**Anexo B - Especificações Técnicas Itens de Engenharia**

**Item 1.1.1**

Os serviços de implantação de pontos lógicos deverão ser acompanhados “in loco” por encarregado geral, supervisionados por um engenheiro eletricista. O custo unitário previsto na planilha orçamentária representa o valor de uma diária contratada em cada ocorrência demandada que venha a ser prevista em cada ordem de serviço. Para cada diária, foram consideradas quatro horas de Engenheiro Eletricista e oito horas de Encarregado Geral.

A quantidade de diárias para cada ocorrência será dimensionada pela Fiscalização de acordo com o volume e complexidade de serviços a serem executados.

**Item 1.1.2**

Cada demanda por instalação de novos pontos lógicos, definida por projeto básico, preverá a emissão de Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), para o registro da responsabilidade do Engenheiro Eletricista.

**Itens 1.2.1 – 1.2.10:**

Fornecimento de serviços de levantamento do real posicionamento das tubulações executadas ou a executar e pontos de utilização (canaletas, eletrodutos, cabos em geral, caixas de passagens sobrepor e embutidas, caixas de inspeção subterrâneas, quadros em geral, tomadas e pontos lógicos e demais previstos nas especificações), somados com os respectivos registros fotográficos contemporâneos aos procedimentos de execução, a fim de garantir fidedignidade da representação gráfica dos desenhos, croquis e detalhes em plantas impressas e em arquivo PDF.

O levantamento dos quantitativos deve ser preferencialmente realizado através do software de instalações elétricas PRÓ-ELÉTRICA Multiplus, utilizado no TRT7, ou similar.

Incluem-se memorial descritivo e tabelas em formato de textos e/ou planilha, os quais constituíram em seu conjunto o “AS-BUILT”, cujo significado: “como construído”. Esta documentação será facultada ao fiscal dos serviços previstos em cada ocorrência, nas quantidades necessárias em função de cada serviço executado. Nesta documentação deverão constar todos os detalhes e padrões de identificação utilizados, sendo no mínimo:

i) plantas com layout e localização dos pontos de rede e fibras óticas instalados, com as devidas identificações;

ii) plantas com a rota física dos cabos UTP e óptico, incluindo eletrocalhas, dutos, shaft, etc.;

iii) plantas com encaminhamento e identificação dos circuitos elétricos existentes nos ambientes em que serão instalados novos pontos elétricos.

iv) planilhas de quantitativos de materiais.

A Execução do Projeto seguirá as seguintes etapas:

I. PROJETO BÁSICO

O projeto básico será elaborado pelo TRT através da Coordenadoria de Manutenção e/ou Unidade Requisitante, a conter, no mínimo, as seguintes informações:

a) Alocação dos pontos em planta em arquivo impresso;

b) Planilha resumo com quantitativo de pontos, local e unidade correspondente

c) Legenda indicativa de pontos elétricos e/ou lógicos;

d) Altura da tomada (baixa, média ou alta);

e) Tensão de operação no caso de tomadas elétricas;

f) Indicação do local do quadro elétrico ou rack de onde serão prioritariamente derivados os pontos elétricos e lógicos, respectivamente;

g) Valor a ser pago por projeto executivo, conforme quantidade de pontos solicitados.

Para fins de contabilização dos pontos para tipificação do PROJETO EXECUTIVO:

1. Para Projetos Elétricos: o número de pontos a ser considerado será a quantidade de caixas de tomadas, independentemente de serem simples ou duplas.
2. Para Projetos Lógicos: o número de pontos será considerado a quantidade de tomadas de rede RJ45 certificados.

h) O conjunto típico necessário para funcionamento de uma estação de trabalho é composto por:

* Duas tomadas de rede RJ45;
* Duas tomadas elétricas de rede estabilizada de 110V;
* Uma tomada elétrica de rede comum 220V.

II. PROJETO EXECUTIVO/AS BUILT

O “Projeto Executivo/As built” será elaborado pela CONTRATADA conforme a seguinte sequência de procedimentos:

Após o recebimento do Projeto Básico a CONTRATADA fará obrigatoriamente uma visita técnica *in loco* para verificação geral das instalações lógicas e elétricas, incluindo levantamento do encaminhamento e condições da infraestrutura existente e sua compatibilização com os novos quantitativos de projeto. Caso não seja possível o aproveitamento total ou parcial da infraestrutura existente, a Contratada deverá indicar em relatório técnico detalhado;

A visita às unidades localizadas no interior do estado não serão obrigatórias, salvo de houver solicitação explícita da Fiscalização, mediante justificativa técnica.

