



6.4 Condulete

Condulete metálico rosulado, fabricado em aço-carbono, rosca BSP (compatível com o eletroduto de aço-carbono de mesma rosca), categoria II, grau de proteção IP 54 (NBR IEC 60529). Os conduletes devem trazer marcado, de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante na tampa e corpo, (b) diâmetro nominal da conexão, no corpo, (c) tipo de conexão, no corpo e (d) tipo de rosca. A fabricação e fornecimento desse material deve estar em estrita conformidade com a norma NBR 15701, última versão.



Figura 17 - Condulete metálico tipo B
(imagem meramente ilustrativa)

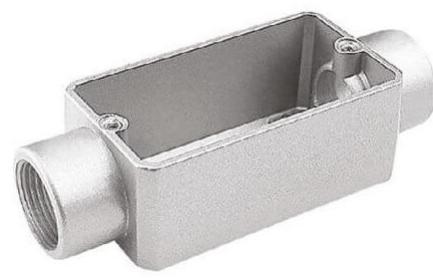


Figura 18 - Condulete metálico tipo C
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 19 - Condulete metálico tipo E
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 20 – Condulete metálico tipo LR
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 21 - Condulete metálico tipo LB
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 22 - Condulete metálico tipo LL
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 23 - Condulete metálico tipo T
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 24 - Condulete metálico tipo TB
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 25 - Condulete metálico tipo X
(imagem meramente ilustrativa)

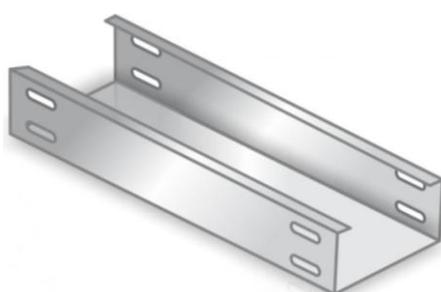


Figura 26 - Condulete metálico tipo múltiplo X (imagem meramente ilustrativa)

6.5 Perfilado

Eletrocalha lisa 100x50 mm, tipo U, fabricado em chapa de aço galvanizada por imersão a quente (conforme a NBR 6323), com virola, fornecimento em comprimento de 3 m. Todos os acessórios devem ter a mesma especificação.

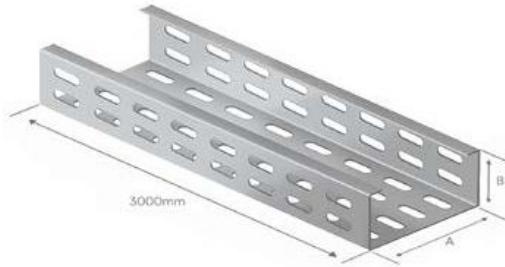
Figura 27 - Perfilado metálico 38x38mm perfurado (imagem meramente ilustrativa)



6.6 Eletrocalha

Eletrocalha perfurada 50x50 ou 150x50 mm, tipo U, fabricado em chapa de aço galvanizada por imersão a quente (conforme a NBR 6323), com virola, fornecimento em comprimento de 3 m. Todos os acessórios devem ter a mesma especificação.

Figura 28 - Eletrocalha perfurada (imagem meramente ilustrativa)



6.7 Caixa de equipotencialização (BEP) e Haste de Aterramento

Tipo 1: Caixa de equipotencialização (BEP) de sobrepor (dimensões: 30x30 cm) ou embutir (dimensões: 26x26 cm) com quantidade de terminais conforme projeto.

Figura 29 – Caixa de equipotencialização (BEP)



Tipo 2: Haste de aterramento em aço cobreado, espessura do revestimento de cobre da haste de aterramento não deve ser inferior a 0,254 mm, diâmetro 5/8", comprimento 2400 mm, a ligação cobre/aço deve ser tal que não permita que o revestimento de cobre separe, descasque ou escame, quando a haste é submetida aos ensaios de aderência. Na extremidade superior das hastes de aterramento aço-cobreadas devem constar, de forma legível e indelével, as seguintes informações: (a)

nome ou marca do fabricante, (b) dimensões (comprimento, diâmetro e espessura da camada de cobre), (c) número da norma (NBR 13571), (d) data de fabricação: mês/ano.

Figura 30 – Haste de aterramento em aço cobreado alta camada (imagem meramente ilustrativa)



6.8 Quadros de Distribuição de elétrica e sistemas especiais

Tipo 1: Quadro de distribuição de embutir ou sobrepor em chapa de aço galvanizada e pintura eletrostática a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, grau de proteção IP55 (onde 5 significa proteção contra poeira e 5 proteção contra jatos d'água, conforme NBR IEC 60529), grau de proteção contra impactos mecânicos IK10 (onde IK é o código e 10 é a energia do impacto em joule, conforme a norma NBR IEC 62262), borracha injetada na porta, barramento vertical trifásico (capacidade nominal conforme projeto), barramento neutro, barramento terra, trilho DIN, tensão nominal de operação contínua 220V (AC), frequência 60 Hz. Quantidades de disjuntores, DPS's e DR's, conforme projeto elétrico.

Figura 31 – Quadros de distribuição embutir e sobrepor (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 2: Quadro tipo VDI fabricado em PVC antichamas e isolante na cor branca. Deverá possuir entradas para Eletrodutos de PVC Rígido e corrugado (25 e 32mm). Moldura fabricada em PVC na cor branca com aletas de ventilação e abertura para acesso ao interior do Quadro Sistema VDI. Possibilidade para inversão no sentido de abertura da porta. A porta deverá ser fabricada em PVC na cor branca com possibilidade de instalação de fechadura ou trinco. A placa deverá possuir fundo móvel e ser fabricada em PVC na cor cinza, com pré-furos para parafusos auto-atarrachantes e rasgos para abraçadeiras plásticas ou velcro, que permitem a fixação de conectores e dispositivos de telefonia, dados e TV. Suporte RJ fabricado em PVC branco para 05 conectores RJ 11 (telefonia) ou 45 (dados). Modelos de embutir ou de sobrepor nos tamanhos: 20x20cm, 30x30cm, 40x40cm e 80x40cm. A norma NBR IEC 60670 deverá ser atendida.

Figura 32 – Caixa VDI de embutir ou sobrepor (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 3: Rack de comunicação de parede padrão 19" (03U à 12U) ou tipo torre (12U à 44U) fabricado em chapa de aço 0,75mm, 1,2mm e/ou 1,5 mm monobloco. Porta frontal em vidro temperado e fecho cilindro com chave. Monobloco. Planos de montagem com marcação em meio "U" e regulagem na profundidade em chapa de aço 1,5mm. Teto com predisposição para instalação de 2 ou 4 micro ventiladores. Laterais removíveis em chapa de aço 0,75mm com fecho cilindro com chave. Aletas de ventilação. Abertura superior e inferior para passagem de cabos. Acabamento em pintura eletrostática a pó na cor predominantemente preta e detalhes em cinza. Base soleira com tampa em chapa de aço 1,5mm para acomodação de reserva técnica de cabos e pés niveladores (para tipo torre).

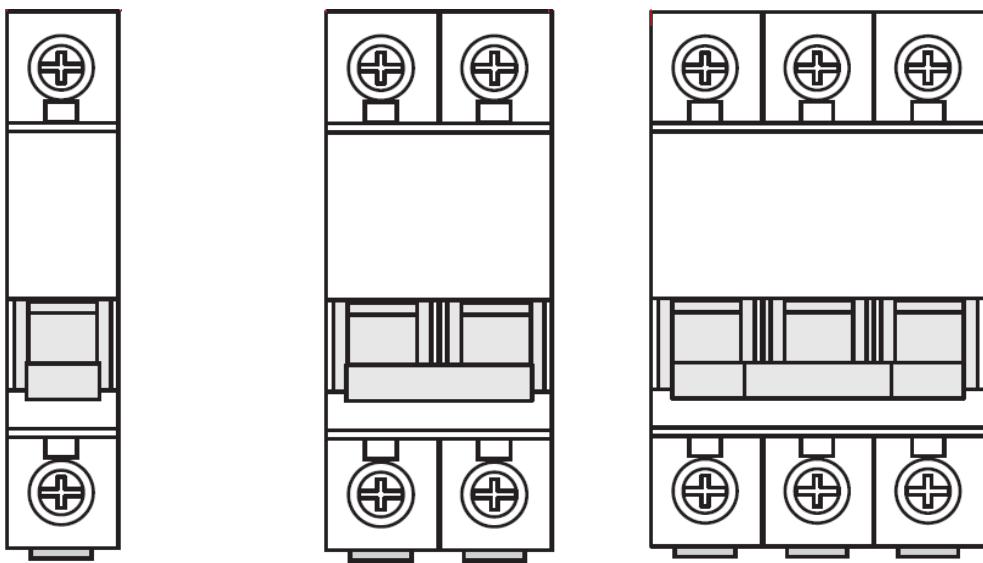
Figura 33 – Rack de comunicação tipo parede ou torre padrão 19” 03U à 44U (imagem meramente ilustrativa)



6.9 Disjuntor

Disjuntor padrão DIN, tensão nominal 240/415 V(AC), frequência 60 Hz, corrente de curto-circuito 4,5 kA, curva de atuação instantânea tipo B ($3 \text{ a } 5 \times I_n$; onde I_n é a corrente nominal do disjuntor), temperatura de referência do ar ambiente 30 °C, grau de proteção IP20. Em cada disjuntor deve constar, de uma maneira indelével, as seguintes informações: (a) marca registrada ou nome do fabricante, (b) designação do tipo, número de catálogo ou número de série, (c) tensão(ões) nominal(is), (d) corrente nominal sem a unidade “A” precedida pelo símbolo de atuação instantânea (B, C ou D), por exemplo B 16, (e) frequência nominal se o disjuntor está previsto para uma só frequência; (f) capacidade de curto-circuito nominal, em ampères, (g) diagrama de ligação. A capacidade nominal de cada disjuntor, o número de polos (se monopolar, bipolar ou tripolar) deve ser consultado no projeto elétrico. Essa especificação segue as recomendações da norma NBR NM 60898.

Figura 34 - Disjuntor padrão DIN (imagem meramente ilustrativa)



6.10 Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS)

DPS classe I para QGBT e classe II para quadros terminais, monopolar, fixação em trilho DIN, tensão máxima de operação contínua 175 V (AC), tensão de proteção $0,33 \text{ kV} \leq U_p \leq 0,5 \text{ kV}$, corrente máxima de descarga ($I_{máx}$) 60 kA para QGBT e 45 kA para quadros terminais, corrente de descarga nominal (I_n) 20 kA, impulso de corrente 10/350 (onde 10 é o tempo de frente virtual dado em microsssegundos e 350 é tempo de meio valor dado também em microsssegundos) para QGBT e 8/20 para quadros terminais, frequência 60 Hz, temperatura de operação e de armazenagem -5°C a $+40^{\circ}\text{C}$, grau de proteção IP20. Essa especificação segue as recomendações da norma NBR IEC 61643-1.

