tubulares 32W/127V c/ reator duplo 127V, par.ráp.afp, soq. Antivib. Ref.: lumicenter CHT01-S232 ou equivalente.

Para iluminação da área externa previu-se a utilização de luminária decorativa urbana de elevada eficiência, com tecnologia LEDS. Corpo confeccionado em chapa de aço estampado pintado na cor branca, com duas alças em alumínio injetado a baixa pressão na mesma cor, para suporte do corpo ótico e alojamento para o driver. Refrator de lente de vidro plano temperado, espessura de 4mm, para suportar altas temperaturas no trabalho. Alojamento do Driver de fácil acesso pela tampa superior da luminária, abertura através de dobradiça. Instalação em poste reto com altura de 4,0m e 60mm de diâmetro através de 4 parafusos em aço inox, assegurando resistência do conjunto à ventos de 100km/h. Grau de proteção IP 65 tanto no corpo ótico como no alojamento. Peso aproximado de 15,0 kg. Dimensões 580 mm X 852 mm (Diam. X Altura). Luminária possibilita a troca de módulos de LED, afim de facilitar a instalação prevendo a substituição do sistema ótico e eletrônico, caso seja necessário, em função das constantes evoluções no melhoramento das eficiências luminosas dos LEDS. Alimentação 127 ou 220V, 60Hz, IRC > 75, temperatura de cor 4500°k +/- 300k, eficácia da luminárias de 90 lm/W +/- 3 lm, vida útil 50.000 horas em 100% fluxo e 70.000 com 85% fluxo, fluxo inicial de 8.300 lm, 500mA, Potencia 90W – 72 LEDS. Ref EGEU LEDS 90W, marca de referência Ilumatic ou similar com equivalência técnica.

### 7.3.9 Reatores

Deverão ser utilizados reatores eletrônicos com partida rápida, alto fator de potência ( $\geq 0,97$ ), distorção harmônica < 20%, fator de fluxo luminoso  $\geq 1,00$ . Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica.

### 7.3.10 Lâmpadas

No projeto está prevista a utilização dos seguintes tipos de lâmpadas:

- Lâmpada fluorescente tubular econômica de 16W, bulbo T8, cor 21, índice de reprodução de cor de 85%. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica;
- Lâmpada fluorescente tubular econômica de 32W, bulbo T8, cor 21, índice de reprodução de cor de 85%. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica;
- Lâmpada fluorescente compacta dupla de 23W, cor 21, índice de reprodução de cor de 85%. Fabricantes de referência: PHILIPS, OSRAM ou similar com equivalência técnica;

### 7.3.11 Tomadas

As tomadas são do tipo universal, 2P+T, 250 V – 20A, NBR 14136, material termoplástico, auto - extingüível (poliamida) e contatos em latão, instaladas em caixas de PVC 4x2", embutidas na parede.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se, inclusive, com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.





Marca de referência: PIAL LEGRAND, a qual poderá ser substituída por similar com equivalência técnica.

### **7.3.12 Interruptores**

Os interruptores serão monopolares, simples e paralelos, em policarbonato e plástico ABS, contatos em latão, 250V-10A, instalados em caixas de PVC 4x2", embutidos na parede a 1,30 m do piso acabado.

As caixas e espelhos deverão ficar perfeitamente alinhados, compatibilizando-se, inclusive, com as caixas e espelhos dos outros sistemas que forem instalados próximos.

Marca de referência: PIAL LEGRAND, a qual poderá ser substituída por similar com equivalência técnica.

## **7.4 Notas e Recomendações**

Antes de iniciar a execução da subestação é importante verificar o prazo de validade do projeto aprovado e, se necessário, consultar as normas vigentes da concessionária.

## **7.5 Inspeção e Documentação**

A conclusão das instalações dar-se-á através da entrega dos seguintes documentos:

- As Built das instalações;
- Certificado de Garantia;
- Descrição e Especificação Técnica de todos os materiais empregados na instalação;
- ART do engenheiro responsável pela execução da obra.

## **8 TELEFONIA**

### **8.1 Referências Normativas**

O presente projeto foi elaborado conforme prescrições, principalmente, das seguintes normas técnicas:

NBR 13300 - Redes telefônicas internas em prédios – Terminologia.

NBR 13301 - Redes telefônicas internas em prédios – Simbologia.

