

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



ANEXO VIII - MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO ELÉTRICO PARA INSTALAÇÕES EM BAIXA TENSÃO

01. GENERALIDADES

Este memorial descreve as condições e especificações que devem ser observadas para a execução do projeto elétrico em baixa tensão, além do detalhamento da medição em baixa tensão que será responsável pelo suprimento de energia elétrica a três unidades consumidoras instalada na rua Amantino Wobeto, nº 3030, centro de Entre-Ijuí/RS, tendo como interessado o Município de Entre-Ijuí - CNPJ: 89.971.782/0001-10. O ponto de conexão será pela rua Amantino Wobeto.

02. RELAÇÃO DE PLANTAS

Prancha 01: Planta elétrica com detalhamento dos pontos, quadros de cargas e diagrama unifilar;
Prancha 02: Planta elétrica com detalhamento da entrada de energia elétrica e localização.

03. PROCEDIMENTO E CÁLCULO

A padronização do projeto, bem como os cálculos elétricos foram executados atendendo as seguintes normas e regulamentos:

- a) Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição – GED 13(RGE-CPFL);
- b) Fornecimento de Energia Elétrica a Edifícios de uso Coletivo – GED 119 (RGE-CPFL);
- c) Medição agrupada para fornecimento em tensão secundária de distribuição – GED 4621 (RGE-CPFL);
- d) Execução das Instalações Elétricas de Baixa Tensão - NBR-5410/04.

04. SISTEMA ELÉTRICO

O sistema elétrico para conexão é em baixa tensão com tensão nominal de 380/220V - 60 Hz.

05. RAMAL DE ENTRADA SUBTERRÂNEO

O ramal de entrada será do tipo subterrâneo, os condutores serão da classe encordoamento tipo II, singelos de cobre, isolados para 0,6/1kV, com isolamento de polietileno reticulado (XLPE) ou borracha etileno propileno (EPR). Possui bitola de 35 mm² para os condutores fase, 35 mm² para o condutor neutro e 16 mm² (isolação 750V) para o condutor de proteção. A conexão dos condutores com a rede da RGE de Baixa Tensão deverá ser feita através de conectores, de acordo com a especificação da concessionária.

Todos os cabos devem estar perfeitamente identificados. Em caso de identificação por cor, o neutro deve ser da cor azul-claro. Os condutores fases devem ser identificados por cores distintas. Fase “V” na cor vermelha, fase “A” na cor azul escuro e fase “B” na cor branca. Caso não seja possível, deve ser utilizada outra forma de identificação, desde que não seja a cor azul, verde ou verde-amarelo.

Para proteção mecânica dos condutores de entrada principal será utilizado eletroduto de AÇO galvanizado junto ao poste da concessionária e no restante do percurso pode ser utilizado eletroduto de PVC, ambos com diâmetro de 2 1/2”. O eletroduto de entrada deve ser fixado no poste com fita metálica ou abraçadeira, espaçadas igualmente, não ultrapassando a distância de um metro. A profundidade mínima dos eletrodutos subterrâneo deve ser de 0,60 metros e na travessia de pistas de rolamento deve ser protegido por envelope de concreto.

As caixas de passagem utilizadas serão de alvenaria com tampa de concreto com dimensões de (50 X 50 X 120 – medidas internas)cm, o fundo deverá ser composto por camada de pedra brita nº 2 de 10cm para escoar a água. O projeto contempla a utilização de duas caixas instaladas no passeio público. Os eletrodutos deverão ser instalados em linhas retas e sempre que for necessário a troca de direção obedecer ao ângulo de 90°.

06. MEDIÇÃO

A medição será efetuada em baixa tensão de forma direta, em caixa de policarbonato, com dimensões individuais de (260 X 520 X 186) mm, embutida no muro de alvenaria para agrupamento de três medidores mais cinco caixas para o sistema de proteção e barramento.

