

**PROMOTORIA DE JUSTIÇA DA COMARCA DE
SÃO LOURENÇO - MG**

1ª ETAPA

ENDEREÇO DA OBRA:

**Alameda Acyr Dutra, s/n
Bairro Centro – São Lourenço/MG**

ANEXO 3

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO COMPLEMENTAR

ELÉTRICA

SPDA

**INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO
VOZ / DADOS/SEGURANÇA**

ÍNDICE

ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....	3
12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	4
12.1. QUADROS ELÉTRICOS.....	4
12.1.1. Quadro de distribuição geral – QGBT	4
12.1.2. Quadros Elétricos de distribuição – QD’s.....	7
12.2. Montagens Eletromecânicas	9
12.2.1. Eletrocalhas	9
12.2.2. Conexões para Eletrocalhas.....	9
12.2.3. Eletrodutos e Conexões.....	10
12.2.4. Caixas e Conduletes.....	10
12.2.5. Canaletas.....	11
12.3. Cabos de Alimentação dos Circuitos Terminais	11
12.3.1. Cabos Circuitos Terminais de Iluminação	11
12.3.2. Cabos Circuitos Terminais de Tomadas	12
12.4. Cabos de Alimentação dos Circuitos de Potência	12
12.4.1. Cabos de Alimentação do Quadro Geral – QGBT.....	12
12.4.2. Cabos de Alimentação dos circuitos de Potência dos QD’S.....	12
12.5. Tomadas e Interruptores.....	13
12.5.1. Tomadas Rede Normal	13
12.5.2. Interruptores, Pulsadores e Sensores	13
12.6. Iluminação.....	14
12.6.1. Iluminação Interna.....	14
12.6.2. Iluminação Externa.....	18
12.7. Padrão de Entrada CEMIG	19
12.7.1. Tubulações.....	19
12.7.2. Condutores	19
12.7.3. Caixas	20
12.7.4. Complementos do padrão.....	20
12.7.5. Disjuntor Geral	20
12.8. Infra para AR Condicionado	20
13. INSTALAÇÕES DE DADOS E VOZ – CABEAMENTO ESTRUTURADO	21
13.1 Rack’s e Equipamentos.....	22

13.2 Quadros de Telefonia	25
13.3. Montagens Eletromecânicas	26
13.3.1. Eletrocalhas e Conexões	26
13.3.2. Eletrodutos e Conexões	27
13.3.3. Caixas de Passagem	28
13.4. Tomadas para Rede de Dados e Voz	28
13.4.1. Tomada para Lógica RJ45	28
13.5. Cabos para Rede de Dados e Voz	29
13.5.1. Cabo UTP	29
13.5.2. Cabo de Telefonia Interno	29
14. INSTALAÇÕES DE ATERRAMENTO E SPDA	31
14.1. Anel Captor	31
14.2. Descidas	32
14.3. Sistema de Aterramento	33
15. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA ELETRÔNICA	34
15.1. Caixa para as Centrais	34
15.2. Montagens Eletromecânicas	34
15.2.1. Eletrodutos e Conexões	34
15.3. Caixas e Conduletes	35

ESPECIFICAÇÕES GERAIS
PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SPDA E INSTALAÇÕES DE COMUNICAÇÃO
VOZ/DADOS/SEGURANÇA

Todos os componentes a serem utilizados nas instalações deverão obedecer às prescrições das normas respectivas da ABNT. Os materiais para instalações de comunicações (voz/dados) deverão obedecer também às normas UL e/ou CSA.

As instalações elétricas deverão ser executadas obedecendo ao Projeto, especificações técnicas e listas de materiais, em conformidade com as prescrições da Norma NBR 5410 e demais normas vinculadas. Para quaisquer divergências deverá ser observado o descrito no Edital.

As instalações do sistema de prevenção contra descargas atmosféricas (SPDA) deverão ser executadas obedecendo ao projeto, especificações técnicas e listas de materiais, em conformidade com as prescrições da Norma NBR 5419.

As instalações de comunicações (voz/dados) deverão ser executadas obedecendo ao projeto, especificações técnicas e listas de materiais, em conformidade com as prescrições das normas EIA/TIA 568-A e a norma brasileira NBR 14565.

As instalações telefônicas deverão ser executadas conforme padronização de instalação de rede telefônica interna de imóveis emitidas pela Concessionária local.

Não será permitida alteração em projetos e especificações, a menos que tenha sido previamente proposta pela Contratada e aprovada pelo Ministério Público com registro no Diário de Obras. Caso ocorram, estas alterações devem ser anotadas em projeto, durante todo o decorrer da obra para realização do "As Built".

Não serão admitidas marcas diferentes para um mesmo tipo de material (Ex.: Os condutores deverão ser de apenas um fabricante, os eletrodutos e acessórios deverão ser de um mesmo fabricante, etc

12. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

No que se referem à sua execução, as instalações elétricas obedecerão às seguintes normas:

- **NBR 5410 (2004)** – Instalações elétricas de baixa tensão;
- **NBR 13570 (1995)** – Instalações elétricas em locais de influência de público – Requisitos específicos;
- **NBR 5419 (2005)** – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- **NBR 5413 (1992)** – Iluminância de interiores;
- **NBR 10898 (1999)** – Sistema de iluminação de emergência.
- **ND-5.1 (2009)** – Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária - CEMIG

12.1. QUADROS ELÉTRICOS

12.1.1. Quadro de distribuição geral – QGBT

Na sala técnica (central elétrica) do primeiro pavimento deverá ser instalado um quadro geral de potência - QGBT, contendo todos os elementos indicados em projeto: proteção geral, barramentos, disjuntores de potencia, etc.

Fornecimento dos QGBT, compreendendo no mínimo o seguinte:

- Projeto, fabricação e ensaios de fábrica conforme estas Especificações e os documentos de referência relacionados adiante.

Para fins de projeto, seleção de matéria-prima, normas de fabricação, acabamento, critérios de qualidade e métodos de ensaios, o equipamento fornecido deverá satisfazer as condições exigidas nestas Especificações e, nos pontos omissos, nas últimas revisões das normas:

- Quanto à parte construtiva:
 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
 - American National Standards Institute - ANSI
 - International Electrotechnical Commission - IEC
- Quanto aos componentes elétricos empregados:
 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
 - International Electrotechnical Commission - IEC
- Quanto aos materiais elétricos empregados:
 - Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT
 - American Society for Testing Materials - ASTM
 - Underwriters Laboratories - UL
 - Institute of Electrical and Electronics Engineers - IEEE

- Características Gerais

O Quadro deverá ser do tipo auto-sustentável, com dimensões de 760 x 330 x 1200 mm (largura x profundidade x altura). Acabamento pintado com pintura epóxi.