O Projeto Executivo deverá conter, no mínimo, as seguintes informações:

a) Alocação dos pontos em planta em arquivo .DWG e PDF; Para projetos lógicos, deverá ser fornecido um arquivo com o projeto de rede lógica. Para projetos elétricos, deverão ser fornecidos dois arquivos distintos: um para rede elétrica 220V e um para rede elétrica 110V, para cada localidade; Os projetos deverão ser entregues em escala, com a finalidade de facilitar o levantamento dos quantitativos; No caso dos projetos elétricos, deverá ser indicado o quadro elétrico e o circuito em que cada ponto elétrico será ligado, respeitando sempre a capacidade de corrente dos disjuntores e condutores; todos os pontos elétricos deverão ser do tipo 2P+T.

b) Encaminhamento das tubulações (eletrodutos, calhas e canaletas) com as devidas indicações em planta; Deverão ser especificados em planta quais trechos da tubulação são novos e quais são existentes, com a finalidade de facilitar o levantamento dos quantitativos;

c) Planilha em formato Excel, contendo os quantitativos individualizados por conjunto de pontos conectados ao mesmo quadro/rack.

O Projeto Executivo será encaminhado ao TRT para aprovação pela Coordenadoria de Manutenção - CMP. Em caso de divergências ou qualquer alteração, a CONTRATADA deverá efetuar as correções necessárias, sem ônus adicionais à CONTRATANTE;

Após a aprovação final pela CMP o Projeto e Orçamento Executivos serão encaminhados para Empenho e Emissão de Ordem de Serviço.

O custeio do projeto executivo/as-built seguirá os seguintes critérios:

Projeto Executivo Tipo 1 - Até 05 (cinco) Pontos;

Projeto Executivo Tipo 2 – Entre 06 (seis) e 20 (vinte) Pontos;

Projeto Executivo Tipo 3 – Entre 21 (vinte e um) e 50 (cinquenta) Pontos;

Projeto Executivo Tipo 4 – Entre 51 (cinquenta e um) e 100 (cem) Pontos;

Projeto Executivo Tipo 5 – Entre 101 (cento e um) e 200 (duzentos) Pontos;

Para tipificação da quantidade de pontos, deverão ser contabilizados os pontos oriundos do mesmo prédio por ocorrência.

**Item 1.3.1 Atendimento a cidades da Rota Leste (Baturité, Limoeiro do Norte, Quixadá e Aracati)**

Atendimento de demandas para cidades da Rota Leste: Baturité, Limoeiro do Norte, Quixadá e Aracati. Este item contempla deslocamento ida e volta, hospedagem e alimentação da equipe de execução.

**Item 1.3.2 Atendimento a cidades da Rota Norte (Crateús, Tianguá, Sobral)**

Atendimento de demandas para cidades da Rota Norte (Crateús, Tianguá, Sobral). Este item contempla deslocamento ida e volta, hospedagem e alimentação da equipe de execução.

**Item 1.3.3 Atendimento a cidades da Rota Centro (Iguatu e Juazeiro Do Norte)**

Atendimento de demandas para cidades da Rota Centro (Iguatu e Juazeiro Do Norte). Este item contempla deslocamento ida e volta, hospedagem e alimentação da equipe de execução.

**Item 1.3.4 Atendimento a cidades da Rota Metropolitana (Caucaia, Maracanaú, Eusébio, São Gonçalo do Amarante e Pacajus)**

Atendimento de demandas para cidades da Rota Metropolitana (Caucaia, Maracanaú, Eusébio, São Gonçalo do Amarante e Pacajus. Este item contempla deslocamento ida e volta, hospedagem e alimentação da equipe de execução.