Figura 35 – Dispositivo de proteção contra surtos elétricos (imagem meramente ilustrativa)



6.11 Interruptor Diferencial Residual (IDR)

Interruptor diferencial residual bipolar ou tetrapolar (conforme projeto), tensão nominal de acordo com projeto, corrente nominal conforme projeto, corrente diferencial residual nominal de funcionamento ($I_{\Delta n}$) 30 mA, frequência 60 Hz, capacidade de interrupção 4,5 kA. Todos os IDRs devem ser marcados de forma indelével com as seguintes indicações: (a) nome ou marca do fabricante, (b) designação do tipo, o número de catálogo ou número de série, (c) tensão(ões) nominal(is), frequência nominal, (d) corrente nominal, (f) corrente diferencial residual de funcionamento nominal, (e) regulagens das possíveis correntes diferenciais residuais de funcionamento, no caso de IDR com mais de uma corrente diferencial residual de funcionamento, (h) capacidade de estabelecimento e de interrupção nominal, (i) graus de proteção (apenas se for diferente de IP20), (j) posição de utilização (símbolo conforme IEC 60051), se necessário, (k) capacidade de estabelecimento e de interrupção diferencial residual nominal se for diferente da capacidade de estabelecimento e interrupção nominal, (l) botão de manobra do dispositivo de teste, referenciado com a letra T, (m) esquema de ligação e (n) características de funcionamento em presença de correntes diferenciais residuais com componentes contínuas. Essas especificações estão de acordo com a NBR NM 61008-1: 2005.

Figura 36 – Interruptor diferencial residual bipolar, sensibilidade 30mA (imagem meramente ilustrativa)



6.12 Tomada

Tipo 1: Tomada padrão NBR 14136 com placa branca (4x2) ou condutete (4x2) produzida em material termoplástico na cor branca (127V) ou vermelha (220V), tensão de operação nominal 250 V (AC), corrente nominal 10 A ou 20 A, frequência 60 Hz, 2 polos + terra, grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529), resistente à corrosão e à abrasão em conformidade com a norma NBR NM 60884-1.



Figura 37 - Tomada hexagonal branca, tensão nominal de operação 127V, para caixa de passagem em PVC (imagem meramente ilustrativa)



Figura 38- Tomada hexagonal branca, tensão nominal de operação 220V, para caixa de passagem em PVC (imagem meramente ilustrativa)



Figura 39 - Tomada hexagonal em condulete, tensão nominal de operação 127V ou 220V em condulete metálico (imagem meramente ilustrativa)

Tipo 2: Tomada tipo RJ 45 (com módulo compatível CAT 6) com placa branca (4x2) ou condulete (4X2), grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529), resistente à corrosão e à abrasão em conformidade com a norma NBR NM 60884-1.

Figura 40 – Tomada tipo RJ 45 (imagem meramente ilustrativa)



6.13 Interruptores

Interruptor simples com placa branca (4x2) produzida em material termoplástico na cor branca, tensão nominal de operação 250 V (AC), corrente nominal 10 A, frequência 60 Hz, grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529). No interruptor deve constar: (a) corrente nominal em ampère (A), (b) tensão nominal em volt (V), (c) símbolo da natureza da corrente, (d) nome do fabricante ou do vendedor responsável, ou marca comercial ou marca de identificação. Esta especificação segue as recomendações da norma NBR NM 60669-1.

Figura 41 – Interruptor para condutete metálico (imagem meramente ilustrativa)



6.14 Luminárias

Vide projeto arquitetônico.

Belém, 10 de novembro de 2025.

ELABORAÇÃO	REVISÃO/APROVAÇÃO
Raphael Pablo de Souza Barradas Eng. Eletricista CREA-PA 151418615-2	

MEMORIAL TÉCNICO DESCRIPTIVO
(INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, SISTEMAS ESPECIAIS E SISTEMA DE PROTEÇÃO
CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS)

**PROJETO URBANISTICO INTEGRADO
TERRITÓRIO UMBU ALVORADA - RS**

TERRENO C

ALVORADA-RS

Novembro/2025

CONTEÚDO:

1	NORMAS TÉCNICAS APLICADAS.....	3
2	PADRÃO DE MEDAÇÃO	4
3	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA.....	9
4	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)	10
5	INSTALAÇÕES DE SISTEMAS ESPECIAIS	13
6	ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E DE EQUIPAMENTOS	14

1 NORMAS TÉCNICAS APLICADAS

As principais normas (versões mais recentes) utilizadas na elaboração do projeto elétrico do prédio e que devem ser consideradas na execução estão listadas abaixo:

- ABNT NBR 5410: Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419-1: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Princípios Gerais);
- ABNT NBR 5419-2: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Gerenciamento de Risco);
- ABNT NBR 5419-3: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Danos Físicos a Estrutura e Perigos à Vida);
- ABNT NBR 5419-4: Proteção Contra Descargas Atmosféricas (Sistemas Elétricos e Eletrônicos Internos a Estrutura);
- ABNT NBR NM 280: Condutores de Cabos Isolados (IEC 60228, MOD);
- ABNT NBR NM 247-2: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 2: Métodos de Ensaios (IEC 60227-2, MOD);
- ABNT NBR NM 247-3: Cabos Isolados com Policloreto de Vinila (PVC) para Tensões Nominais até 450/750 V, inclusive – Parte 3: Condutores Isolados (sem Cobertura) para Instalações Fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR 6251: Cabos de Potência com Isolação Extrudada para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos Construtivos;
- ABNT NBR 7286: Cabos Isolados com Isolação Extrudada de Borracha Etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para Tensões de 1 kV a 35 kV – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NM 60898: Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares (IEC 60898:1995, MOD);
- ABNT NBR 15465: Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho;
- ABNT NBR IEC 60529: Graus de Proteção Providos por Invólucros (Códigos IP);
- ABNT NBR IEC 62262: Graus de Proteção Assegurados pelos Invólucros de Equipamentos Elétricos Contra os Impactos Mecânicos Externos (Código IK);
- ABNT NBR IEC 60439-3: Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão Parte 3: Requisitos Particulares para Montagem de Acessórios de Baixa Tensão Destinados a Instalação em Locais Acessíveis a Pessoas não Qualificadas Durante sua Utilização – Quadros de Distribuição;
- ABNT NBR IEC 61643-1: Dispositivo de Proteção Contra Surto em Baixa Tensão Parte 1: Dispositivo de Proteção Conectados a Sistemas de Distribuição de Energia em Baixa Tensão – Requisitos de Desempenho e Métodos de Ensaio;
- ABNT NBR 14136: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20 A/250 V em Corrente Alternada – Padronização;
- ABNT NM 60884-1: Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60884-1:2006 MOD);
- ABNT NBR NM 60669-1: Interruptores para Instalações Elétricas Fixas Domésticas e Análogas Parte 1: Requisitos Gerais (IEC 60669-1:2000, MOD);
- ABNT NBR NM 61008-1: Interruptores a corrente diferencial-residual para usos domésticos e análogos sem dispositivo de proteção contra sobrecorrente (RCCB) Parte 1: Regras Gerais (IEC 61008-1: 1996, MOD);
- ABNT NBR 6524: Fios e Cabos de Cobre Duro e Meio Duro com ou sem Cobertura Protetora para Instalação Aéreas – Especificação;
- ABNT NBR 13571: Haste de Aterramento Aço-Cobreado e Acessórios;

- ABNT NBR 6323: Galvanização por Imersão a Quente de Produtos de Aço e Ferro Fundido – Especificação;
- ABNT NBR 13057: Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zinkado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 15701: Conduteis metálicos roscados e não roscados para sistemas de eletrodutos;
- NR 10: Segurança em Instalações Elétricas e Serviços em Eletricidade;

Também foram seguidas as recomendações estabelecidas nas normas da concessionária de energia local, a saber: (a) NT.001.EQTL.Normas e Padrões, que trata do Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão; (b) NT.002.EQTL.Normas e Padrões, que trata do Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão.

2 PADRÃO DE MEDIÇÃO

A edificação será alimentada através de um transformador trifásico isolado à óleo (13,8 kV / 220-380V), de 150 kVA, instalado em poste de concreto armado duplo T 11/600 daN.

A subestação será localizada em área integrante do terreno, no limite da via pública, e atenderá a demanda total de 111,61 kW / 120,30 kVA. A medição de energia será indireta em baixa tensão e será instalada em caixa de medição de 3 compartimentos, localizada em mureta de alvenaria.

2.1 CARACTERÍSTICAS DA ENTRADA DE SERVIÇO

O ramal de ligação em média tensão será aéreo, em tensão de 13,8 kV, através de rede do tipo aberta, em cabo de alumínio CA 1 (AWG) classe 15 kV, até os isoladores tipo bastão polimérico ancorados em cruzeta tipo "L" 1,70 m, no poste.

Aos condutores do ramal de entrada, serão conectados para-raios (um para cada fase) e chaves fusíveis (uma para cada fase) através de cabo de cobre protegido #16 mm², classe 15 kV, cobertura em XLPE na cor cinza.

2.2 CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

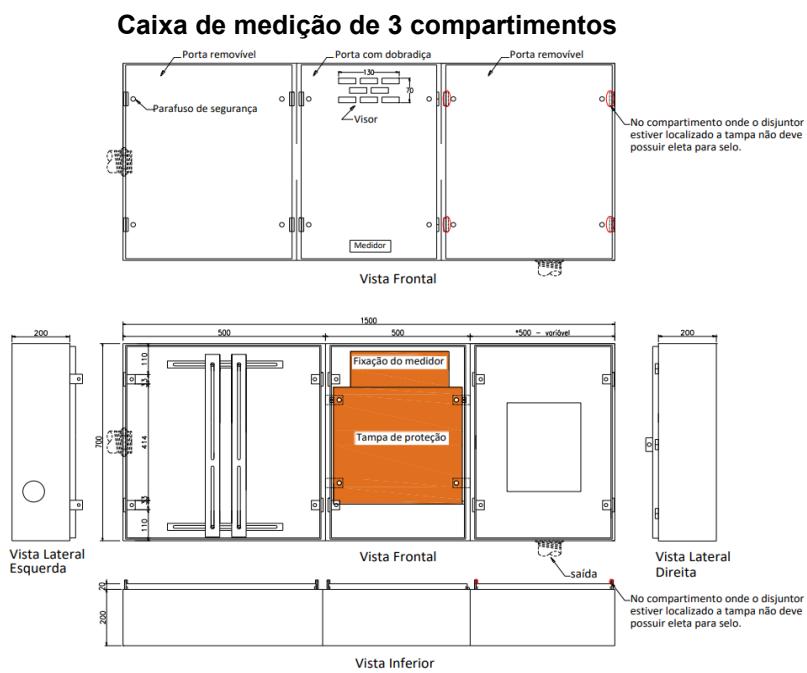
- Potência do transformador: 150 kVA;
- Tensão primária: 13,8 kV;
- Tensão secundária: 220-380V;
- Ligação: Delta - Estrela aterrado (Dyn1);
- Neutro Acessível;
- Frequência 60Hz;
- Medição indireta em baixa tensão;

2.3 POSTE

O poste será de concreto armado duplo T (DT) 11/600 daN. A massa total do transformador não deve ultrapassar 1500 kg e deve estar dentro dos limites de segurança para o momento fletor do poste.