A estrutura principal deverá ser de chapa de aço de bitola mínima 12 USG. As portas e os fechamentos laterais poderão ser de chapa de bitola mínima 14 USG. O conjunto, depois de montado, deverá formar uma estrutura rígida e alinhada.

O acesso ao interior será através de portas frontais e traseiras, dotadas de vedação de borracha neoprene, garantindo grau de proteção IP42, dobradiças embutidas e fecho de ação rápida.

A ventilação deverá ser através de venezianas com tela de proteção que impeçam a entrada de insetos.

O acesso para permitir entrada e saída de cabos será pela parte inferior e superior do invólucro, tendo neste caso, chapa removível para as devidas furações.

- Barramento

O barramento deverá ser constituído de barras de cobre eletrolítico de 99% de pureza, montadas sobre suportes isolantes, com capacidade para suportar a corrente nominal de projeto do painel sem ultrapassar o limite de elevação de temperatura de 70°C (temperatura ambiente máxima mais sobre-elevação prescritos pelas normas ABNT e IEC).

O barramento deverá ser pintado nas seguintes cores:

- | | |
|---------------|------------|
| - Fase "A" | Preto |
| - Fase "B" | Vermelho |
| - Fase "C" | Branco |
| - Neutro | Azul claro |
| - Aterramento | Verde |

As barras de neutro e de aterramento deverão ter a mesma seção que as barras das fases, conforme indicado em projeto: 1 ¼" x ¼" – In = 450Amperes

Os barramentos terão espelhos protetores, confeccionados em chapa com espessura mínima de 16 USG com articulação e fechos. Não serão aceitos espelhos aparafusados.

Nos espelhos protetores, deverão ser previstos rasgos nos espaços destinados para futura instalação de disjuntores. Estes rasgos deverão ser fechados com chapa aparafusadas de mesma bitola da porta e do espelho.

- Disjuntores caixa moldada

Disjuntores do tipo caixa moldada, com a capacidade de interrupção de curto circuito deverá ser de no mínimo de 25 kA.

- Ref.: DISJUNTORES EM CAIXA MOLDADA
- Fab.: SIEMENS ou equivalente.

- Dispositivo Protetor de Surto

Serão instalados no QGBT dispositivos de proteção contra surtos, Classe I conforme indicado em projeto.

- DPS-Classe I – 350V – 25 kA – 10/350 μ s.

12.1.2. Quadros Elétricos de distribuição – QD's

Quadros de distribuição de sobrepor para Minidisjuntores DIN, do tipo TTA (NBR IEC 60439-1 e 60439-3), providos com trilhos para montagem de interruptores diferenciais e proteção geral. Acessórios de fixação, barramentos trifásicos, barramento de neutro e barramento de terra (PE), supressores de surto.

Constituídos também com borrachas de vedação e portas de fechamento com fechaduras. NBR 6808/198L. Correntes nominais e capacidade de disjuntores definidos em projeto e planilhas orçamentárias. Isolamento total classe II: conforme a norma ABNT NBR IEC 60439-3. Deverá haver compatibilidade entre os quadros elétricos e os disjuntores que serão instalados.

Todos os circuitos deverão ser identificados nos quadros de distribuição de modo a permitir rápida identificação dos mesmos.

A preocupação estética será uma constante, sendo que, deverão ser identificados os circuitos de comando e circuito geral, desde bornes de conexão, condutores e sinalizadores.

Todos os quadros deverão ser produtos de linha de fabricação, executados com chapas dobradas, pintados com pintura epóxi, providos com barramentos trifásicos constituídos de barras de cobre eletrolítico de 99% de pureza, borracha de vedação, portas, fechadura e todos os acessórios necessários.

- Ref.: LINHA XL³ 160 e LINHA XL³ 400
- Fab.: CEMAR LEGRAND ou equivalente

- Disjuntores caixa moldada

Disjuntores do tipo caixa moldada, com a capacidade de interrupção de curto circuito deverá ser de no mínimo de 25 kA.

- Ref.: DISJUNTORES EM CAIXA MOLDADA
- Fab.: SIEMENS ou equivalente.

- Disjuntores Circuitos terminais

Minidisjuntores: Minidisjuntor (monopolar/bipolar/tripolar) de acordo com a norma IEC padrão DIN (europeu) com curva e característica para carga indutiva com corrente de disparo para curto circuito de 5 a 10 x I_n (curva característica de disparo C) e corrente máxima de curto circuito de 6,0 kA (220V/127V).

- Ref.: LINHA C
- Fab.: SIEMENS ou equivalente.

Os disjuntores gerais terão os cabos conectados através de chave específica sendo na maioria dos casos as do tipo ALEN por conta da CONTRATADA. Na furação dos quadros é necessária a utilização de serras circulares compatíveis com as tubulações utilizadas. Os eletricitistas deverão identificar com papel todos os disjuntores instalados conforme projeto fornecido, assim como informar qualquer possível mudança de forma a facilitar a instalação, cabendo a Fiscalização o aceite.

- Dispositivo Protetor de Surto

Serão instalados nos Quadros elétricos dispositivos de proteção contra surtos, Classe I e Classe II conforme indicado em projeto.

- DPS-Classe I – 350V – 25 kA – 10/350 μ s.
- DPS-Classe II - 350V – 25 kA – 8/20 μ s.

- Interruptores Diferenciais

Serão instalados em alguns circuitos, com a finalidade de interromper o circuito em caso de defeito de isolamento, entre condutor ativo e a terra, superior ou igual a 30mA.

Nota: O fabricante deverá possuir certificado ISO 9001.

- Sensibilidade: 30 mA
- Corrente nominal: 25A
- Atuação instantânea
- Bipolar/Tetrapolar
- Atender NBR NM 61008
- Ref.: IDR's

- Fab.: Merlin Gerin, Siemens ou equivalente.

- Relés

Para comando de luminárias de vigia serão instalados relés fotoelétricos.