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



O seccionamento geral da entrada de energia é realizado através chave seccionadora tripolar de acionamento sob carga com capacidade nominal de condução de 3 X 100 A – 500V. A instalação do DPS será junto ao centro de medição com as seguintes – DPS TRÊS POLOS 275 V – 20 KA .

07. CIRCUITOS DE DISTRIBUIÇÃO

Os condutores serão de cobre eletrolítico de alta pureza, tensão de isolamento 450/750V, isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e auto-extinção do fogo (anti-chama), resistentes à temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Devem atender às normas NBR-6880, NBR-6148, NBR-6245 e NBR-6812.

Os condutores instalados em eletroduto diretamente enterrado no solo, terão tensão de isolamento 0,6/1kV, encordoamento classe 2, conforme norma de fabricação NBR 7288.

A bitola mínima para os condutores será para circuitos de força de 2,5mm² e circuitos de iluminação 1,5mm². Para todas as bitolas deverão ser utilizados cabos elétricos, ou seja, condutores formados por fios de cobre, têmpera mole—encordoamento classe 2.

Os cabos deverão ser conectados às tomadas com terminais pré-isolados tipo anel ou pino e conectados aos disjuntores com terminais pré-isolados tipo pino. Todos os condutores deverão ser identificados com anilhas, numerados conforme o número do circuito.

Padronização das cores

Fase 1 Branco

Fase 2 Preto

Fase 3 Vermelho

Neutro Azul claro

Terra Verde-amarelo

Retorno Amarelo

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tensão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a tabela abaixo:

Total (%) 5

Alimentação (%) 4

Iluminação (%) 4

Força (%) 4

Controle (%) 1

08. ATERRAMENTO

O aterramento geral deverá ser executado na área externa ao prédio, junto à entrada de energia, em caixa específica e exclusiva de (30 X 30 X 30)cm, com tampa de inspeção, de modo que seja possível fazer a manutenção do sistema sempre que necessário.

As hastes de cobre utilizadas no sistema de aterramento serão do tipo Copperweld alta camada (254 microns) de diâmetro de 5/8" e 2,4 metros de comprimentos. O condutor de aterramento deve ser de 16 mm² e as conexões haste-cabo devem ser feitas com solda exotérmica ou conector apropriado.

Conexões mecânicas embutidas no solo devem ser protegidas contra corrosão, através de caixa de inspeção que permita o manuseio de ferramenta. Esta exigência não se aplica a conexões entre peças de cobre ou cobreadas, com solda exotérmica.

09. CÁLCULO DE DEMANDA:

O Cálculo da demanda obedeceu ao regulamento de padronização da RGE.

09.1 Demanda Sala 1

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA(W)	POTÊNCIA(VA)
Iluminação e Tomadas	12.635	13.911
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
TOTAL	25.665W	28.391VA

Cálculo da Demanda:

$$D = a + b + c + d + e + f + g + h + i$$

- Demanda referente a iluminação e tomadas;
- Demanda referentes a chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos;
- Demanda referente a aquecedor central ou de acumulação (boiler);
- Demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno de micro-ondas;
- Demanda referente a fogões elétricos;
- Demanda referente a condicionador de ar tipo janela;
- Demanda referente a motores e máquinas de solda a motor;
- Demanda referente a Equipamentos Especiais;
- Hidromassagem.

A) Demanda referente a iluminação e tomadas:

Potência Total Instalada: 13.911 VA

$$- 13.911 \times 100\% = 13.911 \text{ VA}$$

$$D(A) = 13,91 \text{ Kva}$$

F) Demanda referente a condicionador de ar tipo janela;