2.4 CAIXA DE MEDIÇÃO

A caixa de medição de 3 compartimentos é fabricada em chapa metálica e tem as dimensões de 1500 x 700 x 200 mm. A caixa será instalada em mureta de alvenaria, no ponto de entrega caracterizado como o limite da via pública com a propriedade, atendendo aos requisitos de localização e facilidade de acesso, em conformidade com as normas da concessionária NT.002.EQTL e NT.030.EQTL, conforme a Figura.



2.5 PROTEÇÕES

2.5.1 PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO

- Capacidade de interrupção: 10 kA;
- Classe de tensão: 15 kV;
- Tensão nominal: 13,8 kV;

2.5.2 PARA-RAIOS DE BAIXA TENSÃO (PRBT)

- Capacidade de interrupção: 10 kA;
- Tensão nominal: 220-380V;
- Máxima tensão de operação contínua: 280 V

2.5.3 CHAVES FUSÍVEIS (NO POSTE DE DERIVAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA)

- Corrente Nominal: 300 A;
- Classe de tensão: 15 kV;
- Frequência: 60 Hz;
- Capacidade de interrupção: 10 kA;
- Nível básico de isolamento: 95 kV;
- Elo fusível: 8K;

2.5.4 PROTEÇÃO GERAL EM BAIXA TENSÃO

Será utilizado disjuntor geral termomagnético caixa moldada, 3P-250 A, instalado na caixa de medição padrão Equatorial CEEE-RS, conforme diagrama unifilar geral.

2.6 CONDUTORES

- Da rede de média tensão da Equatorial CEEE-RS até o ponto de ancoragem do consumidor, localizado no limite da via pública, serão utilizados cabos de alumínio CA 1 (AWG) classe 15 kV.
- Do ramal de média tensão até o transformador, conectando equipamentos auxiliares como chaves fusíveis e para-raios, serão utilizados cabos de cobre #16 mm² com cobertura em XLPE na cor cinza.
- Das buchas de baixa tensão do transformador até o medidor, e deste até o disjuntor geral, serão utilizados cabos de cobre 3#95(50) mm², com isolação XLPE ou EPR 0,6/1 kV 90°.
- Para o aterramento dos para-raios, carcaça do transformador, bucha de neutro e demais elementos, será utilizado cabo de cobre nu #50 mm².

2.7 TUBULAÇÃO

- Será de aço zinkado por imersão a quente Φ2.1/2" até a caixa de medição de 3 compartimentos. Da caixa de medição até o quadro geral de baixa tensão da edificação, será de PEAD Φ2.1/2".

- Para o aterramento da caixa de medição, será utilizado eletroduto de PVC rígido Φ1".
- As interligações dos eletrodutos deverão ser feitas por meio de luvas de aço zinado por imersão a quente, e as ligações dos mesmos com a caixa de medição polifásica deverão ser através de buchas e arruelas. Também deverão ser utilizadas curvas de aço zinado por imersão a quente 90º pré-fabricadas.

2.8 ATERRAMENTO

- Será utilizada malha de aterramento com 5 hastes tipo Copperweld 5/8"x2400 mm, espaçadas entre si de 2,40 m, interligadas através de conectores de pressão ou solda exotérmica, através de cabos de cobre nu #50mm² enterrados com profundidade mínima de 50 cm.
- Será feita 01 caixa de inspeção 300x500mm com tampa de ferro fundido para possibilitar a medição da resistência ôhmica.

2.9 CARGA INSTALADA – DEMONSTRATIVO DE DEMANDA PROVÁVEL

Será utilizado o critério da carga instalada para o cálculo de demanda onde:

$$D = a/FP1 + b + c/FP2 + d/FP3 + (k \times e)/FP4 + f + g + h + i$$

a = demanda referente a iluminação e tomadas em kW;

b = demanda referente a aparelhos de aquecimento em kVA;

c = demanda referente a eletrodomésticos em geral em kW;

d = demanda referente a aparelhos de ar-condicionado em kW;

e = demanda das bombas em kW ($k = 1$ p/ uma bomba e $k = 0,5$ para mais de uma bomba);

f = outros motores e máquinas de solda em kVA;

g = demanda de máquinas de solda a transformador em kVA, determinado por:

100% da potência do maior aparelho.

70% da potência do segundo maior aparelho.

40% da potência do terceiro maior aparelho e 30% da potência dos demais aparelhos.

h = demanda dos aparelhos de raio X, em kVA, determinado por:

100% da potência do maior aparelho + 70% da potência dos aparelhos que trabalham ao mesmo tempo + 20% dos demais aparelhos

i = outras cargas não relacionadas em kVA;

QUADRO DE CARGAS PARA CÁLCULO DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA									
Item	Descrição	Qtd	Potência (kW)	Carga Instalada (kW)	FP	Carga Instalada (kVA)	FD	Demandada (kW)	Demandada (kVA)
1	Lâmpada	5	0,01	0,04	1,00	0,04	1,00	0,04	0,04
4	Lâmpada	180	0,02	4,32	1,00	4,32	1,00	4,32	4,32
6	Lâmpada	16	0,05	0,80	1,00	0,80	1,00	0,80	0,80
7	Lâmpada	89	0,10	8,90	1,00	8,90	1,00	8,90	8,90
11	Tomada	150	0,10	15,00	1,00	15,00	0,80	12,00	12,00
12	Tomada	9	0,60	5,40	1,00	5,40	0,80	4,32	4,32
13	Tomada	1	1,50	1,50	1,00	1,50	0,80	1,20	1,20
14	Tomada	4	7,50	30,00	1,00	30,00	0,80	24,00	24,00
21	Bomba 0,5cv	1	0,37	0,37	0,85	0,43	0,70	0,26	0,30
22	Bomba 2cv	2	1,47	2,94	0,85	3,46	0,70	2,06	2,42
23	Bomba 15cv	1	11,04	11,04	0,85	12,99	0,70	7,73	9,09
26	Chuveiro elétrico	2	6,80	13,60	1,00	13,60	0,50	6,80	6,80
31	Split 18 kbtu	6	2,18	13,08	0,85	15,39	0,80	10,46	12,31
33	Split 24 kbtu	6	2,65	15,90	0,85	18,71	0,80	12,72	14,96
41	reserva	1	20,00	20,00	0,85	23,53	0,80	16,00	18,82
TOTAL				142,89		154,07		111,61	120,30
FATOR DE POTÊNCIA DE REFERÊNCIA				0,92					
FATOR DE POTÊNCIA MÉDIO DA INSTALAÇÃO				0,93					

2.10 VALORES CALCULADOS

Carga instalada = **142,89** kW

Carga instalada = **154,07** kVA

Demandada = **111,61** kW

Demandada = **120,30** kVA

Tensão = **380** V

Corrente = **182,77** A

Transformador = **150** kVA

Disjuntor = **3P-250** A

2.11 FATOR DE POTÊNCIA

Foi considerado o fator de potência médio igual a 0,92

2.12 RAMO DE ATIVIDADE

Comercial, Serviços e outras atividades – Praça

3 DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA

3.1 Quadro De Distribuição De Luz e Tomadas (QGBT/QDLT's)

Estes quadros serão instalados de forma **sobreposta**, montados em caixa tipo painel, em chapa metálica nº 16 bwg, com porta em chapa 14, grau de proteção IP 55, pintura eletrostática cor cinza real 7032 e cor laranja para placa de montagem, fabricação Taunus, Paschoal Thomeu, Larsen ou similar, com barramentos trifásicos 3F+N+T de cobre eletrolítico e contra tampa em acrílico para proteção de contatos diretos.

Os quadros elétricos têm por finalidade abrigar as proteções e dar origem aos circuitos parciais de luz e tomadas. Devem ter capacidade para acomodar os disjuntores e ainda possuir espaço para possíveis ampliações futuras, sendo construído em chapa de aço fosfatizada, com porta dotada de fechadura.

Os barramentos serão em cobre eletrolítico com 99,9% de pureza, dimensionados para 12kA-380V-NBR NM 60947. Considerar barramentos de terra e neutro dotados de furos para as ligações necessárias. As barras de neutro serão isoladas da chapa do quadro elétrico. Os cabeamentos de neutro das cargas parciais, referentes a iluminação e pontos de tomada de uso geral deverão estar conectados após o DR.

Estes quadros de distribuição deverão ser fornecidos, atendendo a NR-10, com as proteções elétricas, e dispositivos apropriados de segurança.

3.2 CIRCUITOS TERMINAIS

Os condutores para alimentação da iluminação e tomadas deverão ter, a menos que especificamente indicados de outra forma em projeto, isolamento para 750 V, isolamento simples, sendo antichamas e livre de halógenos.

Os circuitos terminais terão origem no QGBT e QDLT's. Circuitos monofásicos e trifásicos serão protegidos por disjuntores com número de polos correspondente ao tipo de circuito.

A eniação dos condutores só poderá ser iniciada após a instalação, fixação e limpeza de todas as eletrocalhas, eletrodutos e caixas de passagem, primeira demão de tinta nas paredes e antes da última demão.

Para facilitar a eniação nas tubulações só será permitido o uso de parafina ou talco.

Serão permitidas emendas somente dentro de caixas de passagem e em eletrocalhas, devendo ser isoladas com fita isolante de boa qualidade.

Não serão admitidas, em nenhuma hipótese, emendas dentro de eletrodutos.

Sempre antes ou após as conexões com os barramentos de neutro, terra e disjuntores, os cabos elétricos deverão ser conectados a terminais do tipo olhal, pino, pressão ou compressão, dependendo da bitola do circuito correspondente.

3.3 ILUMINAÇÃO E TOMADAS

O sistema de iluminação terá pontos de luz com Lâmpadas Led, com potências diversas.

A distribuição se dará por meio de circuitos terminais, a partir do QGBT e QDLT's, usando-se eletrodutos de aço galvanizado, PVC e eletrocalha. O diâmetro dos eletrodutos devem ser conforme o projeto.

Os pontos de iluminação que serão embutidos no solo, deverá ter isolamento de 0,6/1kV quando no solo, sendo feito por cabos multipolar conforme NBR 5410. A conexão (emenda) tem que ser feita na caixa de passagem mais próxima antes de percorrer o solo.