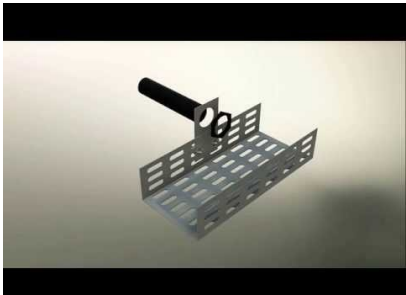
**Itens 1.4.1 a 1.4.15**

# Eletrodutos rígido roscável, PVC, (diâmetro conforme planilha)

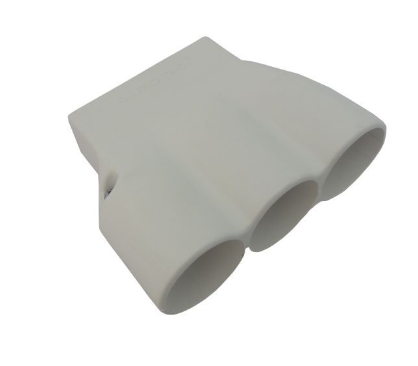
* 1. Deverão ser utilizados eletrodutos para proteção mecânica e elétrica dos cabos, cujo diâmetro se dará conforme projeto com ocupação não superior a 40%.
  2. Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível e rosqueáveis, contendo todos os acessórios necessários a perfeita instalação e conexão em outras infraestruturas.
  3. Deverão atender, no mínimo, as normas NBR-6150 - Eletrodutos de PVC rígido, NBR-6233 - Verificação da estanqueidade à pressão interna de eletrodutos de PVC rígido e respectiva junta, MB-963 - Eletroduto de PVC rígido - verificação da rigidez dielétrica.
  4. Deverá vir gravado, de forma indelével, no mínimo a marca do fabricante, diâmetro nominal e o número da norma.
  5. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da “Classe A“.
  6. Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento.
  7. Para transposição de obstáculos poderão ser utilizados dutos flexíveis tipo SEAL tubes desde que de mesma bitola dos dutos interligados e com acabamento através de conectores apropriados.
  8. Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades.
  9. As extremidades dos eletrodutos, quando não roscadas diretamente em caixas ou conexões com rosca fêmea própria ou limitadores tipo batente, devem ter obrigatoriamente buchas e arruela fundido, ou zamack.
  10. Não é permitida a utilização de material reciclado;
  11. Poderão ser utilizados eletrodutos existentes desde que:
      1. Estejam em perfeitas condições de uso;
      2. Atendam aos requisitos de especificações acima;
      3. Sejam substituídos todos os condutores existentes na tubulação, evitando atrito e esforços à outros condutores previamente existentes;
      4. Seja autorizado pela Fiscalização.
  12. Para execução destes serviços, serão previstas peças e acessórios, tais como curvas, luvas, buchas, arruelas, abraçadeiras, etc., necessários à perfeita instalação do item e conexão com o sistema de tubulação existente ou a ser instalado.
  13. Todas as precauções deverão ser tomadas a fim de garantir que as extremidades dos eletrodutos se conectem a caixas de passagens de PVC com tampa, existentes ou novas a serem fornecidas e instaladas, entre o forro e a laje/telhado de cobertura, posicionadas para a conexão com o sistema de canaletas aparentes dentro dos ambientes que, por sua vez, deverão direcionar até os pontos de utilização indicados nos projetos executivos.

# Duto Perfurado - Eletrocalha em Chapa de Aço (dimensões conforme planilha)

* 1. Eletrocalha de aço SAE 1008/1010, pré-galvanizado a fogo direto da usina (NBR 7008) com banho em zinco fundido, atendendo, no mínimo, às normas NBR 11888-2 e NBR 7013;+
  2. O fornecimento das eletrocalhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, curvas, derivações, tampa entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas.
  3. Os condutores deverão ser acomodados com o devido cuidado para que não haja danos à isolação causados por eventuais cortes nas extremidades. Para isto, as extremidades de calhas e eletrodutos deverão ser lixadas para remoção de eventuais rebarbas ou falhas de fabricação.
  4. As redes lógicas, elétrica 220V e 110V não poderão compartilhar dutos entre si.
  5. Poderão ser utilizados eletrocalhas e perfilados existentes desde que:
     1. Estiverem em perfeitas condições de uso;
     2. Atendam aos requisitos de especificações acima;
     3. Seja autorizado pela Fiscalização.
  6. A fixação das eletrocalhas deverá ser realizada por meio de ganchos, vergalhões, tirantes e suportes compatíveis com o dimensionamento e peso de todo conjunto (calha, condutores e equipamentos) não superiores a 1,5m.
     1. Todos os materiais de fixação deverão ser resistentes à corrosão, incluindo suportes e parafusos.
     2. Não será aceita fixação com fitas perfuradas ou outros elementos com baixa resistência à esforços e oxidação..
  7. Nas junções entre Eletrocalhas, perfilados, eletrodutos e canaletas tipo plásticas deverão haver caixas de junção, conforme modelos abaixo, de forma que, sob nenhuma hipótese, haja exposição ou contato dos condutores com a estrutura metálica do forro ou qualquer outro elemento.