- Contatores

Para automação/ chaveamento dos circuitos de iluminação serão instalados contatores conforme projeto.

12.2. Montagens Eletromecânicas

A infraestrutura de instalações elétricas será executada com a instalação de eletrocalhas, perfilados e eletrodutos conforme indicado em projeto.

12.2.1. Eletrocalhas

Serão eletrocalhas perfuradas galvanizadas ao fogo, com dimensões indicadas em projeto, providos com todos os acessórios necessários para a fixação.

Estes materiais serão fixados às lajes e/ou estrutura específica de sustentação através de suportes metálicos adequados. Devem-se usar conexões próprias para as eletrocalhas como gancho de sustentação, parafusos $\frac{1}{4}$ " x $\frac{1}{2}$ " sextavados, arruela lisa $\frac{1}{4}$ ", barras roscadas de fixação ao teto de $\frac{1}{4}$ " ou $\frac{3}{8}$ ", emendas tipo tala, tês, junção L, tê redução, etc, sendo definidas em projeto.

As peças devem ser lixadas se existirem manchas, óleo ou ferrugem.

Montagens eletromecânicas estão indicadas em projeto, entretanto é de competência técnica da CONTRATADA, executar processos executivos coerentes conforme necessidades envolvidas/surgidas durante a execução.

- Ref.: linha ELETROCALHA e linha PERFORT.
- Fab.: MOPA ou equivalente.

12.2.2. Conexões para Eletrocalhas

As conexões necessárias para a realização da infraestrutura de eletrocalhas serão galvanizadas a fogo NBR-6323, constituindo-se de cotovelos, curvas, ganchos,

gotejadores, junções rápidas, saídas laterais, sapatas, tes, etc., nas bitolas correspondentes das eletrocalhas.

- Ref.: linha ELETROCALHA e linha PERFORT.
- Fab.: MOPA ou equivalente

12.2.3. Eletrodutos e Conexões

Só será admitido eletroduto em PVC rígido roscável preto, tipo antichama, nos diâmetros indicados em projeto, conforme NBR 15465/2007, com rosca paralela BSP, conforme norma NBR 8133/83. As luvas de emenda devem ser do tipo roscável, assim como as curvas a 90° devem ser do tipo roscável, fabricadas em PVC rígido.

Não utilizar lances com mais de três curvas, caso necessário utilizar caixas de passagem. Não utilizar curvas maiores que 90°.

Os eletrodutos rígidos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de rosca. Os tubos poderão ser cortados a serra, sendo, porém, escariados a lima para remoção das rebarbas.

A bitola mínima de eletrodutos de PVC é 25mm. Para as curvas, deve-se utilizar somente curvas de raio longo.

- Ref.: ELETRODUTO DE PVC
- Fab.: TIGRE ou equivalente.

12.2.4. Caixas e Conduletes

As caixas e conduletes deverão ser instalados devidamente prumados e alinhados, de forma a mostrar uma ótima apresentação das instalações.

- Caixas de PVC 4x2" e 4x4" instaladas embutidas em alvenarias.
- Conduletes 4x2", instalados de forma aparente no entreferro.
- Ref.: LINHA TIGREFLEX
- Fab.: TIGRE ou equivalente

12.2.5. Canaletas

No interior das salas os circuitos elétricos serão lançados em canaletas metálicas, providas com todos os porta-equipamentos necessários para as instalações indicadas em projeto.

- Canaletas

Canaleta de alumínio com divisão interna de 45 x 73mm

Ref.: DT14441.00

Fab.: DUTOTEC ou equivalente

- Porta Equipamentos para Instalações Elétricas

Porta equipamentos para três módulos de tomada elétrica em canaleta de alumínio.

Ref.: DT64440.00

Fab.: DUTOTEC ou equivalente

12.3. Cabos de Alimentação dos Circuitos Terminais

12.3.1. Cabos Circuitos Terminais de Iluminação

- Os cabos subterrâneos serão cabos de cobre unipolares, com isolação em PVC, para 70°C - 0,6/1 KV.
- Os demais cabos serão cabos de **cobre flexível** Isolados em termoplástico (não propagante de chama) para 70°C – 750V. Peso nominal e capacidade de corrente indicadas em projeto específico.
- Os condutores dos circuitos terminais, isto é, seção 1,5mm², 2,5mm², 4,00 mm² e 6,00mm² serão cabos flexíveis – isolamento 750V, **não** sendo permitido a instalação de fios rígidos em nenhuma condição.

As cores dos condutores deverão ser padronizadas conforme indicado abaixo, atendendo a padronização das instalações da CONTRATANTE:

- **CONDUTOR FASE A = COR PRETO**
- **CONDUTOR FASE B = COR VERMELHA**

- **CONDUTOR FASE C = COR BRANCO**
- **CONDUTOR NEUTRO = COR AZUL CLARO**
- **CONDUTOR DE PROTEÇÃO (TERRA-PE) = COR VERDE**
- **RETORNO = COR AMARELA**
- **COMANDO = COR MARROM**
- Ref.: LINHA AFUMEX PLUS
- Fab.: PRYSMIAN ou equivalente.

12.3.2. Cabos Circuitos Terminais de Tomadas

Terão as mesmas características dos cabos dos circuitos de iluminação, porém a seção mínima dos condutores é de 2,5 mm², conforme indicado em projeto.

12.4. Cabos de Alimentação dos Circuitos de Potência

Os circuitos de interligação dos Quadros são denominados circuitos de potência, sendo que deverão ser interligados através de condutores de **cobre flexível** Isolados em termoplástico (não propagante de chama) para 70°C – 750V. Peso nominal e capacidade de corrente indicadas em projeto específico.

As cores destes cabos dos circuitos de potencia serão:

- **CONDUTORES FASE = COR PRETO**
- **CONDUTOR NEUTRO = COR AZUL CLARO**
- **CONDUTOR DE PROTEÇÃO (TERRA-PE) = COR VERDE**

12.4.1. Cabos de Alimentação do Quadro Geral – QGBT

A alimentação deste QGBT será efetuada a partir do Padrão de Entrada Cemig.

- Estes condutores serão cabos de cobre unipolares, com isolação em EPR (borracha etileno propileno), para 90°C - 0,6/1 KV.

