

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGENS,
INFRAESTRUTURA E SERVIÇOS PÚBLICOS - DER

PROJETO DE REQUALIFICAÇÃO
DO AUDITÓRIO DO CPA
EM PORTO VELHO - RO

VOLUME 04

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, CABEAMENTO ESTRUTURADO E SPDA

SETEMBRO / 2018

1. APRESENTAÇÃO

A empresa Vetor Engenharia Ltda, apresenta ao Governo do Estado de Rondônia, por meio de encaminhamento ao Departamento de Estradas de Rodagens, Infraestrutura e Serviços Públicos - DER, para fins de apreciação, os Projetos de Engenharia para a requalificação do Auditório do CPA em Porto Velho – RO.

Os volumes constituintes deste projeto foram assim definidos:

- Volume 01 – Projeto Arquitetônico
- Volume 02 – Sistemas Estruturais
- Volume 03 - Drenagem, Instalações Hidráulicas e Sanitárias, Mecânicas, Prevenção e Combate a Incêndio e Pânico
- Volume 04 – Instalações Elétricas, Cabeamento Estruturado e SPDA
- Volume 05 – Orçamento com Planejamento da Obra

Estes volumes, se conveniente, são divididos por Tomos. Cada Volume ou Tomo contém a metodologia que orienta a condução de cada etapa específica, discriminando os resultados obtidos, os quais são completados com tabelas, gráficos e desenhos referentes aos seus conteúdos.

Este é o Volume 04, que contém os memoriais descritivos dos projetos que o compõem discriminando as soluções adotadas, os elementos que compõem os sistemas, a memória de cálculo, onde justificamos as escolhas indicadas, as normas utilizadas e os materiais empregados.

E ainda juntado, as especificações técnicas que norteará a fiscalização nos procedimentos a serem tomados à execução, controle, medição e pagamentos dos serviços.

Abaixo estão apresentados os tópicos que compõem este relatório:

- Projeto das Instalações Elétricas
- Projeto de Cabeamento Estruturado
- Projeto do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA)

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O Palácio Rio Madeira, a sede administrativa do governo de Rondônia, foi inaugurado em 2015, é uma obra relevante por centralizar órgãos estaduais, gerando economia para a gestão pública, melhores condições de trabalho e conforto para os servidores estaduais.

Localizado na avenida Farquhar, bairro Pedrinhas, o Palácio Rio Madeira é composto por três prédios denominados Rio Jamari, Rio Cautário e Rio Pacaás Novos. Neste último, fica a estrutura governamental. Em média, circulam diariamente de 12 a 15 mil pessoas pelo complexo.

Visando atender todas as demandas dos órgãos estaduais e otimizar os espaços, foram previstos vários ambientes comuns para atender a toda estrutura, tais como salas de reuniões, copas, banheiros, halls de circulação, etc.

Também foi previsto um auditório com capacidade para 420 pessoas, localizado numa edificação anexa ao Palácio Rio Madeira, porém com acesso independente pela Rua Pe. Chiquinho. A obra do iniciada e deveria ser inaugurada juntamente com o Palácio, entretanto, segundo informações repassadas pelo DER, a obra foi paralisada devido a incompatibilidades entre os projetos e o orçamento, o que inviabilizou a conclusão do auditório.

Agora, transcorrido o tempo desde a paralização da obra, depois de inúmeras discussões para definir a melhor destinação para a futura edificação, foi definido um novo programa de necessidades, o qual norteou a concepção do projeto em tela. Trata-se de uma requalificação do projeto original, a nova concepção contempla além do auditório, um almoxarifado geral com sala de manutenção, um centro de mídias e um bistrô.

Os novos ambientes foram distribuídos pelos 04 pavimentos da edificação conforme apresentado a seguir.

Pavimento Térreo:

Hall principal de acesso ao centro de mídias e ao auditório;
Almoxarifado (recepção/administração, WC acessível e vestiários de funcionários);
Subestação de energia, grupos geradores, sala de comando (sem intervenção);
Ambientes de apoio ao auditório destinados a autoridades (ante-sala, sala vip, banheiro e copa) com ligação direta ao Edifício Rio Pacaás Novos, sede governamental.

1º Pavimento:

Auditório (356 lugares, contemplando todos os ambientes de apoio, os quais são: Foyer, bilheteria, copa, WC's comuns e acessíveis, sala técnica e de som, 02 depósitos, palco e camarins normal e acessível);
Bistrô (composto por um espaço externo aberto/deck, cafeteria, bar, cozinha e WC's comuns e acessível).