*Figura 01 - Adaptador Eletroduto / Eletrocalha*



*Figura 02 - Adaptador Eletroduto / Canaleta*



*Figura 03 - Caixa de Passagem Eletroduto / Canaleta*

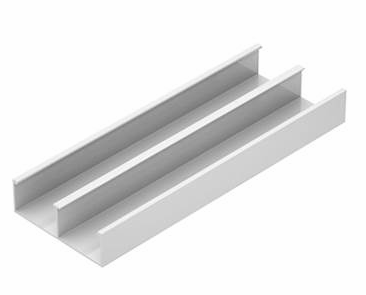
# 

# Eletrodutos em Alumínio - instalações aparentes tipo sobrepor

* 1. Os eletrodutos aparentes de descida vertical ou horizontal, em parede ou divisória serão de sobrepor em eletroduto de alumínio extrudado schedule 40, sem costura, com seção mínima de ¾” , compatível com tomadas tipo condulete, incluindo todos os acessórios necessários.
  2. As tubulações metálicas deverão ser isentas de rebarbas que possam danificar os condutores. Em caso de corte da tubulação deverá ser feito o lixamento para remover todas as imperfeições.
  3. A fixação dos eletrodutos aparentes deverá ser realizada através de abraçadeiras galvanizadas Tipo “D” com cunha.
  4. A conexão dos eletrodutos aparentes nas caixas de tomada deverá ser realizada através de conectores apropriados tipo Unidut compatível com as caixas de tomada utilizadas.

# Canaleta em alumínio

* 1. Deverá possuir duas divisões internas
  2. Material: alumínio na cor branca
  3. Dimensões mínimas: 25 mm x 73 mm x 3 m



*Figura 04 - Canaleta em alumínio branco com duas divisões internas.*

# Tampa para canaleta em alumínio

* 1. Material: alumínio na cor branca, formato plano.
  2. Barra com 3 m.

*Figura 05 - Tampa para canaleta de alumínio.*

# Canaleta com duas divisões internas e tampa em formato curvo (meia-lua)

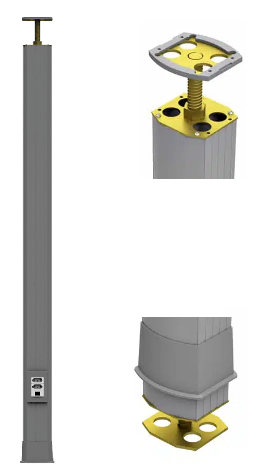
* 1. Deverá possuir duas divisões internas
  2. Material: alumínio na cor branca
  3. Dimensões mínimas: 14 mm x 53 mm x 1,5 m
  4. Tampa em formato curvo (meia-lua)



*Figura 06 - Canaleta com tampa em formato curvo (meia-lua)*

# Coluna tipo totem em alumínio branco

* 1. Material: alumínio na cor branca
  2. Comprimento útil de 3 m.
  3. Possui canaletas de alumínio em duas de suas faces laterais.
  4. Possui ajuste para fixação entre laje e piso.



*Figura 07 - Coluna tipo totem com canaletas de alumínio (à esquerda) e detalhe do ajuste de fixação (à direita).*

**Itens 1.7.1 a 1.7.5**

# Tomadas Elétricas

* 1. As tomadas deverão ser do tipo simples, 2P+T - 10A, com aprovação pelo INMETRO;
  2. As tomadas deverão ser instaladas nas alturas indicadas em planta, conforme instalações existentes, sendo:

Tomada Baixa : 30 a 40 cm do piso

Tomada Média : 130 cm do piso

Tomada Alta : 190 cm do piso

* 1. As tomadas poderão ser de três tipos, conforme indicação em projeto:
     1. Tomada em Condulete
        1. Tomadas instaladas em Condulete de Alumínio tipo Caixa alta, em conformidade com a NBR 14136, com descida aparente em tubulação de alumínio.
        2. Deverão ser, preferencialmente, simples (apenas um módulo 2P+T).