12.4.2. Cabos de Alimentação dos circuitos de Potência dos QD'S

A alimentação dos Quadros de distribuição será efetuada a partir do QGBT, lançando-se circuitos para alimentação dos QD's, QD-AR, QD-IND, QD-ELEV e Iluminação Elevador

- Serão cabos de **cobre flexível** Isolados em termoplástico (não propagante de chama) para 70°C – 750V. Peso nominal e capacidade de corrente indicadas em projeto específico.

12.5. Tomadas e Interruptores

12.5.1. Tomadas Rede Normal

São tomadas 2P + T em conformidade com a NBR 14136 do padrão brasileiro, com capacidade para 20A/250V pinos cilíndricos Ø 4,8mm.

As tomadas serão instaladas em caixas de PVC - 4x2" quando embutidas nas alvenarias, em condutores 4x2" quando aparentes e embutidas nas divisórias e em caixas para piso elevado.

As tomadas devem ter identificador de tensão e cores padronizadas da seguinte forma:

- Tomada 127V: cor branca;
- Tomada 220V: cor vermelha.

Nota: As conexões das tomadas devem permitir completa conexão elétrica sem comprometer as características mecânicas do componente, ocasionando aquecimento excessivo e vida útil baixa.

- Ref.: Linha Pialplus
- Fab.: PIAL ou equivalente

12.5.2. Interruptores, Pulsadores e Sensores

Interruptores/pulsadores em termoplástico de alta resistência: 1 tecla, 2 teclas ou 3 teclas – capacidade de 10 A -250V, instalados nas caixas de PVC 4x2" embutidas em alvenaria, em condutores ou divisórias.

As conexões dos interruptores devem permitir completa conexão elétrica sem comprometer as características mecânicas do componente, ocasionado aquecimento excessiva e vida útil baixa.

Serão utilizados relê sensor ultrassônico com temporizador e fotocélula para desligamento diurno do sensor. Projetado para instalação no teto ou parede e ao

lado das lâmpadas. Possui regulagem de tempo, regulagem de sensibilidade, regulagem de nível de luz para fotocélula, articulador conjugado para melhor posicionamento do sensor, acabamento plástico na cor branca para os fios de ligação e fusível de proteção.

- Ref.: Linha Pialplus
- Fab.: PIAL ou equivalente

12.6. Iluminação

12.6.1. Iluminação Interna

A iluminação interna será efetuada com a instalação de luminárias fluorescentes, conforme especificado em projeto elétrico.

Deverão ser providas com soquetes, reatores, lâmpadas e demais componentes necessários para perfeito funcionamento.

- Reatores

Para as instalações internas (luminárias fluorescentes) serão utilizados reatores eletrônicos com alto fator de potência ($>0,92$). Tensão de alimentação bivolt. Taxa de Distorção de harmônico $<10\%$.

- Ref.: QTP 2X16 T8 UNV ISN-SC
- Ref. QTP 2X32 T8 UNV ISN-SC
- Fab.: OSRAM ou equivalente.

- Lâmpadas

- Lâmpada fluorescente Tubular T-8 - 16W, temperatura de cor 4.000K. Fluxo luminoso de 1200 lm.

- Ref.: FO16W/840
- Fab.: OSRAM ou equivalente.

- Lâmpada fluorescente Tubular T-8 - 32W, temperatura de cor de 4000K. Com fluxo Luminoso de 2700 lm.

- Ref.: FO32W/840

- Fab.: OSRAM ou equivalente.
- Lâmpada fluorescente compacta 26W, temperatura de cor de 4000K. Com fluxo luminoso de 1800 lm

- Fab.: OSRAM ou equivalente.

- Luminária Embutir 4x16W

- Luminária de embutir em forro de gesso modular com perfil "T" de aba 25mm, para 4 lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W. Corpo e aletas planas em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho (reflexão total de 86%). Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

- Ref.: 2750
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Reator Eletrônico - 2X16W

- Ref.: QTP 2X16 T8 UNV ISN-SC
- Fab.: Osram ou equivalente.

- Lâmpada Fluorescente Tubular T8 16W

- Ref.: FO16W/840
- Fab.: OSRAM ou equivalente.

- Luminária Embutir 2x16W

- Luminária de embutir em forro de gesso ou modulado para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W. Corpo e aletas planas em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

- Ref.: 2790
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Reator Eletrônico AFP, 2 x 16W BIVOLT

- Ref.: QTP 2X16 T8 UNV ISN-SC
- Fab.: Osram ou equivalente.

- Lâmpada Fluorescente 16W

- Ref.: FO16W/840
- Fab.: OSRAM ou equivalente

- Luminária de Sobrepor 2x32W

- Luminária de sobrepor para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 32W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Alojamento do reator na cabeceira. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

- Ref.: 3320
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Reator Eletrônico AFP, 2 x 32W BIVOLT

- Ref.: QTP 2X32 T8 UNV ISN-SC
- Fab.: OSRAM ou equivalente

- Lâmpada Fluorescente T8

- Ref.: FO32W/840
- Fab.: OSRAM ou equivalente.

- Luminária de Sobrepor 2x16W

Luminária de sobrepor para 2 lâmpadas fluorescentes tubulares de 16W. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Refletor em alumínio anodizado de alto brilho. Alojamento do reator na cabeceira. Equipada com porta-lâmpada antivibratório em policarbonato, com trava de segurança e proteção contra aquecimento nos contatos.

- Reator Eletrônico AFP, 2 x 16W BIVOLT

- Ref.: QTP 2X16 T8 UNV ISN-SC
 - Fab.: OSRAM ou equivalente
- Lâmpada Fluorescente T-8 16W
- Ref.: FO16W/840
 - Fab.: OSRAM ou equivalente

- Luminária Retangular de Sobrepor

Luminária retangular de sobrepor tipo arandela. Corpo em chapa de aço tratada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Difusor em vidro plano jateado.

- Ref.: Olivino
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Luminária Circular de Embutir no Solo

Luminária circular de embutir no solo, para 1 lâmpada vapor metálico bilateral de 70W. Corpo e grade frontal em alumínio injetado com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Difusor em vidro plano temperado transparente. Tubo rígido em PVC com grau de proteção IP65 para instalação da luminária. Alojamento cilíndrico em alumínio injetado, desvinculado do corpo da peça, para equipamentos auxiliares.