2º Pavimento:

Saguão/Estar;
Sala de reunião;
Sala de redes sociais;
02 Salas de multimídias;
Sala de criação;
Sala de pesquisa e inovação;
02 Estúdios compostos de salas de espera, sound lock e salas técnicas;
02 Depósitos;
WC's comuns e acessíveis.

Quanto ao espaço existente em virtude da laje de teto do 2º pavimento, este foi aproveitado para a criação de um Pavimento Técnico, o qual deverá abrigar os equipamentos do sistema de ar condicionado do auditório e do hall principal de acesso, localizado no pavimento no térreo, porém com pé-direito triplo.

Portanto, considerando o projeto em questão, podemos afirmar que o novo espaço readequado atenderá com satisfação aos diversos usos a que se propõem, tais como a realização de congressos, conferências, seminários e demais eventos socioculturais, artísticos, técnico-científicos ou outros, promovidos pelo Complexo Rio Madeira.

3. MEMORIAL DESCRITIVO

3.1 Instalações Elétricas

3.1.1 Apresentação

Este Memorial Descritivo tem como objetivo descrever o Projeto de Instalações Elétricas para atender a edificação do Auditório, sob fiscalização da concessionária de energia de Rondônia, seguindo as normas existentes NTC-001 e NTC-002, conforme descrições a seguir.

Para elaboração do projeto tomou-se como base a Norma Técnica da NTC 001 E 002 e Normas da ABNT

3.1.2 Demanda prevista

3.1.2.1 Cálculo da Demanda

QUADRO DE CARGA TRANSFORMADOR 1				
ITENS	DESCRIÇÃO	Quant.	POT (KW)	POT (KW)
1	ILUMINAÇÃO E TUG	1	231,89	231,89
2	CENTRAL DE AR 16,43KW	2	16,43	32,86
3	CENTRAL DE AR 20,200KW	3	20,20	60,60
4	CENTRAL DE AR 5,24KW	3	5,24	15,72
5	CENTRAL DE AR 5,38KW	1	5,38	5,38
6	CENTRAL DE AR 18,5KW	1	18,50	18,50
7	CENTRAL DE AR 2,8KW	3	2,80	8,40
8	EVAPORADORAS	25	5,90	5,90
9	CHUV	4	5,40	21,60
10	ELEVADOR	2	5,50	11,00
			TOTAL KW	411,86

A demanda será calculada conforme procedimento adotado pela CERON de acordo com a sua norma NTC-01 E NTC-02 pela expressão:

$$D=A+B+C+...$$

a) Iluminação e tomada

POTÊNCIA INSTALADA ILUMINAÇÃO E TOMADA				
ITENS	DESCRIÇÃO	QUANT.	POT (KW)	POT (KW)
1	TOMADAS/ILUMINAÇÃO	1,00	226,49	226,49
			TOTAL KW	226,49
De acordo com a Tabela – 16 NDEE-03				
Auditórios, salões para exposição e semelhantes			POT(KW)	FD
100%			226,49	1
			TOTAL KW	226,49
			TOTAL KVA	246,19

b) Ar condicionado

FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS DE REFRIGERAÇÃO E CONDICIONADORES DE AR				
ITENS	DESCRIÇÃO	QUANT.	POT (KW)	
	AR- CONDICIONADO	1,00	147,36	
			TOTAL KW	141,46
De acordo com ITEM 8.3.2 DA NDEE-03				
FATORES DE DEMANDA			POT(KW)	FD
FATOR DE DEMANDA AR CONDICIONADO			147,36	1
			TOTAL KW	147,36
			FATOR DE POTÊNCIA	0,92
			TOTAL KVA	160,18

c) Aparelhos de Aquecimento

FATORES DE DEMANDA DE APARELHOS DE AQUECIMENTO A RESISTOR				
ITENS	DESCRIÇÃO	QUANT.	POT (KW)	
	APARELHOS	5,00	27,00	
TOTAL KW				27,00
De acordo com a Tabela – 18 NDEE-03				
FATORES DE DEMANDA			POT(KW)	POT. DEM. KW
APARELHOS			27,00	18,90
TOTAL KW				18,90
FATOR DE POTÊNCIA				1,00
TOTAL KVA				18,90