Potência Total Instalada: 14.480 VA

$$- 14.480 \times 100\% = 14.480 \text{ VA}$$

$$D(F) = 14,48 \text{ kVA}$$

Demanda Total

$$D(T) = D(A) + D(F)$$

$$D(T) = 13,91 + 14,48$$

$$D(T) = 28,39 \text{ kVA}$$

Área: 290 m²

D(LOJA): 28,39 kVA

Tipo de fornecimento: C8

Disjuntor Geral: 3 X 63 A – 380V – 5kA

Ramal de Saída: Cabo de cobre Classe II – 3#16,0(16,0)mm² - Isolação

EPR/XLPE – 1kV

Aterramento: Cabo de cobre Classe II - 1#16 mm² - Isolação EPR/XLPE – 1kV

Eletroduto de saída: ø 1 1/2" – Aço

09.2 Demanda Sala 2

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA(W)	POTÊNCIA(VA)
Iluminação e Tomadas	12.635	13.911

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
Climatizador 18.000 BTU's	1.630	1.811
Climatizador 12.000 BTU's	1.085	1.206
TOTAL	25.665W	28.391VA

Cálculo da Demanda:

$$D = a + b + c + d + e + f + g + h + i$$

- j) Demanda referente a iluminação e tomadas;
- k) Demanda referentes a chuveiros, torneiras, aquecedores de água de passagem e ferros elétricos;
- l) Demanda referente a aquecedor central ou de acumulação (boiler);
- m) Demanda de secadora de roupa, forno elétrico, máquina de lavar louça e forno de micro-ondas;
- n) Demanda referente a fogões elétricos;
- o) Demanda referente a condicionador de ar tipo janela;
- p) Demanda referente a motores e máquinas de solda a motor;
- q) Demanda referente a Equipamentos Especiais;
- r) Hidromassagem.

A) Demanda referente a iluminação e tomadas:

Potência Total Instalada: 13.911 VA

$$- 13.911 \times 100\% = 13.911 \text{ VA}$$

$$D(A) = 13,91 \text{ kVA}$$

F) Demanda referente a condicionador de ar tipo janela;

Potência Total Instalada: 14.480 VA

$$- 14.480 \times 100\% = 14.480 \text{ VA}$$

$$D(F) = 14,48 \text{ kVA}$$

Demanda Total

$$D(T) = D(A) + D(F)$$

$$D(T) = 13,91 + 14,48$$

$$D(T) = 28,39 \text{ kVA}$$

Área: 290 m²

D(LOJA): 28,39 kVA

Tipo de fornecimento: C8

Disjuntor Geral: 3 X 63 A – 380V – 5kA

Ramal de Saída: Cabo de cobre Classe II – 3#16,0(16,0)mm² - Isolação

EPR/XLPE – 1kV

Aterramento: Cabo de cobre Classe II - 1#16 mm² - Isolação EPR/XLPE – 1kV

Eletroduto de saída: ø 1 1/2" – Aço

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



09.3 Demanda Sala 03

DESCRIÇÃO	POTÊNCIA(W)	POTÊNCIA(VA)
Iluminação e Tomadas	5.870	6.380
Climatizador 9.000 BTU's	815	906
Climatizador 9.000 BTU's	815	906
TOTAL	25.665W	28.391VA

Área = 38,15 m²

Carga Instalada (Sala 03)= 7,50 kW

Tipo de fornecimento= A4

Disjuntor Geral: 1 X 63 A – 220V – 5kA

Ramal de saída: Cabo de cobre Classe II – 1#16,0(16,00)mm² - Isolação

EPR/XLPE – 1kV

Aterramento: Cabo de cobre Classe II - 1#16 mm² - Isolação EPR/XLPE – 1kV

Eletroduto de saída: ø 1” – Aço

09.4 Demanda Geral de Entrada

A demanda geral do prédio será:

$$D(G) = D_{Sala\ 1} + D_{Sala\ 2} + D_{Sala\ 3}$$

$$D(G) = (28,39 + 28,39 + 7,5)kVA$$

D(D(G)) = 64,28 Kva

Seccionadora Abertura com Carga: 3 X 100 A – 500V

Ramal de entrada: Cabo de cobre Classe II – 3#35,0(35,0)mm² - Isolação

EPR/XLPE – 1kV

Aterramento: Cabo de cobre Classe II - 1#16 mm² - 750V

Eletroduto de entrada: ø 2 1/2” – PVC/AÇO

Eletroduto de aterramento: ø 3/4” – PVC

10. MATERIAIS A EMPREGAR:

Todos os materiais a serem empregados deverão atender as prescrições das normas técnicas da ABNT que lhes forem cabíveis.