- Ref.: Momboré
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Luminária Retangular de Embutir

Luminária retangular de embutir tipo balizador, para 1 lâmpada fluorescente compacta eletrônica de 20W. Corpo e grade frontal de proteção em alumínio injetado com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor branca. Difusor em vidro plano temperado jateado.

- Ref.: Piropo
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Luminária de Sobrepor tipo Arandela

Luminária de sobrepor tipo arandela, para 1 lâmpada fluorescente compacta eletrônica de 23W. Corpo e grade frontal de proteção em alumínio fundido com acabamento em pintura na cor cinza martelado. Difusor em vidro transparente frisado.

- Ref.: Tassu
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Luminária Pendente

Luminária pendente, na cor branca (interna e externa), com soquete e27, para 03 lâmpadas fluorescentes compactas de 23W.

- Ref.: Guinevere
- Fab.: TYG, Itaim ou equivalente

12.6.2. Iluminação Externa

- Luminária Retangular para Poste

Luminária retangular para poste tipo pétala, para 1 lâmpada de vapor metálico bilateral de 150W. Corpo em chapa de aço tratada zincada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor preta. Refletor simétrico em alumínio anodizado. Difusor em vidro plano transparente temperado. Alojamento para os equipamentos auxiliares na própria luminária. Incorporado reator, ignitor e capacitor.

- Ref.: Calcário - P
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Reator

- Ref.: PTU 150/230-240V
- Fab.: OSRAM ou equivalente

- Lâmpada de descarga multivapor metálico de alta pressão

- Ref.: HCI-T 150W

- Fab.: OSRAM ou equivalente

- Projetor de Sobrepor Orientável

Projetor de sobrepor orientável para iluminação de fachada, para 1 (uma) lâmpada vapor metálico de 150w bi-lateral. Corpo em chapa de aço tratada zincada com acabamento em pintura eletrostática epóxi-pó na cor preta. Refletor simétrico em alumínio anodizado. Difusor em vidro plano transparente temperado. Alojamento para os equipamentos auxiliares na própria luminária. Incorporado reator, ignitor e capacitor.

- Ref.: Guapi
- Fab.: ITAIM ou equivalente

- Reator

- Ref.: PTU 150/230-240V
- Fab.: OSRAM ou equivalente

- Lâmpada de descarga multivapor metálico de alta pressão

- Ref.: HCI-T 150W
- Fab.: OSRAM ou equivalente

12.7. Padrão de Entrada CEMIG

Deverá ser fornecido e executado o padrão de entrada CEMIG conforme indicado em projeto, atendendo todas as exigências de materiais da concessionária CEMIG. Deverão ser executados os serviços de escavação e reaterro, necessários para o lançamento de tubulações e construção das caixas de passagem, conforme citado anteriormente neste documento.

12.7.1. Tubulações

As tubulações serão eletrodutos PVC rígidos, na cor preta, seção circular, diâmetro indicado em projeto, com conexões e anel acabamento para caixas.

Na travessia de vias de rolamento deverá ser executado o envelopamento em concreto das tubulações.

12.7.2. Condutores

O ramal de ligação será efetuado através de condutores de alumínio.

- CABO DE ALUMÍNIO XLPE-90°A, SEÇÃO 240MM², 0,6/1kV

12.7.3. Caixas

Caixas de passagem em alvenaria/concreto providas com tampas metálicas do tipo ZC, em conformidade com norma CEMIG.

Também deverão ser construídas as caixas para as hastes de aterramento.

As caixas do padrão de entrada serão do Tipo CM-18 e CM-4.

12.7.4. Complementos do padrão

Deverão ser fornecidos e instalados todos os elementos/acessórios necessários as instalações: arame, prensa-cabos, hastes de aterramento, TC's.

12.7.5. Disjuntor Geral

Disjuntor tripolar em caixa moldada, corrente nominal de 250 A, com capacidade de interrupção em curto-circuito de no mínimo 25Ka, credenciado pela CEMIG.

12.8. Infra para AR Condicionado

Toda a infraestrutura e montagens eletromecânicas para alimentação dos circuitos de ar condicionado deverá ser fornecida e instalada pela CONTRATADA;

- eletrodutos, curvas, acessórios, suportes, tomadas, condutores elétricos.

13. INSTALAÇÕES DE DADOS E VOZ – CABEAMENTO ESTRUTURADO

Normas

- **NBR 14565 (2007)** - Cabeamento de telecomunicações para edifícios comerciais.
- **EIA/TIA 568A** - *Commercial Building Telecommunication Wiring Standard*;
- **EIAITIA 569** - *Commercial Building Standard for Telecommumunicative Pathways and Spaces*;
- **EIAITIA 606** - *Administration Standard for Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings*;
- **EIAITIA 607** - *Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications In Commercial Building*;
- **EIAITIA TSB-67** - *Transmission Performance Specification for Field Tests*;
- **Prática Telebrás 235-510-600** - Projeto de redes Telefônicas em Edifícios;

Topologia das Instalações

As instalações de telefonia e lógica serão efetuadas com a instalação de rede de cabeamento estruturado para voz e dados.

A alimentação de lógica e telefonia será fornecida pela operadora de telefonia.

A partir dos rack's serão lançados cabos UTP categoria 5e, com 4 pares, capa de PVC, conectorizados em uma extremidade ao *patch panel* instalado no rack e na outra extremidade a uma tomada RJ45 na estação de trabalho.

Está apresentada no projeto executivo a maneira de organização das instalações nos Rack's, sendo necessário adquirir organizadores, *path panel*, *path cord*, e demais componentes passivos e ativos.

Orientações Gerais

a) Todos os componentes do cabeamento estruturado deverão atender a categoria 5e cujas especificações devem seguir o previsto nas Normas Aplicáveis.

b) Todos os materiais e equipamento fornecidos deverão estabelecer uma infraestrutura única com total compatibilidade, interoperabilidade, funcionalidade e padronização com o parque de equipamentos da CONTRATADA, respeitando-se as normas vigentes.

c) Todos os materiais e equipamentos fornecidos deverão ser novos, sem uso, e estarem em perfeitas condições e com garantia do fabricante.

13.1 Rack's e Equipamentos

Deverão ser fornecidos e instalados os *racks* destinados às instalações de dados e voz, conforme especificado em projeto executivo, com todos os equipamentos passivos contemplados em cada *rack*.