d) Elevadores

FATORES DE DEMANDA DE ELEVADORES				
ITENS	DESCRIÇÃO	QUANT.	POT (KW)	
	ELEVADORES	2,00	11,00	
TOTAL KW				11,00
De acordo com a Tabela – 23 NDEE-03				
FATORES DE DEMANDA			POT(KW)	POT. DEM. KW
APARELHOS			11,00	7,70
TOTAL KW				7,70
FATOR DE POTÊNCIA				0,92
TOTAL KVA				8,37

e) Resumo

CARGA INSTALADA KW	411,86
CARGA DEMANDADA KW	398,94
FATOR DE POTÊNCIA	0,92
DEMANDA TOTAL KVA	433,63
TRANSFORMADOR KVA	500,00
RESERVA DA DEMANDA TOTAL COM A RESERVA DOS QUADROS	142,54
RESERVA NO SOMATÓRIO DOS QUADROS (VA)	76,17
RESERVA NO SOMATÓRIO DOS QUADROS (W)	70,08
CORRENTE NOMINAL (A) DA DEMANDA	1138,15
DISJUNTOR(A) TRIPOLAR	1250,00

A potência total demandada é de 433 KVA e utilizaremos para atender transformador de 500 kVA trifásico.

Lembrando que se houver aumento de carga, o cálculo de demanda deverá ser feito novamente. Tal dimensionamento é para as cargas especificadas, caso sejam alteradas, os cálculos deverão ser revistos.

3.1.3 Especificações gerais e técnicas da rede de distribuição dos condutores

3.1.3.1 Rede distribuição aérea primária 13,8kV

Como o transformador será instalado em uma subestação existente, não haverá rede de distribuição.

3.1.3.2 Rede distribuição aérea secundária 380/220V

Os cabos que saíam da bucha do transformador, terminará numa proteção geral que será um disjuntor tripolar 1250A os cabos serão de bitolas 2x500 mm² por fase, 2x400 mm² para neutro e 95mm² para o terra para

alimentador do transformador. Os cabos que alimentarão os quadros de distribuição deverão ser de isolamento 1kV, os cabos que alimentam os circuitos terminais serão isolamento 450V.

Os condutores que atenderão as bombas deverão ser do tipo de isolamento EPR OU HEPR para locais úmidos do tipo.

Serão utilizados condutores de cobre eletrolítico, de pureza igual ou superior a 99,99%, A utilização de condutores de alumínio se dará quando prescrito em projeto.

Excetuando-se as instalações em barra, aterramentos e os condutores de proteção, todas as instalações serão executadas com condutores isolados, dimensionados para suportar correntes normais de funcionamento e curto-circuito sem danos à isolamento.

Os condutores que estiverem sujeitos a solicitação mecânica acidentais possuir proteções contra esforços longitudinais e transversais.

Os condutores terão suas seções transversais determinadas pela escala milimétrica e atenderão o disposto na NBR-5410.

Os condutores para baixa tensão deverão suportar a tensão 1kV para os cabos que descem da bucha do secundário do transformador e os cabos que alimentam o QDG, os demais cabos podem ser com isolamento de 450 V entre fases e 450 V entre fase e terra e serão isolados com sólidos (dos tipos termo fixos e termoplásticos) ou estratificados.

Todos os condutores isolados deverão possuir isolamento não propagadora de chamas, com exceção dos utilizados em circuitos de segurança e sinalização de emergência, que deverão ser do tipo “resistente ao fogo”.

Todos os condutores isolados ou não, serão identificados por cores ou etiquetas coloridas. A identificação por cores seguirá seguinte tabela:

IDENTIFICAÇÃO	COR
Fase R	Vermelho
Fase S	Amarelo
Fase T	Preto
Neutro	Azul claro
Proteção	Verde-amarelo ou verde
Retorno	Branco

As fitas para emendas ou derivações poderão ser:

- Plásticas – tira de matéria plástica de cloreto de polivinila, coberta num dos lados por substância adesiva. Sendo que, para uso geral, será utilizada fita elétrica nº 33 – 6 kA e para uso na construção e manutenção de instalações industriais pesadas e em companhias fornecedoras de energia elétrica, será utilizada fita elétrica nº 22 – 13 kA;
- De elastômero – elastômero em forma de fita – Fita elétrica nº 23.