a) eletrodutos - deverão ser de PVC rígido ou ferro galvanizado no tamanho especificado em projeto. Serão utilizados eletrodutos obedecendo à norma NBR 15465 para eletrodutos de PVC rígido e a norma NBR 5597, 5598 e NBR 5624 para eletrodutos de ferro galvanizado ou esmaltado. Podem ser utilizados eletrodutos flexíveis com alma de aço e cobertura em PVC, em instalações internas não embutidas, para derivações das instalações aparentes, nos entreforros para interligação de caixas e condutores.

b) curvas e luvas - As luvas de emenda e curvas devem ser do mesmo material do eletroduto nos tamanhos definidos em projeto

c) buchas e arruelas - As terminações dos eletrodutos devem ser providas de buchas e arruelas de diâmetros compatíveis com os eletrodutos em alumínio fundido.

d) condutores - Devem possuir isolamento em PVC ou EPR/XLPE, com características especiais para não propagação de chamas, auto extinção do fogo, isento de chumbo e de metais pesados e com certificado de conformidade emitido pelo INMETRO, atendendo as normas: NBR 13248, NBR NM 280, NBR NM 247-1, NBR NM 247-2 e NBR NM 247-3.

Devem ser especificados condutores conforme o seguinte padrão de cores, obedecendo-se sempre a exigência da NBR 5410 para a identificação dos condutores, neutro e de proteção (terra):

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



- Fase – branco, preto e vermelho;
- Neutro - azul-claro;
- Terra (proteção) - verde ou verde-amarelo.
- Retorno - Amarelo.

Todos os cabos “fase” deverão ser identificados pelos seus circuitos nas extremidades. Cabos “neutro” devem ser identificados por ordem numérica de conexão ao barramento. Cabos “retorno” devem ser identificados pelo comando.

Para a alimentação das luminárias deverá ser adotado um rabicho de cabo PP 3x1,0mm², com plugs macho-fêmea, para permitir a desconexão dos cabos para manutenção. Os rabichos serão instalados a partir das caixas de derivação (conduletes) ou perfilados, emendados ao cabo geral do circuito.

e) disjuntores – Todos os disjuntores devem ser projetados, construídos e ensaiados conforme prescrições das normas aplicáveis da ABNT NBR NM 60898 (Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares) e ABNT NBR NM 60947-2 (Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores) ou das normas internacionais ANSI e IEC aplicáveis.

f) Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) – O QGBT devem ser fabricados e ensaiados de acordo com a NBR IEC 61439. Todos os equipamentos instalados no interior dos quadros devem obedecer às normas da ABNT aplicáveis, ou, na sua inexistência, às normas internacionais, regionais ou estrangeiras.

Os quadros devem ser especificados, no mínimo, seguindo os seguintes critérios:

- Tensão nominal de serviço;
- Tensão de isolamento;
- Frequência nominal;
- Nível de isolamento nominal;
- Tensão de impulso;
- Corrente nominal;
- Corrente de curto-circuito nominal;
- Corrente de curto-circuito de pico;
- Grau de proteção.

Os quadros devem ser do tipo de fixação em parede (aparente), com porta frontal, sendo os componentes internos montados em trilhos padrão DIN, e protegidos por meio de espelho frontal interno metálico ou policarbonato, desde que atenda a NBR IEC 60439-3, de espessura mínima de 8 mm. Os quadros devem ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso. Devem possuir porta desenhos.

Os quadros devem ser confeccionados em chapa de aço carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e sinais de corrosão com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo.

A porta do quadro deve ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão preferencialmente internas. A porta deve ainda possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta acionado por chave tipo fenda ou triangular.

O quadro deve possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG.