Estes Rack's serão providos com todos os acessórios indicados em projeto: Barra de Tomadas, bandejas, organizadores, *patch panel's*, *patch cord's*, conectores, equipamentos ativos etc.

Estes elementos deverão possuir as seguintes características mínimas:

– Rack

- Largura: 19"
- Profundidade: 470 mm
- Altura: variável conforme o Rack
- Estrutura aparafusada sendo coluna, teto, base e corpo traseiro em aço carbono com espessura de 1,00 mm
- Planos de montagem frontal em aço carbono com espessura de 1,2 mm
- Acabamento em pintura cinza RAL 7032

– Porta

- Porta em aço carbono com espessura de 1,00 mm com visor de acrílico 2,0 mm
- Fecho com lingueta e chave Yale
- Montagem com abertura direita ou esquerda
- Acabamento em pintura cinza RAL 7032

– Teto

- Teto em aço carbono com espessura de 1,0 mm

- Equipado com 4 (quatro) ventiladores 127V
- Proteção interna do ventilador com painel de acionamento e cabo de força com 2,5 m e plugue injetado
- Acabamento em pintura cinza RAL 7032
- **Passa cabo**
 - Corpo e tampa em chapa de aço espessura 1,2 mm
 - Acabamento em pintura cinza RAL 7032
- **Placa Frontal 1U x 19"**
 - Placa de alumínio natural espessura de 3mm
- **Calha de tomadas 1U x 19"**
 - Caixa e tampa em chapa de aço espessura 0,9 mm
 - Tomadas universais 2P+T – 250V – 10Amperes
 - Cabo 3 x1,5mm² - com 2,5m de comprimento provido com plugue injetado
 - Acabamento em pintura cinza RAL 7032
 - Proteção com disjuntor de 16 Amperes
 - Régua de energia com 8 tomadas
 - Ref.: GABINETE RACK 19"
 - Fab.: CEMAR ou equivalente
- **Organizador Horizontal para Patch Cord**

Organizador horizontal para *Patch Cord* de 1U.

Características técnicas obrigatórias:

- Altura máxima de 1U
- Apresentar largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D.
- Confeccionado em aço.
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta.
- Resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569).
- Permitir melhor visualização, identificação e manobra dos cabos acomodados.
- Ref.: FISACESSO – Cod. 35150164
- Fab.: FURUKAWA ou equivalente.
- **Patch Panel RJ45 Cat.5e**

Patch panel para instalação em rack 19", de 24 portas, conectores modulares de 8 posições do tipo RJ-45 fêmea na parte frontal separados em conjuntos basculantes.

Características técnicas obrigatórias:

- Painel frontal em material plástico de alto impacto e chapa de aço;
- Painel frontal com porta etiquetas para identificação;
- Pintura especial anti-corrosão;
- Compatível com ferramentas Punch Down 110IDC e conectores RJ11
- Conectores RJ45 montados sobre circuitos impressos totalmente protegidos
- Norma ANSI/TIA/EIA-568B.2;
- 24 posições RJ-45;
- Instalação direta em racks de 19";
- Fornecido com guia traseiro para melhor organização dos cabos;
- Ref.: PATCH PANEL 24 PORTAS
- Fab.: Furukawa SohoPlus Cat-5e ou equivalente

– **Voice Panel 30 portas**

Voice panel para instalação em rack 19", de 30 portas.

Características técnicas obrigatórias:

- Fornecido em aço com pintura epóxi, resistente a corrosão e riscos;
- Altura de 1U;
- Largura de 19", conforme requisitos da Norma ANSI/TIA/EIA-310D;
- 3 módulos de conexão de 10 portas;
- Blocos de conexão IDC
- Terminação para condutores sólidos de 22 AWG a 26 AWG;
- Identificação com número da posição na parte frontal e traseira;
- Compatibilidade com *patch cords* conectorizados em RJ-11 ou RJ-45;
- Compatível com conectores plug RJ11;
- Conexão dos condutores nas terminações 110 IDC traseiras através de ferramenta punch-down;
- Proteção plástica para a placa de circuito impresso;
- Ref.: Voice Panel 30 PORTAS
- Fab.: Furukawa ou equivalente

– **Bandeja**

Deverá ser fornecida e instalada 1 (uma) bandeja fixa 1U padrão 19".

Características técnicas obrigatórias:

- Altura máxima de 1U
- Largura de 19", conforme requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-310D.
- Profundidade 400mm
- Confeccionado em aço.
- Acabamento em pintura epóxi de alta resistência a riscos na cor preta.
- Resistente e protegido contra corrosão, para as condições especificadas de uso em ambientes internos (EIA – 569).
 - Ref.: BJF400
 - Fab.: Womer ou equivalente
- **Modulo de Ventilação**

Deverá ser fornecido e instalado módulo de ventilação forçada com 4 ventiladores, no topo do Rack, bivolt 110/220VAC, com chave liga / desliga, led indicador de funcionamento e fusível de proteção, com extensão (rabicho) de 1,5m, padrão 19"

 - Ref.: GAV7704FAN
 - Fab.: Womer ou equivalente
- **Patch Cord RJ45/RJ45 Cat.5e**

Fornecido pelo MPMG

– **Velcros**

Os cabos deverão ser identificados em todo o trajeto através da instalação de velcros coloridos, autoadesivos, largura 5/8".

- Ref.: VELCRO
- Fab.: VELOK ou equivalente

13.2 Quadros de Telefonia

– **Quadros:**

As caixas internas de telefonia (DG/CD) deverão ter as seguintes características técnicas:

- Tipo: sobrepor

- Construção em chapa de aço ABNT 1010, proteção contra poeira e insetos com espumas plásticas nas venezianas (IP-40)
- Acabamento em pintura eletrostática epóxi a pó cor cinza RAL 7032
- Fundo de madeira sobre chapa
- Aterramento com barra de cobre 1/8" x 3/8", suportes e parafusos
- Dimensões: conforme projeto

Deverão ser fornecidos e instalados todos os componentes necessários a estas instalações: blocos de ligação, blocos de proteção.

Deverá ser construída também a caixa subterrânea, provida com tampa metálica Tipo R2.

13.3. Montagens Eletromecânicas

Será instalada toda uma infraestrutura interna composta por eletrocalhas e eletrodutos destinada a atender as instalações de dados e voz.