3.4 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO

Para todos os circuitos, foram dimensionados e previstos a instalação de Disjuntores termomagnéticos (monofásico ou trifásico) para a proteção contra sobrecorrentes de curto-circuito, sobrecargas e DPS's para a proteção contra surtos de tensão, conforme NBR 5361, NBR5410, NBR 5419, IEC-157.

3.5 SISTEMA DE ATERRAMENTO

Todas as malhas de aterramento deverão estar conectadas a fim de garantir equipotencialização das mesmas.

O QGBT/QDLT deverá ter cabo de terra geral proveniente do BEP (indicado no projeto de SPDA) mais próximo.

Pilares metálicos, corrimão, quadros elétricos, portas de metal, antenas e todas demais massas metálicas deverão estar conectadas aos BEP's.

4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

O objetivo principal do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) será a proteção contra descargas atmosféricas, aterramento e equipotencialização das partes metálicas de equipamentos e objetos metálicos. O SPDA é composto pelos subsistemas denominados: **Captor, Descidas, Aterramento e Equipotencialização**. O SPDA projetado é do tipo **convencional/natural** com subsistemas de captação, descidas e malha de Aterramento compostos por **barras chatas de alumínio e estruturas metálicas da edificação**. Foi utilizado o método de proteção denominado “**Método das Malhas**”.

A Tabela 2 apresenta o resultado da análise de risco elaborada de acordo com as recomendações da NBR 5419/2015: Parte 2. O SPDA projetado é de **Classe IV**, com afastamento máximo entre condutores do subsistema de captação e descidas de **20 metros**. Nota-se que os riscos R1, R2, R3 e R4 calculados, tanto para Zona interna (Z1), quanto para Zona externa (Z2), atendem aos requisitos da norma para configuração escolhida.

Tabela 2 - Análise de risco realizada de acordo com a NBR 5419/2015: Parte 2

Análise dos componentes de risco	Valores
DIMENSÕES DA ESTRUTURA	
Área de exposição equivalente AD [m ²]	3698,39
DADOS DO LOCAL	
Localização (cD):	Estrutura cercada por objetos de mesma altura ou mais baixos
Freqüência de descarga para terra NG [1/km ² /ano]::	10
Tipo de solo:	Mármore, Cerâmico
Tipo de estrutura:	Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas
Risco de incêndio (rf):	Incêndio Baixo ou explosão (zonas 2,22)
Perigo especial (hz):	Sem perigo especial
Número de pessoas na zona:	30
SERVIÇOS:	
Largura da blindagem ou distância entre as descidas w1 [m]	8,33
Largura da blindagem ou distância entre as descidas w2 [m]	8,33
PROTEÇÃO ADOTADAS	
Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):	Classe do SPDA IV
Meios para restringir as consequências de incêndio (rp)::	Extintores manuais, alarmes manuais, hidrantes, rotas de fuga protegidas ou compartimentos à prova de fogo
Contra tensão de toque ou passo na estrutura (PTA):	Nenhuma medida de proteção
Contra tensão de toque ou passo na linha (PTA):	Nenhuma medida de proteção
LINHAS CONECTADAS:	
Linha de energia	
Fator ambiental da linha:	Urbano
Fiação interna:	Não blindado- precaução para evitar grandes laços
Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]	2,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (PSPD):	III-IV
Modo de instalação da linha (Cl):	Enterrado
Linha de Sinal ou telecomunicação	
Fator ambiental da linha:	Urbano
Fiação interna:	Não blindado- precaução para evitar grandes laços
Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]	1,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (PSPD):	III-IV
Modo de instalação da linha (Cl):	Enterrado
RESULTADO:	

Perda de vida humana R1	0,000000462
Avaliação de risco:	tolerável
Perda de serviço público R2	0,000337234
Avaliação de risco:	tolerável
Perda de herança cultural R3	0
Avaliação de risco:	tolerável
Perda econômica R4	0
Avaliação de risco:	tolerável
TOTAL:	
Perda de vida humana R1	0,000000462
Perda de serviço público R2	0,000337234
Perda de herança cultural R3	0
Perda econômica R4	0

O subsistema captor é formado por **barras chatas de alumínio 7/8” x 1/8” x 3 m (70mm²)** conduzidos através de **suportes fixadores** distanciadas de **0,5 metro** entre si de tal modo que o cabo se mantenha tensionado. As barras chatas de alumínio **7/8” x 1/8” x 3 m (70mm²)** formam quadrículas com distanciamento máximo de **20 x 20** metros. Todas as estruturas metálicas existentes na cobertura ou telhado da edificação como antenas, escadas e tubulações metálicas deverão ser interligadas com o condutor mais próximo que faça parte do SPDA. A conexão deverá ser realizada através de condutores de cobre nu #16 mm² e conectores de pressão do tipo olhal, cuja finalidade será a equalização dos potenciais desenvolvidos durante a descarga atmosférica.

Os suportes fixadores conduzem as barras chatas de alumínio **7/8” x 1/8” x 3 m (70mm²)** ao **Subsistema de Descidas** do SPDA.

O subsistema de Descidas é formado pelas estruturas metálicas da edificação. As **descidas** deverão interligar o subsistema Captor ao subsistema Malha de aterramento, e por elas as correntes oriundas das descargas atmosféricas devem fluir desde o ponto de impacto até o subsistema malha de aterramento.

O subsistema de aterramento é formado pelas estruturas metálicas da edificação.

O subsistema de Equipotencialização tem a função de evitar centelhamentos perigosos que podem ser desenvolvidos durante a passagem de uma descarga atmosférica. A equipotencialização será obtida por meio da interligação dos componentes do SPDA com ferragens, estruturas metálicas, sistemas internos e partes condutivas de sistemas externos.

Um Barramento de Equipotencialização Principal (BEP), fabricado em chapa de cobre, deverá ser instalado, em caixa metálica de inspeção de fácil acesso, na base da edificação ou na parte mais próxima do nível do solo. Sua instalação será realizada próximo ao QGBT e/ou próximo da entrada da linha elétrica principal de alimentação da edificação.

O BEP deverá ser interligado a um dos pontos da malha de aterramento através de cabo de cobre nu 50 mm² e solda exotérmica.

O BEP deverá também ser interligado através de condutores de cobre nu #50mm² com outros barramentos equipotenciais locais (BEL). Os BEL's deverão ser instalados a cada 20 metros, seja na horizontal ou na vertical conforme previsto nas normas aplicáveis. Prever BEP com no mínimo 9 conexões.

Para cada luminária externa, será previsto uma haste de aterramento tipo copperweld 5/8"x2,40m instalada na caixa de passagem contígua ao poste. O eletrodo de aterramento deverá ser interligado ao poste metálico através de cabo de cobre nu de 35mm² à 7 fios e conectores adequados.

4.1 RECOMENDAÇÃO DE INSPEÇÕES E MANUTENÇÕES

Conforme estabelece a NBR 5419/2015 Parte 3, recomenda-se que inspeções no SPDA devem ser realizadas da seguinte forma:

- a) Deverá ser realizada inspeção visual após alterações, reparos ou quando houver suspeita que a estrutura foi atingida por descargas atmosféricas;
- b) Deverá ser realizada inspeção visual a fim de identificar pontos deteriorados nos subsistemas do SPDA a cada seis meses;
- c) Deverá ser realizada inspeção periódica nos subsistemas do SPDA a cada 1 ano, por profissional habilitado e capacitado a exercer esta atividade, com emissão de documentação pertinente.

5 INSTALAÇÕES DE SISTEMAS ESPECIAIS

As instalações de sistemas especiais têm como objetivo principal promover a integração entre os sistemas de telefone, lógica e CFTV (Círculo Fechado de TV) para suprimento do sistema de telecomunicações dos pontos definidos no projeto. A Tabela 3 apresenta o quantitativo total de pontos que foram previstos.

Tabela 3 –Número de pontos de sistemas especiais

	CFTV	Lógica
RACK 01	15	5
TOTAL	15	5

De posse dos dados obtidos da Tabela 3, o dimensionamento dos equipamentos que compõem o Rack poderá ser observado na Tabela 4.

Tabela 4 – Dimensionamento do Rack

Nº RACK	Nº de Pontos de Voz/Dados	Switch (Nº de portas)	Patch Painel (Nº de portas)	Nº de Pontos de CFTV	DVR CFTV (Nº de canais)	Altura do Rack
01	5	1x12	1x12	15	2x16	12U

** Alturas passíveis de alteração;

A entrada de telecomunicação deverá ser feita por meio de eletrodutos do tipo aço galvanizado à fogo com dimensões conforme projeto. Os eletrodutos seguem, desde o poste mais próximo, até o rack especificado (RACK 01), onde haverá a conexão geral e derivação dos pontos de telecomunicações.

A partir da entrada de telefonia, a distribuição dos sistemas de dados e telefonia deverá ser feita por meio de tubulações conforme proposto no projeto. Salienta-se que todas as partes metálicas do sistema de dados e voz deverão ser aterradas. Desta forma, incluem-se eletrodutos, rack etc.

6 ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E DE EQUIPAMENTOS

6.1 Condutores

Tipo 1: Cabo de cobre flexível, têmpora mole, encordoamento classe 5, isolação em composto termoplástico polivinílico (PVC), tensão nominal 450/750V, antichama, limite térmico 70 °C. Sobre a isolação, em intervalos reguladores de até 275 mm, deve constar de forma indelével, preferencialmente em sequência, os seguintes dados mínimos: (a) marca comercial, logotipo ou nome do fabricante, (b) tensão nominal 450/750 V, (c) seção nominal do condutor em mm², (e) designação do material em conformidade com a norma NBR NM 247-3.

Figura 1 - Cabo de cobre 450/750V 70°C (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 2: Cabo de cobre flexível, têmpora mole, encordoamento classe 5, isolação em composto termofixo EPR, HEPR ou XLPE, tensão de isolamento 0,6/1 kV (onde 0,6 kV é o valor eficaz da

tensão entre o condutor e terra ou blindagem da isolação ou qualquer proteção metálica sobre esta e 1 kV é o valor eficaz da tensão entre os condutores), antichama, limite térmico 90 °C, cobertura de composto termoplástico polivinílico (PVC/ST2). Sobre a cobertura dos cabos, em intervalos regulares de até 500 mm, devem constar, de forma indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome, marca ou logotipo do fabricante, (b) seção nominal do condutor em mm², (c) tensão de isolamento 0,6/1 kV, (d) ano de fabricação, (e) material do condutor, da isolação e da cobertura conforme estabelecido na norma NBR 6251.

Figura 2 - Cabo de cobre 0,6/1kV 90°C (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 3: Cabo de cobre NU 35 mm² para SPDA (conforme NBR 5419-3), têmpera meio-dura, classe de encordoamento 2A (conforme NBR 6524), composto por sete fios circulares de cobre, diâmetro de cada fio 2,5 mm, diâmetro externo total do cabo 7,5 mm.