Os condutores deverão de forma a evitar que sofram esforços mecânicos incompatíveis com sua resistência, isolamento ou revestimento. Nas deflexões os condutores serão curvados segundo raios iguais ou maiores do que os mínimos admitidos para seu tipo.

As emendas e derivações dos condutores deverão ser executadas de modo a assegurar resistência mecânica adequada e contato elétrico perfeito e permanente por meio de conectores apropriados. As emendas serão sempre efetuadas em caixas de passagem com dimensões apropriadas. O desencapamento dos fios, para emendas, será cuidadoso, só podendo ocorrer nas caixas.

O isolamento das emendas e derivações deverá ter características, no mínimo, equivalente aos dos condutores usados.

Todos os condutores deverão ser instalados de maneira que, quando completada a instalação, o sistema esteja livre de curto-circuito.

As instalações dos condutores isolados de terra obedecem às seguintes disposições:

- O condutor será tão curto e retilíneo quando possível, sem emendas e não conter chaves ou quaisquer dispositivos que possam causar sua interrupção;
- Serão devidamente protegidos por eletrodutos metálicos aterrados ou plásticos, rígidos ou flexíveis;
- Os aterramentos especiais destinados a instalações de computadores e similares, quando executados em separado, serão interligados à malha principal de aterramento por caixas de equalização de potencial.

Em equipamentos elétricos fixos e suas estruturas e carcaças, as partes metálicas expostas, que em condições normais não estejam sobtensão, deverão ser ligadas a terra quando:

- O equipamento estiver dentro do alcance de uma pessoa sobre piso de terra, cimento, ladrilhos ou materiais semelhantes;
- O equipamento for suprido por meio de instalação em condutos metálicos;
- O equipamento estiver instalado em local úmido;
- O equipamento estiver instalado em local perigoso;
- O equipamento estiver instalado sobre ou em contato com uma estrutura metálica;

Deverá ser ligada a terra, as partes metálicas dos equipamentos abaixo que, em condições normais, não estejam sob tensão:

- Caixas de equipamentos de controle ou proteção dos motores;
- Equipamentos elétricos de elevadores e guindastes;
- Equipamento elétrico de garagens, teatros e cinemas, exceto lâmpadas pendentes em circuitos com menos de 150 Volts;
- Estrutura de quadros de distribuição ou de medidores.

O apoio dos condutores deverá ser efetuado por suportes isolantes com resistência adequada ao peso a suportar, que não danifiquem seu isolamento, ou por suportes isolantes que fixem diretamente o material condutor (recomendável no caso de isolamentos com tendência a escorregar sobre o condutor), devendo o isolamento ser recomposto na parte retirada.

A instalação dos condutores só poderá ser procedida depois de executados os seguintes serviços:

- Limpeza e secagem interna da tubulação;
- Pavimentação que levem argamassa (cimentados, ladrilhos, tacos, marmorite, etc.);
- Telhados ou impermeabilizações de cobertura;
- Assentamento de portas, janelas e vedações que impeçam a penetração de chuva;
- Revestimento de argamassa ou que levem argamassa.

As emendas de cabos e fios só poderão ser efetuadas em caráter excepcional, previamente autorizadas pela Fiscalização. Deverão possuir resistência de isolamento pelo menos igual à dos condutores e garantir a inexistência de queda de tensão e/ou aquecimento. Serão sempre executadas em caixas especialmente designadas para esse fim.

A resistência de isolamento das instalações de condutores deverá ser no mínimo, 1000 vezes a tensão de serviço.

3.1.3.3 Procedimento para lançamento dos condutores

Para o lançamento de condutores deverá ser utilizado o seguinte procedimento:

- Colocar a bobina no cavalete ou o rolo na desenroladeira, ambas com sistema de frenagem para facilitar o lançamento do condutor;
- Colocar a bobina no cavalete, observando o sentido de desenrolamento indicado pela seta existente no lado externo dos discos da mesma, a fim de que os condutores sejam desenrolados por cima da bobina;
- Estaiar provisoriamente, na primeira e última estrutura, no trecho de lançamento, quando não houver estaiamento definitivo;
- Instalar roldanas para lançamento dos condutores em todos os postes, com exceção do último;
- Comandar o desenrolamento do condutor através da sinalização emitida pelo encarregado ou ajudante postado ao lado da bobina ou rolo;

- Tracionar o condutor acionando o guincho portátil até que a flecha seja a desejada.