*Figura 08 - Tomada simples em Condulete*

* + 1. Tomada Sistema X
       1. Tomadas instaladas em caixas do tipo “Sistema X”, para uso em canaletas plásticas 50 x 20 mm.
       2. Deverão ser, preferencialmente, simples (apenas um módulo 2P+T).



*Figura 09 - Tomada simples do tipo Sistema X.*

* + 1. Tomada em Porta-Equipamentos para calha de alumínio

**

*Figura 10 - Porta-equipamentos com espaço para até 3 módulos de tomada.*

**

*Figura 11 - Módulo de tomada 2P+T para porta-equipamentos.*

* + 1. Tomadas de embutir
       1. Tomadas instaladas em caixas de 4x2’’ embutidas.



*Figura 12 - Tomadas de embutir, simples e dupla, com suporte e placa.*

* 1. As caixas de tomadas metálicas deverão possuir ponto de aterramento para carcaça.

****

*Figura 13 - Caixa de condulete com ponto de aterramento*

* 1. As tomadas instaladas deverão possuir etiqueta adesiva com informação de tensão (220V ou 110V) e número do circuito correspondente;
  2. Os miolos das tomadas 110V e 220V deverão ser preferencialmente de cores distintas para facilitar a identificação.
  3. As caixas de condulete para tomadas devem ser do tipo X, com tampas de borracha em todas as extremidades, de forma a permitir vedação e possibilidade de futuras expansões.

# Terminais e Conectores de pressão

* + 1. Serão aplicados terminais de compressão em todas as conexões de tomadas e quadros elétricos.
    2. Os terminais de conexão para condutores elétricos (cabos flexíveis), de bitolas entre 1,0 mm2 e 10 mm2, serão constituídos de um pino tubular, tipo ilhós, de cobre de alta condutividade e isolado com luvas de polipropileno.



*Figura 14 - Terminais de compressão entre 1,00 e 10,00 mm2*

**

*Figura 15 - Terminais de compressão acima de 10,00 mm2*

* + 1. Serão instalados, por meio de ferramenta mecânica apropriada (alicate) do tipo compressão.
    2. Deverá ser utilizado o terminal adequado para cada tipo de conexão e bitola de condutor (Ex: Olhal, Ilhós, Garfo, Agulha ou Compressão).
    3. Deverão possuir tensão nominal mínima de 750 V e temperatura de 105 ºC
    4. Para condutores (cabos flexíveis) com bitolas entre 16 e 630 mm2, os terminais de conexão serão confeccionados em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e deverão possuir um furo na base de conexão para bitolas até 240 mm2.
    5. A fita isolante deverá atender aos requisitos da NBR 5037 e UL 510.

**Itens 1.9.12 a 1.9.16**

1. **Pavimentos**
   1. Execução de serviço de escavação de vala para instalação de tubulação subterrânea, lançamento da tubulação e reaterro da mesma. Incluem-se nesses itens toda a recomposição do piso original externo, conforme tipo específico de cada ambiente, nos mesmos tons dos padrões existentes, sob prévia ratificação da fiscalização em caso de contraste ou inexistência no mercado.
   2. Deverão ser tomadas todas as precauções, a fim de garantir alinhamento e nivelamento, evitando-se acentuada diferenciação no encontro com pavimento inalterado, isto é, que não será reformado.
   3. Em regra, os materiais deverão ser originais, de 1º linha de fabricação, nas cores e texturas já existentes, objetivando a total restauração do ambiente danificado.

| **CIÊNCIA** | | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Integrante**  **Técnico de Engenharia** | **Integrante**  **Técnico de TI** | **Integrante**  **Requisitante** | **Integrante**  **Administrativo** |
| ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  **Rafael Martins Gomes Nascimento**  *Analista Judiciário Esp. Eng. Elétrica* | ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***Roberto Paulo Dias Alcântara Filho***  Técnico Judiciário Esp. Tecnologia da Informação | ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***André Luiz Firmino Gonzaga***  Analista Judiciário Esp. Eng. Elétrica | ***\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_***  ***Lenívia de Castro e Silva Mendes***  Analista Judiciário |
| **Fortaleza, 31 de julho de 2024.** | | | |