NBR 13726 - Redes telefônicas internas em prédios – Tubulação de entrada telefônica – Projeto.

NBR 13727 - Redes telefônicas internas em prédios - Plantas/partes componentes de um projeto de tubulação telefônica.

NBR 13822 - Redes telefônicas em edificações com até cinco pontos telefônicos – Projeto.

NBR 14306 – Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificação – Projeto.

Prática Telebrás nº 235-200-600 – Projeto de Canalização Subterrânea.



Prática Telebrás nº 565-310-316 – Procedimento de Construção de Linhas de Dutos Corrugados Flexíveis.

Prática Telebrás nº 565-310-308 – Procedimento de Construção – Serviço de Valas.

Prática Telebrás nº 235-220-600 - Projeto de Caixa Subterrânea.

## **8.2 Sistema Projetado**

### **8.2.1 Redes de Entrada e Distribuição de Voz**

A interligação da concessionária local partirá do poste mais próximo até o padrão de entrada de energia elétrica e de telefonia. A entrada será aérea, através de eletroduto de ferro galvanizado de 1", pelo qual seguirá cabo de telefonia tipo FE-100 até caixa de passagem de alumínio 200x200x100mm instalada na mureta do padrão. A partir da caixa de passagem, o cabo FE-100 seguirá, em eletroduto de PEAD corrugado de 1 1/4" até a caixa de distribuição geral (DG), localizada na área de vivência.

No DG, previu-se a instalação de bloco sindal para conexão do cabo FE-100 aos cabos de distribuição interna.

### **8.2.2 Redes Internas de Voz e Dados**

A interligação do DG aos pontos terminais deverá ser efetuada através de cabos tipo FI-2x22 com terminação em todas RJ-11 fêmea.

A tubulação de interligação dos pontos terminais será em PVC rígido, embutida em piso ou parede, com terminação em caixas de passagem 4x2".

## **8.3 Especificação dos Materiais**

### **8.3.1 Caixas**

Caixa de passagem PVC 4x2" - fornecimento e instalação, marca de referência Tigre ou equivalente;

Caixa de telefone em chapa de aço padrão Telebras do tipo CIE-2 200x200x120mm.

### **8.3.2 Eletrodutos e Eletrocalhas**

Eletroduto PEAD, cor preta, diam. 1,1/4", marca ref. Kanaflex ou equivalente

Eletroduto de PVC rígido roscável, diâm. 3/4" (25mm), inclusive conexões, marca de referência Tigre ou equivalente

### **8.3.3 Cabos**

Cabo telefônico FI 0,6mm, 2 condutores (uso interno);

Cabo telefônico FE 1,0mm, 2 condutores (uso externo)

### **8.3.4 Espelhos**

Espelho em PVC 4x2" com 01 tomada tipo RJ-11 fêmea.





### *8.3.5 Acessórios para Telefonia*

Conector Sindal de porcelana 2 pólos para conexão do cabo FE aos Fls.

## **8.4 Fabricantes de Referência**

Eletroduto de PVC: Tigre, Apollo, Pial, A.D.Martino ou equivalentes;

Tomadas/Espelhos: Furukawa, Olivo, Pial Plus ou equivalentes;

Caixas: Andaluz, Gomes, Tigre, Cemar, Wetzel, Daisa ou equivalentes;

Cabos: Furukawa, Amp, Alcatel, Belden, DNI ou equivalentes;

Conector RJ 11: AMP, Krone, Furukawa ou equivalentes.

### *8.4.1 Notas e Recomendações*

Os lances de tubulação reserva deverão conter em seu interior guias de arame galvanizado nº 14BWG.

As caixas de distribuição deverão ser munidas de portas providas de dobradiças com fechadura, barra para aterramento e porta cartão.

A fixação dos cabos ao fundo das caixas, que deverá ser de madeirite naval pintado na cor preta, deverá ser efetuada com braçadeiras galvanizadas.

### *8.4.2 Inspeção e Documentação*


A conclusão da rede dar-se-á através da entrega dos seguintes documentos:

As Built da instalação;

Certificado de Garantia;

Descrição e Especificação Técnica de todos os materiais empregados na instalação.

ART do engenheiro responsável pela execução da obra.

  
Vitor B. S. Varejão  
Engenheiro Eletricista  
CREA ES 017642/D