3.1.3.4 Barramento baixa tensão

Os barramentos deverão ter capacidades mínima conforme projeto, porém abaixo segue sugestões de amperagem para instalação, lembrando que os mesmos poderão ser alterados, desde que a capacidade de amperagem atenda o mínimo e especificado em projeto.

DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE COBRE SEÇÃO RETANGULAR

SEÇÃO TRANSVERSAL (mm x mm)	CORRENTE MÁXIMA (A)	POTÊNCIA (KVA)
12,7 x 3,2 (1/2" x 1/8")	150	57
25,4 x 3,2 (1" x 1/8")	250	95
38,1 x 3,2 (1 1/2" x 1/8")	370	141
38,1 x 4,8 (1 1/2" x 3/16")	455	173
50,8 x 4,8 (1 1/2" x 3/16")	595	227
50,8 x 6,4 (2" x 3/16")	685	261
63,5 x 6,4 (2" x 1/4")	850	324
76,2 x 6,4 (2" 1/2" x 1/4")	1000	381
101,6 x 6,4 (4" x 1/4")	1250	476

Para amperagem de 1600A utilizar como sugestão Barramento de cobre chato 101,60 x 12,70mm

Ou

TABELA 2 - DIMENSIONAMENTO DE BARRAMENTO DE BAIXA TENSÃO

CORRENTE I (A)	SEÇÃO MÍNIMA DAS BARRAS DE COBRE S (mm²)
ATÉ 300	181
DE 301 A 400	211
DE 401 A 450	241
DE 451 A 500	272
DE 501 A 600	302
DE 601 A 675	332
DE 676 A 750	403
DE 751 A 900	483
DE 901 A 1200	665
DE 1200 A 1500	907
DE 1501 A 1800	1109
DE 1801 A 2100	1210
Acima de 2100	S(NOTA 1)

3.1.4 Proteção em alta tensão

3.1.4.1 Proteção contra curto-circuito e sobre corrente

Proteção geral em alta tensão da entrada de serviço deverá atender a potência instalada mais 500kVA será feita através de três chaves fusíveis tipo Mateus base C corrente nominal de 200A, isolamento de 15kV com elo fusível de 10k para chave de derivação e 25k para chave de proteção da rede e do transformador instalado na estrutura de derivação de rede primária da N3 OU CE3, conforme TABELA 15 - CHAVE FUS ÍVEL – 13,8V da NDEE-01

- Elos 25K para transformador conforme TABELA 17 - DIMENSIONAMENTO DE PROTEÇÃO DOS DFOOSR MELAODSO FRUESSÍ VEIS PARA PROTEÇÃO DOS da NDEE-01.

Os procedimentos para a instalação de chaves fusíveis deverão ser:

- Instalar a chave fusível através de sua ferragem de fixação na cruzeta;
- Os afastamentos entre equipamentos devem atender a tabela de afastamentos mínimos, considerando-se as dimensões das partes energizadas;
- A chave fusível deve ser ligada independentemente à fonte.

3.1.4.2 Disjuntor de alta

Disjuntor tripolar de média tensão já instalado seus relés deverão ser regulados levando em conta o aumento de carga de 500kVA. Deverão ser atendidas as seguintes especificações:

Disjuntor tripolar a pequeno ou grande volume de óleo, com dispositivo de abertura mecânica e eletricamente livre, velocidade do mecanismo de abertura e fechamento independente do operador e com as seguintes características mínimas:

Tensão nominal da subestação 13,8 kV

Uso Interno

Tensão nominal 15 kV

Corrente nominal 400 A

Frequência nominal 60 Hz

Capacidade nominal de interrupção em curto-circuito (mínima) 10 kA

Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz) 34kV

Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) 95 kV

Tempo total de interrupção (8 ciclos em 60 Hz) 130 ms

- Os relés de sobrecorrente do disjuntor poderão ser primários ou secundários e deverão ser calibrados de acordo com a tabela n.º 07. Os relés devem ter dispositivo para instalação de lacres pela CERON. Nos aumentos de carga, deverão ser feitos novos ajustes ou troca de relés com redimensionamentos dos TC's (relês secundário) se necessários;
- O trip do disjuntor de alta tensão deverá atender aos comandos dos relés de proteção contra sobre-corrente, e sobre tensão, sub frequência, falta de fase e inversão de fase, conforme os dispostos nas normas da ABNT. No caso de existir geração própria deverá existir a função de bloqueio devida a potência reversa.
- O ajuste do relé é de acordo com TABELA 07 AJUSTE DE RELES PRIMARIOS DE SOBRECORRENTE
- E seu valor é 91,5A

3.1.4.3 Proteção contra curto-circuito e sobre corrente

A proteção, dos equipamentos elétricos, contra sobre tensões devido às descargas atmosféricas, será feita através de para-raios de distribuição, tipo oxido de zinco, com válvula, na tensão de 12 kV e corrente de descarga nominal de 10 kA, com dispositivo de desligamento automático.