Figura 3 - Cabo de cobre nu 35 mm² (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 4: Cabo de cobre NU 50 mm² para SPDA (conforme NBR 5419-3), têmpera meio-dura, classe de encordoamento 2A (conforme NBR 6524), composto por sete fios circulares de cobre, diâmetro de cada fio 3,0 mm, diâmetro externo total do cabo 9,0 mm.

Figura 4 - Cabo de cobre nu 50 mm² (imagem meramente ilustrativa)



Observação: De acordo com a NBR 6524, não são permitidas emendas nos condutores aqui especificados como Tipo 3 e Tipo 4.

Tipo 5: Barra de aço galvanizado à quente tipo Rebar liso (conforme NBR 6323) com dimensões Ø8 mm x 3,00 m (50mm²), Ø8 mm x 4,00 m (50mm²) ou Ø10 mm x 3,00 m (80mm²) para SPDA (conforme NBR 5419-3).

Figura 5 – Barra de aço galvanizado à quente tipo Rebar liso (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 6: Cabo para transmissão de dados Categoria 6 sem blindagem, para uso interno, fabricado em condutor de fio sólido de cobre eletrolítico nu (24 AWG), com isolamento de Polietileno de alta densidade nas cores Azul (dados), Cinza (voz) ou Vermelho (CFTV). Os condutores isolados são reunidos dois a dois, formando o par. O condutor deverá possuir 4 pares trançados. Os passos de torcimento devem ser adequados, de modo a atender os níveis de diafonia previstos e minimizar o

deslocamento relativo entre si. Os pares são reunidos com passo adequado, formando o núcleo do cabo. É utilizado um elemento central em material termoplástico para separação dos 4 pares binados. As normas ANSI/TIA-568.2-D (CM), ISO/IEC 11801, UL 444, ABNT NBR 14703 e ABNT NBR 14705 deverão ser atendidas.

Figura 6 – Cabo UTP 4 pares categoria 6 (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 7: Cabo multiplexado de alumínio com condutores fase fabricados em fios de alumínio 1350, encordoamento classe 2 compacto, conforme NBR NM 280 e isolação em composto termofixo de XLPE (polietileno reticulado) resistente às intempéries com as seguintes identificações: 01 fase: (preta), 02 fases (preta e cinza) e 03 fases (preta, cinza e vermelha). O condutor neutro é fabricado em Alumínio CA com fios de alumínio 1350, têmpera H19, encordoamento redondo normal ou fios de alumínio liga 6201, têmpera T81, encordoamento redondo normal, conforme NBR 10298.

As normas ABNT NBR 8182, ABNT NBR NM 280 e ABNT NBR 10298 deverão ser atendidas.

Figura 7 – Cabo multiplexado (imagem meramente ilustrativa)



6.2 Eletroduto

Tipo 1: Eletroduto flexível corrugado ao longo da sua seção longitudinal, fabricação em PVC, antichama, aplicação tipo B (embutido em alvenaria), resistência a esforços de compressão de até 320 N (classe leve), cor amarela. Ao longo da extensão do eletroduto, deve constar de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante, (b) diâmetro nominal, (c) o termo: “eletroduto”, (d) classe de resistência mecânica e os termos leve, médio ou pesado, conforme classificação, (e) o termo “não embutir em laje ou enterrar”, (f) código de rastreabilidade do lote, (g) número da norma NBR 15465.



Figura 8 - Eletroduto flexível corrugado amarelo (imagem meramente ilustrativa)

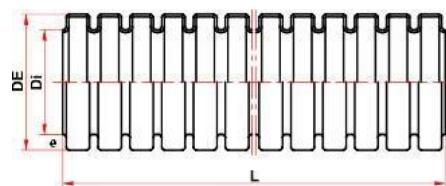


Figura 9 – Eletroduto flexível corrugado (imagem meramente ilustrativa)

Tipo 2: Eletroduto flexível corrugado ao longo da sua seção longitudinal, fabricação em PVC, antichama, aplicação tipo A (embutido em laje ou enterrado na área externa da edificação), resistência a esforços de compressão de até 750 N (classe médio), cor laranja. Ao longo da extensão do eletroduto, deve constar de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante, (b) diâmetro nominal, (c) o termo: “eletroduto”, (d) classe de resistência mecânica e os termos leve, médio ou pesado, conforme classificação, (e) código de rastreabilidade do lote, (f) número da norma NBR 15465.

Figura 10 – Eletroduto flexível corrugado laranja (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 3: Eletroduto de PVC rígido, fabricação em PVC, antichama, resistência a esforços de compressão de até 1250 N (classe pesado), cor preta. Fornecimento em barras de 3 m ou 6 m. Ao longo da extensão do eletroduto, deve constar de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante, (b) diâmetro nominal, (c) o termo: “eletroduto”, (d) código de rastreabilidade do lote, (e) número da norma NBR 15465, (f) tipo de junção.

Figura 11 – Eletroduto de PVC rígido (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 4: Eletroduto rígido de aço-carbono, zinrado eletroliticamente, de rosca paralela BSP, diâmetro conforme projeto, para proteção de condutores em instalações elétricas prediais e industriais aparente, em áreas protegidas de intempéries. Admite-se variações para menos da espessura, que não excedam 12,5 % (Tabela 1 – NBR 13057). A fabricação e fornecimento desse material deve estar em estrita conformidade com a norma NBR 13057, última versão.

Figura 12 – Eletrodutos rígidos zinados eletroliticamente (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 5: Eletroduto rígido de aço galvanizado a fogo (imersão a quente), camada mínima de zinco de 300g/m². Aplicação em ambientes externos. Normas aplicáveis NBR 5624, NBR 5597 e NBR 5598.

Figura 13 – Eletroduto rígido de aço galvanizado por imersão a quente (imagem meramente ilustrativa)



6.3 Caixas de passagem

Tipo 1: Caixas de passagem antichamas fabricadas em PVC na cor preta ou amarela de dimensões 4x2”, 4x4” e caixas octagonais 4x4” com fundo móvel. As caixas deverão possuir furos de até Ø1”.

Figura 14 – Caixas de passagem 4x2”, 4x4” e octagonais 4x4” com fundo móvel (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 2: Caixas de passagem em alvenaria com tampa de concreto ou ferro fundido (com dimensões e furos conforme projeto)

Figura 15 – Caixas de passagem em alvenaria com tampa (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 3: Caixas de passagem de embutir ou sobrepor com tampa parafusada fabricadas em PVC, metal ou alumínio fundido (com dimensões e furos conforme projeto)

Figura 16 – Caixas de passagem de embutir ou sobrepor com tampa parafusada (imagem meramente ilustrativa)



6.4 Condulete

Condulete metálico roscado, fabricado em aço-carbono, rosca BSP (compatível com o eletroduto de aço-carbono de mesma rosca), categoria II, grau de proteção IP 54 (NBR IEC 60529). Os conduletes devem trazer marcado, de forma legível e indelével, no mínimo as seguintes informações: (a) nome ou marca de identificação do fabricante na tampa e corpo, (b) diâmetro nominal da conexão, no corpo, (c) tipo de conexão, no corpo e (d) tipo de rosca. A fabricação e fornecimento desse material deve estar em estrita conformidade com a norma NBR 15701, última versão.



Figura 17 - Condulete metálico tipo B
(imagem meramente ilustrativa)

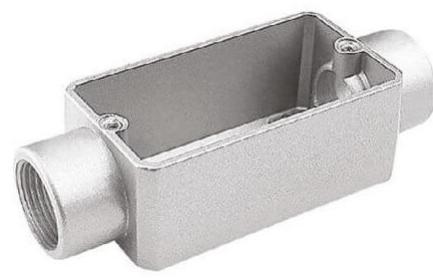


Figura 18 - Condulete metálico tipo C
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 19 - Condulete metálico tipo E
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 20 – Condulete metálico tipo LR
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 21 - Condulete metálico tipo LB
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 22 - Condulete metálico tipo LL
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 23 - Condulete metálico tipo T
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 24 - Condulete metálico tipo TB
(imagem meramente ilustrativa)



Figura 25 - Condulete metálico tipo X
(imagem meramente ilustrativa)

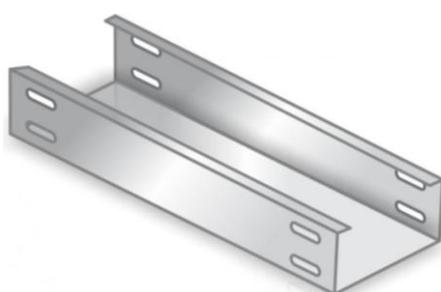


Figura 26 - Condulete metálico tipo múltiplo X (imagem meramente ilustrativa)

6.5 Perfilado

Eletrocalha lisa 100x50 mm, tipo U, fabricado em chapa de aço galvanizada por imersão a quente (conforme a NBR 6323), com virola, fornecimento em comprimento de 3 m. Todos os acessórios devem ter a mesma especificação.

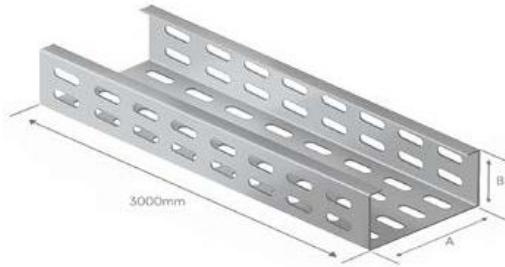
Figura 27 - Perfilado metálico 38x38mm perfurado (imagem meramente ilustrativa)



6.6 Eletrocalha

Eletrocalha perfurada 50x50 ou 150x50 mm, tipo U, fabricado em chapa de aço galvanizada por imersão a quente (conforme a NBR 6323), com virola, fornecimento em comprimento de 3 m. Todos os acessórios devem ter a mesma especificação.

Figura 28 - Eletrocalha perfurada (imagem meramente ilustrativa)



6.7 Caixa de equipotencialização (BEP) e Haste de Aterramento

Tipo 1: Caixa de equipotencialização (BEP) de sobrepor (dimensões: 30x30 cm) ou embutir (dimensões: 26x26 cm) com quantidade de terminais conforme projeto.

Figura 29 – Caixa de equipotencialização (BEP)



Tipo 2: Haste de aterramento em aço cobreado, espessura do revestimento de cobre da haste de aterramento não deve ser inferior a 0,254 mm, diâmetro 5/8", comprimento 2400 mm, a ligação cobre/aço deve ser tal que não permita que o revestimento de cobre separe, descasque ou escame, quando a haste é submetida aos ensaios de aderência. Na extremidade superior das hastes de aterramento aço-cobreadas devem constar, de forma legível e indelével, as seguintes informações: (a)

nome ou marca do fabricante, (b) dimensões (comprimento, diâmetro e espessura da camada de cobre), (c) número da norma (NBR 13571), (d) data de fabricação: mês/ano.