Na parte inferior e superior, devem ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deve ser provida de aberturas para ventilação, dimensionadas de maneira a garantir os níveis de temperatura indicados na NBR 60439-1 ou na parte 3 da mesma norma se aplicada ao painel.

A distribuição de cargas entre as fases pode ser realizada através de blocos de distribuição com capacidade suficiente para suportar a corrente dimensionada em projeto. Outra opção de conexão será o

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



barramento de cobre eletrolítico com grau de pureza mínimo de 99,0%, sem emenda, fixado na chapa, com isolamento e diversos pontos de fixação através de parafusos bicromatizados, com arruelas de pressão.

Os barramentos, bem como os diversos elementos de ligação aos equipamentos primários, juntas e derivações devem ser completamente isoladas eletricamente, para classe de 600 V, com material adequado tipo epóxi, material termo-retrátil ou equivalente.

As emendas e derivações devem apresentar o mesmo nível de isolamento do barramento.

Os disjuntores de proteção dos circuitos devem ser termomagnéticos, dimensionados pela carga de cada um deles, devendo ser previstos espaço de reserva para ampliações futuras, com base no número de circuitos com que o quadro for efetivamente equipado, conforme tabela 59 da NBR 5410, abaixo mostrada:

Tabela 59 - Quadros de distribuição - Espaço de reserva

Quantidade de circuitos efetivamente disponível N	Espaço mínimo destinado a reserva (em número de circuitos)
até 6	2
7 a 12	3
13 a 30	4
N >30	0,15N

NOTA: A capacidade de reserva deve ser considerada no cálculo do alimentador do respectivo quadro de

Deve ser avaliada a necessidade de previsão de espaço reserva nos quadros para montagem futura de dispositivos de automação e comandos.

Os módulos para disjuntores não utilizados devem ser vedados com tampa plástica apropriada.

A distribuição dos componentes deve ser equilibrada, com os condutores seguindo um trajeto organizado, unidos com braçadeiras plásticas.

Todos os condutores devem ser identificados em sua origem, junto aos barramentos, disjuntores e conectores.

O acesso ao acionamento dos disjuntores e chaves de comando deve ser possível pela frente do quadro após a abertura da porta. O acesso lateral deve também ser garantido a fim de tornar viável a montagem de celas de cabos quando necessário.

As ligações internas dos quadros devem ser claramente identificadas com anilhas plásticas ou luvas em cada extremidade, com as mesmas designações dos bornes terminais. Os cabos devem correr em canaletas especialmente previstas para este fim.

Os quadros e todos os dispositivos neles montados devem possuir placas de identificação com as mesmas designações dos desenhos.

Todas as partes não pintadas devem sofrer processo de bicromatização.

Os disjuntores, geral e de circuitos terminais, devem ser fixados por meio de trilhos ou garras de fixação.

Os circuitos devem ser identificados através de etiquetas adesivas, com impressão permanente, fixada na parte frontal do espelho. A etiqueta deve ser composta preferencialmente por filme de polipropileno branco

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



coberto com adesivo Hot Melt à base de borracha e liner de polipropileno siliconizado. Resistente ao rasgamento e umidade.

Para o neutro e terra devem existir barras de cobre isoladas da estrutura do quadro, com identificação e diversos pontos de fixação através de parafusos bicromatizados, com arruelas de pressão.

Todo material isolante a ser utilizado deve ter propriedades elétricas e mecânicas comprovadamente satisfatórias, deve ser não propagador de chamas, de baixa toxicidade, resistente a formação de depósitos de carbono quando exposto à descarga elétrica, e adequado às condições ambientais da instalação.

O projeto, construção e barramentos, conexões e isolamentos devem levar em conta as contrações e expansões dos materiais devido às variações de temperatura dos diversos elementos, condutores ou não de corrente elétrica e dos isolantes.

g) materiais de emendas e de interligações de condutores - As emendas devem ser executadas por meio de conectores apropriados e isolados com fitas de autofusão, podendo também ser utilizados conectores de engate rápido para emendas.