Os procedimentos para a instalação de para-raios deverão ser:

- Instalar os para-raios através de sua ferragem de fixação na cruzeta;
- Os afastamentos entre equipamentos devem atender a tabela de afastamentos mínimos, considerando-se as dimensões das partes energizadas;
- Os para-raios devem ser ligados independentemente à fonte.

3.1.4.4 Seccionamento geral de at

As chaves seccionadoras para uso interno deverão ser, de operação manual com ação simultânea nas 3 fases e dotadas de alavanca de manobra provida de intertravamento mecânico com indicador mecânico de posição "ABERTA" ou "FECHADA" nos casos de contatos invisíveis e com as seguintes características:

Com as seguintes características:

Tensão nominal da subestação 13,8 kV

Uso Interno

Tensão nominal 15 kV

Corrente nominal 400 A

Frequência nominal 60 Hz

Capacidade nominal de interrupção em curto-circuito (mínima) 12,5 kA

Valor de crista nominal da corrente suportável (Id) 31,25 kA 31,25 kA

Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz) a terra e entre pólos 36 kV

Tensão suportável nominal a frequência industrial durante 1 minuto (eficaz) entre contatos abertos 40 kV

Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) à terra e entre pólos 95 kV

Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (crista) entre contatos abertos 110 kV

Duração nominal da It 3 s

3.1.5 Transformador

Será instalado um transformador Trifásico de 500kVA, tipo distribuição, classe 15kV, com tensão secundária 00,22/0,127kV e frequência de operação de 60Hz, A seco, com neutro solidamente aterrado, devendo obedecer às normas NBR-5440 e 5356. Conforme NTC-002 a medição será indireta por TC.

- Frequência: 60Hz
- Potências: 500kVA
- Número de Fases: 03
- Classe de temperatura: 155°C
- Tensão de AT: 11,4 a 14,4 KV
- Tensão de BT: 220/127V – trifásica para atender os Quadros.
- Nível de isolamento da AT: 15KV
- Nível de isolamento da BT: 1,2KV
- Tipo de terminais da alta tensão: PLUG-IN
- Normas aplicáveis: NBR 10290, IEC 905, IEC 726, CEI 14-8
- Deslocamento angular: Dyn 1
- Referências: Siemens ou similar
- Tap 13,8/13,2/12,6

Os procedimentos para a instalação dos transformadores deverão ser:

- Executar o aterramento e medir a resistência de terra, destinado ao equipamento;
- Fazer a conexão das chaves fusíveis à rede primária e às buchas primárias do transformador de distribuição;
- Fazer a conexão da baixa tensão do transformador à rede secundária;
- Conectar o condutor de aterramento à carcaça do transformador de distribuição.

3.1.6 Aterramento

O aterramento será feito com 3 eletrodos, tipo Cooperweld de 5/8", com 3 metros de comprimento, com afastamento mínimo de 3 m entre si, interligados em linha com cabo de cobre com 50mm². O condutor de decida e descarga do para-raios deverá ser de cobre de (35mm²).