Figura 30 – Haste de aterramento em aço cobreado alta camada (imagem meramente ilustrativa)



6.8 Quadros de Distribuição de elétrica e sistemas especiais

Tipo 1: Quadro de distribuição de embutir ou sobrepor em chapa de aço galvanizada e pintura eletrostática a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, grau de proteção IP55 (onde 5 significa proteção contra poeira e 5 proteção contra jatos d'água, conforme NBR IEC 60529), grau de proteção contra impactos mecânicos IK10 (onde IK é o código e 10 é a energia do impacto em joule, conforme a norma NBR IEC 62262), borracha injetada na porta, barramento vertical trifásico (capacidade nominal conforme projeto), barramento neutro, barramento terra, trilho DIN, tensão nominal de operação contínua 220V (AC), frequência 60 Hz. Quantidades de disjuntores, DPS's e DR's, conforme projeto elétrico.

Figura 31 – Quadros de distribuição embutir e sobrepor (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 2: Quadro tipo VDI fabricado em PVC antichamas e isolante na cor branca. Deverá possuir entradas para Eletrodutos de PVC Rígido e corrugado (25 e 32mm). Moldura fabricada em PVC na cor branca com aletas de ventilação e abertura para acesso ao interior do Quadro Sistema VDI. Possibilidade para inversão no sentido de abertura da porta. A porta deverá ser fabricada em PVC na cor branca com possibilidade de instalação de fechadura ou trinco. A placa deverá possuir fundo móvel e ser fabricada em PVC na cor cinza, com pré-furos para parafusos auto-atarrachantes e rasgos para abraçadeiras plásticas ou velcro, que permitem a fixação de conectores e dispositivos de telefonia, dados e TV. Suporte RJ fabricado em PVC branco para 05 conectores RJ 11 (telefonia) ou 45 (dados). Modelos de embutir ou de sobrepor nos tamanhos: 20x20cm, 30x30cm, 40x40cm e 80x40cm. A norma NBR IEC 60670 deverá ser atendida.

Figura 32 – Caixa VDI de embutir ou sobrepor (imagem meramente ilustrativa)



Tipo 3: Rack de comunicação de parede padrão 19" (03U à 12U) ou tipo torre (12U à 44U) fabricado em chapa de aço 0,75mm, 1,2mm e/ou 1,5 mm monobloco. Porta frontal em vidro temperado e fecho cilindro com chave. Monobloco. Planos de montagem com marcação em meio "U" e regulagem na profundidade em chapa de aço 1,5mm. Teto com predisposição para instalação de 2 ou 4 micro ventiladores. Laterais removíveis em chapa de aço 0,75mm com fecho cilindro com chave. Aletas de ventilação. Abertura superior e inferior para passagem de cabos. Acabamento em pintura eletrostática a pó na cor predominantemente preta e detalhes em cinza. Base soleira com tampa em chapa de aço 1,5mm para acomodação de reserva técnica de cabos e pés niveladores (para tipo torre).

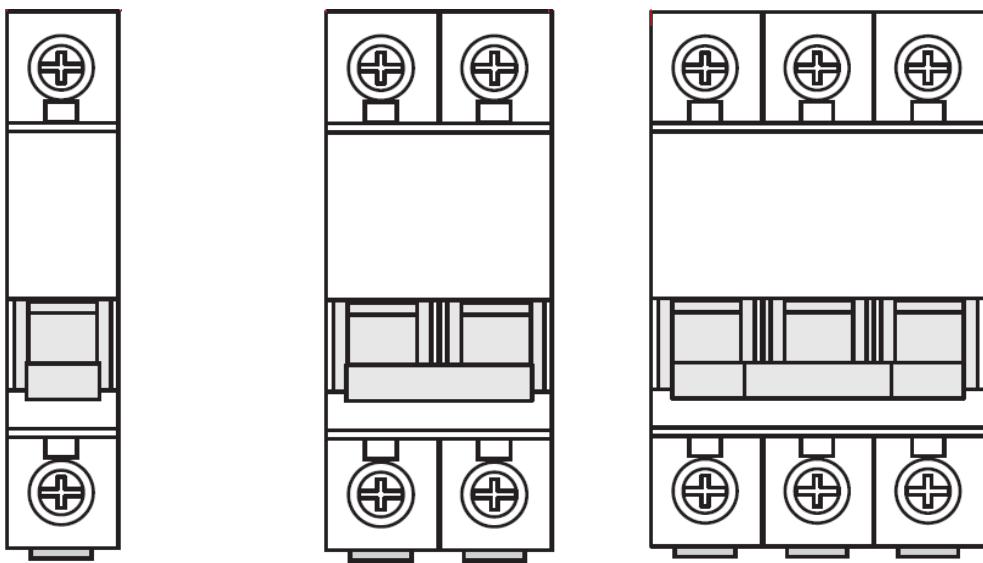
Figura 33 – Rack de comunicação tipo parede ou torre padrão 19” 03U à 44U (imagem meramente ilustrativa)



6.9 Disjuntor

Disjuntor padrão DIN, tensão nominal 240/415 V(AC), frequência 60 Hz, corrente de curto-circuito 4,5 kA, curva de atuação instantânea tipo B ($3 \text{ a } 5 \times I_n$; onde I_n é a corrente nominal do disjuntor), temperatura de referência do ar ambiente 30 °C, grau de proteção IP20. Em cada disjuntor deve constar, de uma maneira indelével, as seguintes informações: (a) marca registrada ou nome do fabricante, (b) designação do tipo, número de catálogo ou número de série, (c) tensão(ões) nominal(is), (d) corrente nominal sem a unidade “A” precedida pelo símbolo de atuação instantânea (B, C ou D), por exemplo B 16, (e) frequência nominal se o disjuntor está previsto para uma só frequência; (f) capacidade de curto-circuito nominal, em ampères, (g) diagrama de ligação. A capacidade nominal de cada disjuntor, o número de polos (se monopolar, bipolar ou tripolar) deve ser consultado no projeto elétrico. Essa especificação segue as recomendações da norma NBR NM 60898.

Figura 34 - Disjuntor padrão DIN (imagem meramente ilustrativa)



6.10 Dispositivo de Proteção Contra Surtos (DPS)

DPS classe I para QGBT e classe II para quadros terminais, monopolar, fixação em trilho DIN, tensão máxima de operação contínua 175 V (AC), tensão de proteção $0,33 \text{ kV} \leq U_p \leq 0,5 \text{ kV}$, corrente máxima de descarga ($I_{máx}$) 60 kA para QGBT e 45 kA para quadros terminais, corrente de descarga nominal (I_n) 20 kA, impulso de corrente 10/350 (onde 10 é o tempo de frente virtual dado em microsssegundos e 350 é tempo de meio valor dado também em microsssegundos) para QGBT e 8/20 para quadros terminais, frequência 60 Hz, temperatura de operação e de armazenagem -5°C a $+40^{\circ}\text{C}$, grau de proteção IP20. Essa especificação segue as recomendações da norma NBR IEC 61643-1.

Figura 35 – Dispositivo de proteção contra surtos elétricos (imagem meramente ilustrativa)



6.11 Interruptor Diferencial Residual (IDR)

Interruptor diferencial residual bipolar ou tetrapolar (conforme projeto), tensão nominal de acordo com projeto, corrente nominal conforme projeto, corrente diferencial residual nominal de funcionamento ($I_{\Delta n}$) 30 mA, frequência 60 Hz, capacidade de interrupção 4,5 kA. Todos os IDRs devem ser marcados de forma indelével com as seguintes indicações: (a) nome ou marca do fabricante, (b) designação do tipo, o número de catálogo ou número de série, (c) tensão(ões) nominal(is), frequência nominal, (d) corrente nominal, (f) corrente diferencial residual de funcionamento nominal, (e) regulagens das possíveis correntes diferenciais residuais de funcionamento, no caso de IDR com mais de uma corrente diferencial residual de funcionamento, (h) capacidade de estabelecimento e de interrupção nominal, (i) graus de proteção (apenas se for diferente de IP20), (j) posição de utilização (símbolo conforme IEC 60051), se necessário, (k) capacidade de estabelecimento e de interrupção diferencial residual nominal se for diferente da capacidade de estabelecimento e interrupção nominal, (l) botão de manobra do dispositivo de teste, referenciado com a letra T, (m) esquema de ligação e (n) características de funcionamento em presença de correntes diferenciais residuais com componentes contínuas. Essas especificações estão de acordo com a NBR NM 61008-1: 2005.

Figura 36 – Interruptor diferencial residual bipolar, sensibilidade 30mA (imagem meramente ilustrativa)



6.12 Tomada

Tipo 1: Tomada padrão NBR 14136 com placa branca (4x2) ou condutete (4x2) produzida em material termoplástico na cor branca (127V) ou vermelha (220V), tensão de operação nominal 250 V (AC), corrente nominal 10 A ou 20 A, frequência 60 Hz, 2 polos + terra, grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529), resistente à corrosão e à abrasão em conformidade com a norma NBR NM 60884-1.



Figura 37 - Tomada hexagonal branca, tensão nominal de operação 127V, para caixa de passagem em PVC (imagem meramente ilustrativa)

Figura 38- Tomada hexagonal branca, tensão nominal de operação 220V, para caixa de passagem em PVC (imagem meramente ilustrativa)



Figura 39 - Tomada hexagonal em condulete, tensão nominal de operação 127V ou 220V em condulete metálico (imagem meramente ilustrativa)

Tipo 2: Tomada tipo RJ 45 (com módulo compatível CAT 6) com placa branca (4x2) ou condulete (4X2), grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529), resistente à corrosão e à abrasão em conformidade com a norma NBR NM 60884-1.

Figura 40 – Tomada tipo RJ 45 (imagem meramente ilustrativa)



6.13 Interruptores

Interruptor simples com placa branca (4x2) produzida em material termoplástico na cor branca, tensão nominal de operação 250 V (AC), corrente nominal 10 A, frequência 60 Hz, grau de proteção IP55 (NBR IEC 60529). No interruptor deve constar: (a) corrente nominal em ampère (A), (b) tensão nominal em volt (V), (c) símbolo da natureza da corrente, (d) nome do fabricante ou do vendedor responsável, ou marca comercial ou marca de identificação. Esta especificação segue as recomendações da norma NBR NM 60669-1.

Figura 41 – Interruptor para condutete metálico (imagem meramente ilustrativa)



6.14 Luminárias

Vide projeto arquitetônico.

Belém, 10 de novembro de 2025.