13.3.1. Eletrocalhas e Conexões

Serão eletrocalhas perfuradas galvanizadas ao fogo, com dimensões indicadas em projeto, providos com todos os acessórios necessários para a fixação.

Estes materiais serão fixados às lajes e/ou vigas através de suportes metálicos adequados, com distância entre os suportes não sendo superior a 2 metros.

Deve-se usar conexões próprias para as eletrocalhas como gancho de sustentação, parafusos 1/4" x 1/2" sextavados, Arruela lisa 1/4", barras roscadas de fixação ao teto de 1/4" ou 3/8", emendas tipo tala, tês, junção L, Tê redução, etc, sendo definidas em projeto. Obrigatoriamente essas derivações devem ser do tipo suave, não contendo ângulos agudos que superem o mínimo raio de curvatura dos cabos, prejudicando o desempenho.

As peças devem ser lixadas se existirem manchas, óleo ou ferrugem.

Montagens eletromecânicas estão detalhadas em projeto, entretanto é de competência técnica da CONTRATADA, executar processos executivos coerentes conforme necessidades envolvidas/surgidas durante a execução.

As eletrocalhas devem atender as dimensões mínimas especificadas na Tabela 12.3.1.

Dimensões da Eletrocalha Largura x Altura (mm)	Qde de cabos UTP ou Cabo óptico Duplex
50 x 50 mm	40 cabos
75 x 50 mm	60 cabos
100 x 50 mm	80 cabos
200 x 100 mm	300 cabos

Tabela 12.3.1 – Capacidade de eletrocalhas

- Ref.: ELETROCALHA
- Fab.: MOPA ou equivalente

13.3.2. Eletrodutos e Conexões

Complementando a infraestrutura desta disciplina, serão instalados eletrodutos em PVC para atendimento das estações de trabalho.

Só será admitido eletroduto PVC antichama cinza para instalações internas aparentes – NBR-15465.

As instalações embutidas em pisos, alvenarias, lajes e entreforço serão executadas com eletrodutos em PVC rígido roscável preto.

Não utilizar lances com mais de três curvas, caso necessário utilizar caixas de passagem. Não utilizar curvas maiores que 90°.

Os eletrodutos rígidos só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura de rosca. Os tubos poderão ser cortados a serra, sendo, porém, escariados a lima para remoção das rebarbas.

A bitola mínima de eletrodutos de PVC é 32mm. Para as curvas, deve-se utilizar somente curvas de raio longo.

- Ref.: ELETRODUTO DE PVC
- Fab.: TIGRE ou equivalente

13.3.3. Caixas de Passagem

As caixas e condutores deverão ser instaladas devidamente prumadas e alinhadas, de forma a mostrar uma ótima apresentação das instalações.

- Caixas de PVC 4x2" e 4x4" instaladas embutidas em alvenarias e lajes.
 - Ref.: LINHA TIGREFLEX
 - Fab.: TIGRE OU equivalente.

* **Nota:** os dutos metálicos com os respectivos porta equipamentos para tomadas RJ-45 estão inclusos no item 12, subitem 12.02.05.

13.4. Tomadas para Rede de Dados e Voz

13.4.1. Tomada para Lógica RJ45

Tomada modular de 8 (oito) posições, com contatos do tipo IDC na parte traseira e conector tipo RJ-45 fêmea na parte frontal para conexão de conectores RJ-45 machos.

- Conector RJ45 fêmea compatível com as terminações T-568A e T-568B
- Corpo em material termoplástico de alto impacto não propagante à chama que atenda a norma UL 94 V-0 (flamabilidade)
- Possuir vias de contato produzidas em bronze fosforoso com camadas de 2,54 um de níquel e 1,27mm de ouro
- Possuir terminação do tipo 110 IDC (conexão traseira) estanhados para a proteção contra oxidação e permitir inserção de condutores de 22 AWG a 26 AWG, permitindo ângulos de conexão do cabo, em até 180 graus
- Identificação do conector como categoria 5e (Cat-5e), gravado na parte frontal do conector
- Possuir certificação *Underwriters Laboratories LISTED e VERIFIED*
- Suportar ciclos de inserção igual ou superior a 700 (setecentas) vezes
- Fornecer instrução de montagem na língua portuguesa
- O fabricante deverá apresentar certificação ISO 9001
- Suporte para RJ45 linha keystone
 - Ref.: FURUKAWA ou equivalente

13.5. Cabos para Rede de Dados e Voz

13.5.1. Cabo UTP

Cabo de Par Trançado Não Blindado (UTP) de 4 (quatro) pares categoria 5e, 24 AWG, para a distribuição horizontal da rede.

Características técnicas obrigatórias:

- Condutores de cobre rígidos com isolamento em polietileno de alta densidade, com características elétricas e mecânicas mínimas compatíveis com os padrões para categoria 5e, descrito na EIA/TIA 568-B.2-1 ;
- Deve possuir construção convencional reunindo 4 (quatro) pares de condutores em capa de PVC e classificação UL Verified para Categoria 5e e UL Listed para CMR;
- Pode possuir separadores bi-setoriais dos condutores;
- Resistência a tensão de tração;
- Deve possuir diâmetro externo de 5,4 mm;
- Deve possuir NVP de 0.69 e máxima resistência DC de 9,38 Ω /100m;
- Temperatura de operação: -20 a 60°C;
- Possuir certificado de homologação junto a ANATEL.
- Ref.: CABO UTP 4 PARES Cat.6
- Fab.: FURUKAWA ou equivalente.

Nunca ultrapassar lances com mais de 90m de cabos de rede e não deixá-los expostos diretamente ao ambiente externo.

Os cabos de rede deverão ser lançados sem esforço excessivo. Verificar após a passagem dos mesmos se não há esforço em quinas vivas das eletrocalhas dando fuga para a terra. Em caso afirmativo trocar todo o trecho danificado.

Todos os cabos deverão ser identificados a cada 3,0 (três) metros com velcros, conforme projeto.

13.5.2. Cabo de Telefonia Interno

Será instalado um cabo de 30 (trinta) pares para a rede interna de telefonia.