- Deverão ser ligados ao sistema de aterramento todas as partes metálicas normalmente sem tensão das cabinas, postos de transformação e equipamentos tais como portas, janelas e grades metálicas, suportes de equipamentos, carcaça de transformadores e disjuntores, caixa de medidores, prateleira de TC's etc.
- Os condutores de aterramento deverão ser de fio ou cabo de cobre nu na bitola mínima de 35mm².
- Os condutores de aterramento devem ser contínuos não devendo ter em série nenhuma parte metálica da instalação. Devem ser o mais curto possível evitando curvas e ângulos pronunciados.
- Os eletrodos de terra deverão ser especificados conforme tabela n.º. 10 da NTC -002.
- Os condutores de aterramento deverão ser protegidos em sua descida ao longo de paredes e poste por eletrodutos de PVC rígidos, nunca por dutos metálicos.
- Nos casos em que o ramal de ligação cruzar cercas de arame estas deverão ser seccionadas e aterradas.
- Com a finalidade de permitir acesso para fins de medição e inspeção dos valores da resistência de aterramento, pelo menos um eletrodo deverá ser protegido com caixa de alvenaria de 40 x 40x 30 cm munida de tampa extraível.
- As hastes de aço cobreadas deverão ter revestimento de cobre com espessura mínima de 0,254mm.
- A distância mínima entre os eletrodos da malha de terra deve ser de 3m. As hastes devem ser interligadas por meio de condutores de cobre ou de bitola mínima de 25mm².
- Todas as ligações de condutores ao sistema de aterramento deverão ser feitas com conectores não oxidáveis ou solda exotérmica.
- As carcaças do transformador, disjuntor, chaves e quaisquer outras partes metálicas que não conduzem correntes devem ser aterradas através de um único condutor de cobre nu, de bitola mínima de 25mm². A ligação entre os para-raios e o sistema de aterramento deve ser feita através de condutor de cobre nu de 25mm². Este condutor deve ser tão curto quanto possível, evitando-se curvas e ângulos pronunciados.

A resistência da malha de terra não poderá exceder 10 (dez) ohms em qualquer época do ano.

Os procedimentos para a instalação dos aterramentos deverão ser:

- Cravar a primeira haste dentro da vala a uma distância de 1,00 m do poste;
- Cravar a segunda haste a uma distância mínima da primeira, de uma vez o comprimento da mesma. As distâncias entre as demais hastes deverão obedecer aos mesmos critérios;
- Interconectar as hastes de terra com o condutor de aterramento;
- Medir a resistência de terra;
- Conectar com conector paralelo apropriado o condutor de aterramento na rede;
- Aterrar para-raios e transformadores;

3.1.7 Ferragens

Todas as ferragens, parafusos, pinos, arruelas e parcas serão galvanizados e atender as exigências das normas específicas de cada material.

Para aplicação dos pré-formados tanto em tangente como em ângulo e ancoragem, escovar o cabo com escova de aço e aplicá-los compatibilizando-os com a bitola do cabo, conforme especificação técnica dos fabricantes e normas técnicas da CERON.

3.1.8 Isoladores

Todos os isoladores serão de porcelana ou polimérico, com isolamento para 15 KV para os isoladores que serão aplicados na rede primária e 600V para os da rede secundária.

3.1.9 Caixa de inspeção de aterramento

Será construída uma caixa de inspeção para aterramento, conforme detalhe na prancha, medindo 40x40x50 cm de medidas, com 15 cm do fundo preenchido com brita nº 3. Se houver necessidade, será construído um dreno para escoamento d'água, medindo 15 cm de diâmetro por 60 cm de profundidade e preenchido com brita nº 3.

3.1.10 Caixas de passagens

Será construído com as dimensões 80x80x62 cm (medidas internas), com 15 cm do fundo preenchido com brita nº 3. Se houver necessidade, será construído um dreno para escoamento d'água, medindo 15 cm de diâmetro por 80 cm de profundidade e preenchido com brita nº 3. Na mureta do Poste de Transformação.

Será construído com as dimensões 40x40x50 cm (medidas internas), com 15 cm do fundo preenchido com brita nº 3. Se houver necessidade, será construído um dreno para escoamento d'água, medindo 15 cm de diâmetro por 60 cm de profundidade e preenchido com brita nº 3. Utilizada nas passagens de cabos no pátio da edificação.

3.1.11 Proteção geral de baixa tensão

A proteção Geral em baixa tensão é dada pela tabela 8 - Proteção geral em baixa tensão para medição em alta tensão.

a) Proteção Geral através de um disjuntor tripolar de 1250A

Todos com Iccs = 85kA

Todos os outros disjuntores serão do padrão DIN,

DPS CLASSE I TENSÃO 175V 80KA INSTALADO NO QGBT E 40KA CLASSE II PARA OS DEMAIS QUADROS.

Disjuntores interruptores de corrente diferencial residual a terra (Dispositivo DR)

Correntes de fuga anormais que provocam riscos às pessoas, aumento do consumo de energia, aquecimento indevido, destruição da isolamento e em último estágio incêndio, são monitorados e desligados pelo dispositivo DR.