ELABORAÇÃO	REVISÃO/APROVAÇÃO
Raphael Pablo de Souza Barradas Eng. Eletricista CREA-PA 151418615-2	

A	B	C
LUMINÁRIA DE PONTO DE LUZ	SENDO: A: POTÊNCIA; B: CIRCUITO; C: COMANDO	
LUMINÁRIA DE PONTO DE LUZ INSTALADA EM CONDULETE A 2,20M DO PISO ACABADO		
TOMADA SIMPLES DE 15A F-N-T, INSTALADA EM CONDULETE A 0,40M DO PISO ACABADO		
TOMADA SIMPLES DE 15A F-N-T, INSTALADA EM CONDULETE A 2,20M DO PISO ACABADO		
TOMADA DIFUSA BAIXA DE 15A F-N-T, INSTALADA EM CONDULETE A 0,40M DO PISO ACABADO		
TOMADA DIFUSA BAIXA DE 15A F-N-T, INSTALADA EM CONDULETE A 1,10M DO PISO ACABADO		
TOMADA SIMPLES MEDA 15A F-N-T, INSTALADA EM CONDULETE A 0,40M DO PISO ACABADO		
TOMADA SIMPLES MEDA 15A F-N-T, INSTALADA EM CONDULETE A 1,10M DO PISO ACABADO		
TOMADA SIMPLES BAIXA 15A F-N-T, INSTALADA EM CONDULETE A 1,10M DO PISO ACABADO		
PLACA CIGA COM PÉ CORTE, INSTALADA EM CONDULETE A 0,30M DO PISO ACABADO		
INTERATOR SIMPLES NEUTRO E RETORNO, INSTALADO EM CONDULETE A 1,10M DO PISO ACABADO		
INTERRUPTOR TRÍPOLI MAI 1 TEECA, INSTALADO EM CONDULETE A 1,10M DO PISO ACABADO		
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DE ENTRADA OU CORPORES INSTALADO A 1,10M DO PISO ACABADO		
QUADRO DE COMANDO PARA BOMBAS DE DOREMBR INSTALADO A 1,5 M DO PISO ACABADO		
CIRCUITO PNEU, NEUTRO, TERRA E RETORNO, RESPECTIVAMENTE		
ELETRODUTO ALTA LIE, FORRO OU PNEU		
ELETRODUTO GAUANIZADO		

NOTAS

0. QUANDO NÃO COTADO NO POLETO, CONSIDERAR:
 1. CONDUITE: Ø15mm
 2. DISTÂNCIA ENTRE OS POLES: 2,5m
 3. DISTÂNCIA ENTRE O POLETO E A VARELA: 0,5m
 REFORÇO CONFORME NBR 15451
 4. INSTALAÇÃO APARENTE EM ÁREAS EXPOSTAS AO TEMPO, AMBIENTES AGRESSIVOS (DEPÓSITO DE LIXO) E ÁREAS
 GASTRÔNOMICAS: REFORÇO DE PVC RIGIDO TIPO PEDESTAL
 5. INSTALAÇÃO INTERNA: REFORÇO DE PVC RIGIDO, PERFURADO, LUMINÁRIAS E QUADRUPAS ESTRUTURAS METÁLICAS
 6. FLEXIVEL: TIPO SEAL TUBE
 7. TUBO: REFORÇO DE PVC RIGIDO, INSTALADOS ASENTOS SOBRE O FORRO DEVIDO A SER DE MATERIAL NÃO
 PROPRIÁTICO DE CHAMA, LIVRES DE HALÓGENOS E COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GÁS TOXICOS. (ITEM 5.2.2.3.C)
 8. TODOS OS CIRCUITOS (LUMINÁRIAS, TOMADAS, AR CONDICIONADOS) DEVERÃO POSSUIR CONDUTOR TERRA;
 9. TUBOS METÁLICOS: INSTALADOS ASENTOS SOBRE O FORRO DEVIDO A SER DE MATERIAL NÃO
 PROPRIÁTICO DE CHAMA, LIVRES DE HALÓGENOS E COM BAIXA EMISSÃO DE FUMAÇA E GÁS TOXICOS. (ITEM 5.2.2.3.C)
 10. TODA INSTALAÇÃO DEVE SER CALIBRADA CONFORME NBR 5412/2004 E NBR 5419/2015
 11. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS ELETRÔNICAS DEVEM SER CERTIFICADAS PELO METRÔ
 12. OS CONDUITORES DEVERÃO SEGUIR A SEGUINTE PARAGUARIA DE CORES:
 13. CIRCUITO DE TERRA: VERMELHO (AMARELO/MARROM)
 14. RETORNO: (BRANCO)
 15. NEUTRO: (AZUL)

NOMECLATURA

- BTG: BORA DO TANQUE SUPERIOR
- BTB: BORA DO TANQUE INFERIOR
- LE: ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- EX: EXHAUSTOR

CIRCUITOS

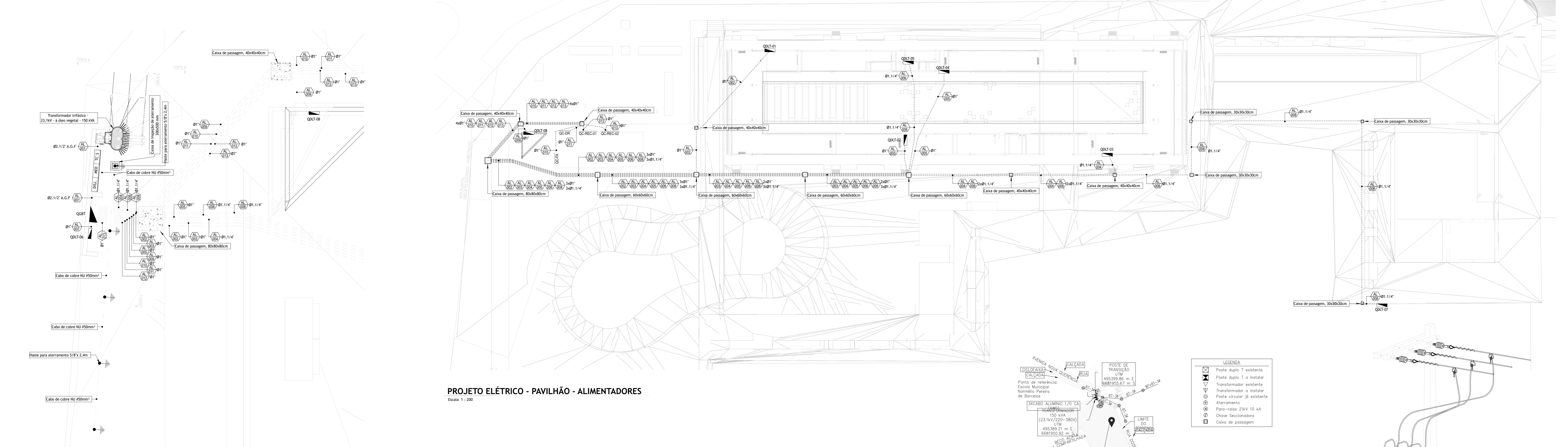
QDLT-05	1. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 409 410 411 412 413 414 415 416 417 417 418 419 419 420 421 422 423 424 425 425 426 427 427 428 429 429 430 431 432 433 433 434 435 435 436 437 437 438 439 439 440 441 442 442 443 444 444 445 446 446 447 448 448 449 449 450 451 451 452 453 453 454 455 455 456 457 457 458 459 459 460 461 461 462 463 463 464 465 465 466 467 467 468 469 469 470 471 471 472 473 473 474 475 475 476 477 477 478 479 479 480 481 481 482 483 483 484 485 485 486 487 487 488 489 489 490 491 491 492 493 493 494 494 495 495 496 496 497 497 498 498 499 499 500 500 501 501 502 502 503 503 504 504 505 505 506 506 507 507 508 508 509 509 510 510 511 511 512 512 513 513 514 514 515 515 516 516 517 517 518 518 519 519 520 520 521 521 522 522 523 523 524 524 525 525 526 526 527 527 528 528 529 529 530 530 531 531 532 532 533 533 534 534 535 535 536 536 537 537 538 538 539 539 540 540 541 541 542 542 543 543 544 544 545 545 546 546 547 547 548 548 549 549 550 550 551 551 552 552 553 553 554 554 555 555 556 556 557 557 558 558 559 559 560 560 561 561 562 562 563 563 564 564 565 565 566 566 567 567 568 568 569 569 570 570 571 571 572 572 573 573 574 574 575 575 576 576 577 577 578 578 579 579 580 580 581 581 582 582 583 583 584 584 585 585 586 586 587 587 588 588 589 589 590 590 591 591 592 592 593 593 594 594 595 595 596 596 597 597 598 598 599 599 600 600 601 601 602 602 603 603 604 604 605 605 606 606 607 607 608 608 609 609 610 610 611 611 612 612 613 613 614 614 615 615 616 616 617 617 618 618 619 619 620 620 621 621 622 622 623 623 624 624 625 625 626 626 627 627 628 628 629 629 630 630 631 631 632 632 633 633 634 634 635 635 636 636 637 637 638 638 639 639 640 640 641 641 642 642 643 643 644 644 645 645 646 646 647 647 648 648 649 649 650 650 651 651 652 652 653 653 654 654 655 655 656 656 657 657 658 658 659 659 660 660 661 661 662 662 663 663 664 664 665 665 666 666 667 667 668 668 669 669 670 670 671 671 672 672 673 673 674 674 675 675 676 676 677 677 678 678 679 679 680 680 681 681 682 682 683 683 684 684 685 685 686 686 687 687 688 688 689 689 690 690 691 691 692 692 693 693 694 694 695 695 696 696 697 697 698 698 699 699 700 700 701 701 702 702 703 703 704 704 705 705 706 706 707 707 708 708 709 709 710 710 711 711 712 712 713 713 714 714 715 715 716 716 717 717 718 718 719 719 720 720 721 721 722 722 723 723 724 724 725 725 726 726 727 727 728 728 729 729 730 730 731 731 732 732 733 733 734 734 735 735 736 736 737 737 738 738 739 739 740 740 741 741 742 742 743 743 744 744 745 745 746 746 747 747 748 748 749 749 750 750 751 751 752 752 753 753 754 754 755 755 756 756 757 757 758 758 759 759 760 760 761 761 762 762 763 763 764 764 765 765 766 766 767 767 768 768 769 769 770 770 771 771 772 772 773 773 774 774 775 775 776 776 777 777 778 778 779 779 780 780 781 781 782 782 783 783 784 784 785 785 786 786 787 787 788 788 789 789 790 790 791 791 792 792 793 793 794 794 795 795 796 796 797 797 798 798 799 799 800 800 801 801 802 802 803 803 804 804 805 805 806 806 807 807 808 808 809 809 810 810 811 811 812 812 813 813 814 814 815 815 816 816 817 817 818 818 819 819 820 820 821 821 822 822 823 823 824 824 825 825 826 826 827 827 828 828 829 829 830 830 831 831 832 832 833 833 834 834 835 835 836 836 837 837 838 838 839 839 840 840 841 841 842 842 843 843 844 844 845 845 846 846 847 847 848 848 849 849 850 850 851 851 852 852 853 853 854 854 855 855 856 856 857 857 858 858 859 859 860 860 861 861 862 862 863 863 864 864 865 865 866 866 867 867 868 868 869 869 870 870 871 871 872 872 873 873 874 874 875 875 876 876 877 877 878 878 879 879 880 880 881 881 882 882 883 883 884 884 885 885 886 886 887 887 888 888 889 889 890 890 891 891 892 892 893 893 894 894 895 895 896 896 897 897 898 898 899 899 900 900 901 901 902 902 903 903 904 904 905 905 906 906 907 907 908 908 909 909 910 910 911 911 912 912 913 913 914 914 915 915 916 916 917 917 918 918 919 919 920 920 921 921 922 922 923 923 924 924 925 925 926 926 927 927 928 928 929 929 930 930 931 931 932 932 933 933 934 934 935 935 936 936 937 937 938 938 939 939 940 940 941 941 942 942 943 943 944 944 945 945 946 946 947 947 948 94