As interligações de cabos a disjuntores, tomadas elétricas, barramentos, etc., devem ser através de terminais adequados, como por exemplo: tipo olhal, garfo ou pino, etc. Não serão admitidas emendas desnecessárias, bem como emendas fora das caixas de passagem.

h) tomadas elétricas de uso geral e de uso específico - Todas as tomadas elétricas devem possuir certificação de conformidade emitida pelo INMETRO e estar em conformidade com a NBR 14136.

As tomadas para instalação externa devem possuir características construtivas que permitam sua exposição ao tempo.

Quando instaladas ao tempo devem ter proteção contra respingos, correspondentes ao grau de proteção IP 23.

Devem ter amperagem compatível com a carga a ser alimentada.

i) sistema de iluminação - Todas as luminárias deverão estar de acordo com os requisitos prescritos das Normas Técnicas: NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60598-2 e NBR IEC62722-2-1, quando e onde forem aplicáveis.

Todas as luminárias deverão ser aterradas para segurança contra choque elétrico.

j) eletrocalha e acessórios – Serão do tipo C, perfurada, pré-zincada, chapa 18, sem tampa quando instalada no entreforro. Os acessórios para eletrocalhas, como curvas e junções, deverão ser do mesmo material da eletrocalha em uso. Dimensões determinadas em projeto.

11. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

a) eletrodutos - as ligações dos eletrodutos entre si deverão ser executadas através de luvas rosqueadas aproximando-os até que se toquem. Os mesmos deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo retirando-se as rebarbas e, quando instalados em lajes, paredes ou caixas de passagem subterrâneas ter as suas extremidades vedadas impedindo a entrada de materiais estranhos. Sempre que possível, deverão ser assentados em linha reta. Nas extremidades deve ser instaladas arruelas e buchas para a perfeita fixação do eletrodutos. Deixar passa fio em eletrodutos de longa distância.

b) condutores - a enfição dos condutores deverá ser efetuada nas redes dos eletrodutos após a conclusão e secagem das mesmas bem como a limpeza das caixas.

Todas as emendas deverão ser feitas nas caixas, estanhadas e revestidas com fitas plásticas isolantes de modo a reconstituir o isolamento original. Em emendas localizadas em caixas de passagem no chão deverão ser isoladas com fita auto-fusão e fita plástica isolante.

CÂMARA MUNICIPAL DE VEREADORES DE ENTRE-IJUÍ



Segue cuidados na instalação do cabeamento elétrico:

- Antes de iniciar o lançamento dos cabos de alimentação elétrica, limpar todos os dutos]com bucha de estopa, tracionado com arame.
- Não utilizar tração, durante o desbobinamento;
- Não chicotear os cabos, quando for necessário alinhamento;
- Nunca dobrar os cabos;
- Nunca pisar em cabos;
- Durante o lançamento dos cabos, utilizar no mínimo duas pessoas, uma para empurrar e outra para guiar;
- Manter um instalador no local em que houver curvas;
- Lançar a maior quantidade de cabos possível em cada vez;
- Verificar a ocupação máxima de 40% da seção do duto, pelos cabos;
- Manter folga técnica de 30 cm dentro da caixa de saída, para manutenção futura;
- Manter a padronização de identificação em todos os condutores.

12. OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES:

Todas as etapas das instalações elétricas deverão ser executadas com as técnicas necessárias, descritas nas normas para este fim, condizentes com as demais instalações e serviços da obra.

Eventuais alterações de projeto deverão ser comunicadas ao responsável técnico pelo projeto e ter a sua prévia concordância.

Qualquer detalhe omissos neste memorial ou no projeto deverá ser executado conforme as normas e regulamentos da Concessionária e da ABNT. Sendo necessária assessoria para a execução da obra, o responsável pela execução do projeto deve ser chamado para dirimir as dúvidas de execução.

ANEXO I – LOCAL PROJETADO PARA INSTALAÇÃO DO CENTRO DE MEDIÇÃO