Características técnicas obrigatórias:

- Número de pares: 30

- Diâmetro externo nominal: 11,7 (mm)
- Massa líquida nominal: 190 (Kg/Km)
- Diâmetro nominal do condutor: 0.50 (mm)
- Condutor Fio de cobre eletrolítico, maciço e estanhado.
- Isolação Composto termoplástico a base de poliolefina
- Capa externa: Material polimérico retardante a chama (PVC)
- Ref.: FAST-CIT 50
- Fab.: FURUKAWA ou equivalente

14. INSTALAÇÕES DE ATERRAMENTO E SPDA

Normas

- **NBR 5410 (2004)** - Instalações elétricas de baixa tensão;
- **NBR 5419 (2005)** - Proteção de Estrutura Contra Descargas Atmosféricas;

- Visão Macro

Foi adotado o sistema de proteção contra descargas elétricas atmosféricas embutido na estrutura da edificação, instalando-se vergalhão $\varnothing 3/8"$ - galvanizado a fogo - RE-BAR no interior da estrutura concreto armado da Edificação.

Caberá a CONTRATADA efetuar o lançamento dos cabos e terminais aéreos na cobertura da Edificação e interligá-los às descidas RE-BAR que serão instaladas no interior das estruturas de concreto armado. Estes cabos também devem ser interligados às telhas metálicas da cobertura conforme indicado em projeto.

14.1. Anel Captor

Os cabos captadores serão instalados no perímetro da Edificação, fixados com abraçadeiras/suportes espaçados de metro em metro sobre a alvenaria da platibanda, de forma a mantê-los junto à construção e assegurar resistência mecânica de todo o sistema, suportando os esforços de tracionamento dos cabos. Deverão estar alinhados e "prumados". O detalhe construtivo está indicado em projeto.

A cobertura, construída com telhas metálicas, será interligada ao sistema de proteção, como captor natural. Os furos realizados na cobertura para a instalação dos isoladores/conectores deverão ser vedados com massa elastômera assegurando total estanqueidade da cobertura.

As presilhas deverão ser fixadas de forma a assegurar resistência mecânica de todo o sistema, suportando os esforços de tracionamento dos cabos. Deverão estar alinhados e "prumados".

As conexões e emendas dos cabos serão efetuadas com conectores tipo *split-bolt* (parafuso fendido) e terminais elétricos.

- Cabos

- Cabo de alumínio NU # 70 mm².
 - Fab.: Nacionais
- **Suportes de Fixação e Emendas**
 - Conector Mini-Gar em bronze estanhado para conexões entre Anel captor e Re-bars.
 - Ref.: Conector Mini-Gar #70 mm²
 - Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente
 - Fixadores
 - Ref.: Presilhas de aluminio para cabo de #70mm²
 - Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente
- **Conectores:**
 - Conector de pressão bimetálico tipo *split-bolt* # 70mm²
 - Ref.: conector de pressão bimetálico tipo split-bolt # 70mm²
 - Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente
 - Terminal de pressão # 70mm²
 - Ref.: terminal de pressão 70mm²
 - Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente
 - Conector para testes de continuidade elétrica
 - Ref.: conector Aterrinsert para testes
 - Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente

14.2. Descidas

Caberá a CONTRATADA efetuar a instalação dos vergalhões ø3/8" – RE-BAR no interior das estruturas de concreto armado conforme indicado em projeto, interligando-os também ao anel captor da cobertura conforme indicado em projeto.

- **Condutores de Descida**
 - Barras "RE-BAR" - vergalhão 3/8 "- galvanizado a fogo.natural.

- Ref.: RE-BAR 3/8" – Cod. TEL-763
- Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente
- **Emendas**
 - Clips 3/8" galvanizado para conexões entre Re-bars.
 - Ref.: CLIPS GALVANIZADO – Cod. TEL-5238
 - Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente

14.3. Sistema de Aterramento

O Aterramento será executado no térreo, através da interligação das barras re-bar's as fundações da estrutura, interligando também ao TAP, equalizando o potencial de todos os subsistemas.

- **Caixa de Equalização de Potencial (TAP):**
 - Caixa de equalização de potencial - mínimo 20x20cm de sobrepor, com 9 terminais.
 - Ref.: CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL – Cod. TEL-901
 - Fab.: TERMOTÉCNICA ou equivalente

15. INSTALAÇÕES DE SEGURANÇA ELETRÔNICA

Estas instalações abrangem a segurança predial através de infraestrutura de circuito fechado de TV e alarme de invasão.

Será utilizada a mesma infraestrutura de eletrocalhas destinados à instalação de dados e voz, complementada por eletrodutos e caixas de passagem exclusivos ao sistema de CFTV e alarme de invasão.

15.1. Caixa para as Centrais

Serão instaladas caixas para acomodar as centrais de CFTV e Central de Alarme.

- **Caixa para Central de CFTV**
 - Caixa 40 x 40 x 10 cm (larg x alt x prof)
- **Caixa para Central de Alarme de invasão**
 - Caixa 40 x 40 x 10 cm (larg x alt x prof)

15.2. Montagens Eletromecânicas

Será utilizada a mesma infraestrutura interna do sistema de dados e voz.

- Eletrocalhas e Conexões

Conforme infraestrutura de dados e voz, já incluso no item 13.

15.2.1. Eletrodutos e Conexões

Eletrodutos em PVC cinza fabricados. Os eletrodutos deverão ser fornecidos com rebarba interna totalmente removida ao longo do tubo propiciando acabamento esmerado.

Não utilizar lances com mais de três curvas, caso necessário utilizar caixas de passagem. Não utilizar curvas maiores que 90°.

A bitola mínima do eletrodutos é 20mm. Para as curvas, deve-se utilizar somente curvas de raio longo.

- Ref.: ELETRODUTO DE PVC
- Fab.: TIGRE ou equivalente

15.3. Caixas e Conduletes

As caixas e conduletes deverão ser instaladas devidamente prumados e alinhados, de forma a mostrar uma ótima apresentação das instalações.

- Caixa 4X4" em alumínio para piso
 - Fab.: Wetzel ou equivalente

- Caixas de PVC 4x2" e 4x4" instaladas embutidas em alvenarias.
- Conduletes 4x2", instalados de forma aparente no entreferro.
 - Ref.: LINHA TIGREFLEX
 - Fab.: TIGRE ou equivalente

o-o-0-o-o

Paulo Mouallem
engº eletricista
CREA 58.009/D

Alecio Pinheiro Freires
engº eletricista e civil
CREA 34.755/D