LEGENDA

■	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS DE EBURATI OU SOBREPOR INSTALADO
■	A 1,5 M DO PISO ACABADO
■	CAXA DE PASSAGEM NO PISO, 30x30x30 CM
■	ELETRODUTO PSO
■	ELETRODUTO GAVANIZADO
■	HASTE PARA ATERRAMENTO 5/8" X 2,4M
■	TAG DE ALIMENTADOR

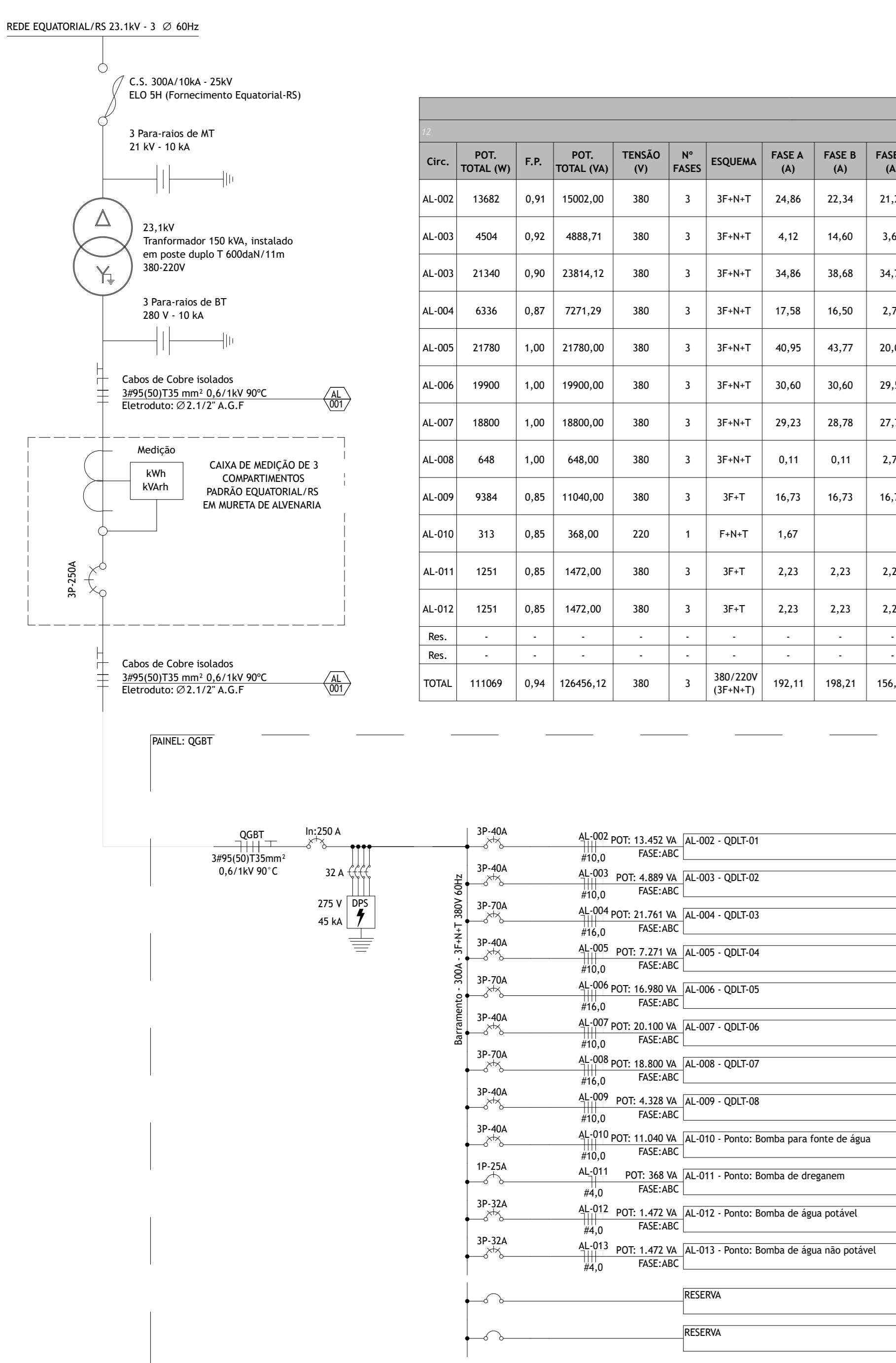
NOTAS

1. CANHÃO VÁS TORNADO NO PROJETO, CONSIDERAR:
2. 1 CONDUTOR, Ø13 mm
3. REFORÇO CONFORME LINHA DE PISO QUADRADA DRYWALL, ELETRODUTO DE PVC RIGIDO TIPO PEAD CONFORME NBR 1445.
4. INSTALAÇÃO AERANTE EM ÁREAS EXPOSTAS AO TEMPO AMBIENTES AGRESSIVOS (DEPOSITO DE LIXO) E EM ÁREAS OBSTACULADAS (CACHOEIRAS) SEM COMO NAS INSTALAÇÕES DE SISTEMA DE INCÊNDIO: ELETRODUTO DE FERRO GALVANIZADO.
5. INSTALAÇÃO ENTERRADA EM ÁREAS EXTERNAS: ELETRODUTOS DO TIPO PEAD (POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE).
6. PAREDES DE CONCRETO: MONTAGEM DE LIGAÇÕES E FIXAÇÕES E/OU EQUIPAMENTOS UTILIZADOS ELETRODUTOS DE AÇO FLEXIVEL, TIPO SEAL TUBO.
7. TODOS OS ELETRODUTOS DE PVC RIGIDO, PLACAS ANTRACITE, TUBOS DE PVC E CABOS STYLIC, ATMA 2.2.2.3.1 e NBR 5410;
8. TODOS OS CIRCUITOS (LUMINÁRIOS, TOMADAS E AR CONDICIONADO) DEVERÁ POSSUIR CONDUTOR TERIAL, SER ATERRADAS.
9. TODAS AS MASSAS METÁLICAS (ELÉTROCALHAS, PERFILADOS, LUMINÁRIOS E QUALQUER ESTRUTURA METÁLICA) DEVERÁ SER REALIZADA CONFORME NORMA NBR 5410/2004 E NBR 5419/2015.
10. OBRAS DE CONCRETO DEVE SER REALIZADA CONFORME NBR 5010/2008 E NBR 5011/2008.
11. TODOS OS MATERIAIS UTILIZADOS NAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS DEVERÁ SER CERTIFICADOS PELO INMETRO.
12. APLICAÇÃO DA COR DA PINTURA DE CONCRETO DE CONFORME COM A SEGUINTE PALETTA DE CORES:
- 12.1. FASE: PRETO, VERMELHO OU MARROM
- 12.2. RETORNO: BRANCO
- 12.3. TERRA: VERDE OU VERDE AMARELO
- 12.4. TERRA: VERDE OU VERDE AMARELO



PROJETO ELÉTRICO - SUBESTAÇÃO

Escala 1:50



QUADRO DE CARGAS QGBT										DESCRIÇÃO		
Circ.	POT. TOTAL (W)	F.P.	POT. TOTAL (VA)	TENSÃO (V)	Nº FASES	ESQUEMA	FASE A (A)	FASE B (A)	FASE C (A)	PROTEÇÃO (A)	CONDUTOR (mm ²)	DESCRIÇÃO
AL-002	13682	0,91	15002,00	380	3	3F+N-T	24,46	22,34	21,28	3P+0	3x100/10/10 0,6/1kV 90°C	QLT-01
AL-004	4904	0,92	4888,71	380	3	3F+N-T	4,12	14,60	3,64	3P+0	3x100/10/10 0,6/1kV 90°C	QLT-02
AL-003	21340	0,90	23814,12	380	3	3F+N-T	34,48	38,68	34,74	3P+0	3x16/16/16 0,6/1kV 90°C	QLT-03
AL-004	6336	0,87	7271,29	380	3	3F+N-T	17,58	16,50	2,73	3P+0	3x100/10/10 0,6/1kV 90°C	QLT-04
AL-005	21780	1,00	21780,00	380	3	3F+N-T	40,95	43,77	20,00	3P+0	3x16/16/16 0,6/1kV 90°C	QLT-05
AL-006	19900	1,00	19900,00	380	3	3F+N-T	30,60	30,60	29,55	3P+0	3x16/16/16 0,6/1kV 90°C	QLT-06
AL-007	18800	1,00	18800,00	380	3	3F+N-T	29,23	28,78	27,73	3P+0	3x16/16/16 0,6/1kV 90°C	QLT-07
AL-008	648	1,00	648,00	380	3	3F+N-T	0,11	0,11	2,73	3P+0	3x100/10/10 0,6/1kV 90°C	QLT-08
AL-009	9384	0,85	11040,00	380	3	3F-T	16,73	16,73	16,73	3P+0	3x4,0/16/16 0,6/1kV 90°C	Ponto: Bomba para fonte de água
AL-010	313	0,85	368,00	220	1	F+N-T	1,67	-	-	IP-25	4x4,0/16/16 0,6/1kV 90°C	Ponto: Bomba de drenagem
AL-011	1251	0,85	1472,00	380	3	3F-T	2,23	2,23	2,23	3P+0	3x4,0/16/16 0,6/1kV 90°C	Ponto: Bomba de água potável
AL-012	1251	0,85	1472,00	380	3	3F-T	2,23	2,23	2,23	3P+0	3x4,0/16/16 0,6/1kV 90°C	Ponto: Bomba de água não potável
Res.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Reserva
Res.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Reserva
TOTAL	11109	0,94	126456,12	380	3	3F+N-T	192,11	198,21	156,62	3P+0	3x95/50/735mm ² 0,6/1kV 90°C	Alimentado por: TRFO