Funciona como um sensor que mede as correntes que entram e saem do circuito. Em condições normais, a soma das correntes que saem da fonte em direção à carga, deve ser igual à soma das correntes que retornam à fonte, depois de passarem pela carga, resultando em corrente total nula. Em condições de volta a terra, parte da corrente que sai da fonte, vai para terra através de alguma falha de isolamento do condutor ou contato humano com partes “vivas” da Instalação. Nestas condições, a corrente que retorna à fonte é menor, causando um diferencial no dispositivo DR que irá atuar, retirando o circuito de funcionamento.

O dispositivo DR. Deve ser instalado em associação com os disjuntores do quadro de distribuição, de forma a proporcionar uma proteção completa contra sobrecarga, curto-circuito e falta à terra.

A instalação destes dispositivos deve ser efetuada por técnico especializado. Todos os condutores (fases e neutro) que constituem a alimentação da instalação a proteger devem ser ligados ao DR, conforme esquema fornecido pelo Fabricante.

Após a conexão do neutro ao DR, este condutor não pode mais ser aterrado.

Os dispositivos DR são utilizados de acordo com sua corrente nominal residual (I_{cr}):

- DR com $I_{cr} \leq 10$ mA, serão utilizados para proteção de pessoas que sofreram intervenções cirúrgicas e/ou problemas cardíacos;
- DR com $10 < I_{cr} \leq 30$ mA serão utilizados para locais onde se necessita da proteção de pessoas;
- DR com $30 < I_{cr} < 300$ mA são apropriados para proteção das instalações elétricas;
- DR com $300 < I_{cr} < 500$ mA são para interrupção de circuitos de instalações já em condição de incêndio iminente, onde já ocorrem arcos e faísca nos condutores.

A NBR-5410 já recomenda e regulamenta a utilização destes dispositivos, e suas prescrições devem, então, ser atendidas.

b) Concepção do sistema projetado

Toda a instalação foi dividida em vários circuitos, de modo a:

- Limitar as consequências de uma falha, a qual provocará apenas o seccionamento do circuito defeituoso;
- Facilitar as verificações, os ensaios e a manutenção;
- Evitar os perigos que possam resultar da falha de um único circuito, como, por exemplo, no caso da iluminação.

Os circuitos foram distribuídos de modo a assegurar o melhor equilíbrio das cargas entre as fases. Os circuitos de iluminação foram separados dos circuitos de tomadas e força.

3.1.12 Quadros

Os quadros de distribuição deverão ter dispositivos de proteção geral, barramento de neutro e terra. Deverão ter grau de proteção IP-65A, corrente no barramento deverá ser compatível com os cabos e com a proteção geral. Tensão máxima de 660V, frequência 60Hz, fator de diversidade 0,6 e suportar corrente de curto-circuito de trifásico de 10kA. Todos do tipo de embutir.

Os quadros de embutir de comando serão sempre de chapa de aço, espessura mínima equivalente a chapa nº 20 BWG, com tampas parafusadas ou portas com fechaduras, confeccionadas em chapa de aço de espessura mínima à chapa nº BWG.

Serão nas dimensões:

- 800x600x250mm
- 1000x600x250 mm
- 1900x600x250mm

Os quadros de sobrepor serão construídos em chapa de aço de espessura mínima equivalente a chapa nº 18 BWG, com tampas parafusadas ou portas com fechaduras de espessura mínima equivalente à chapa nº 16 BWG.

Serão confeccionados com acabamentos esmerados e terão tratamento contra a corrosão.

O quadro deverá permitir a eficiente ventilação dos componentes instalados em seus interiores.

O quadro deverá evitar que seus componentes internos sejam atingidos por poeira ou umidade.

3.1.12.1 Montagem e instalação

A altura de montagem dos quadros de distribuição será regulada por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves ou inspeção dos instrumentos, não devendo, de qualquer modo, ter o bordo inferior a menos de 0,50 m do piso acabado.

A profundidade será regulada pela espessura do revestimento previsto para o local, contra o qual deverão ser assentados os alizares das caixas.

Além da segurança para as instalações que abrigar, os quadros deverão, também, ser protegidos contra choques, sendo para tanto isolados os painéis e alavancas externas, por espelho encaixado no interior do quadro.

3.1.12.2 Proteção contra surto de tensão

A proteção, dos equipamentos elétricos, contra sobre tensões devido às descargas atmosféricas, será feita através de um DPS 175V-80kA, instalado na entrada e 175V-40kA nos demais.

3.1.12.3 Placas de Identificação/ utilização de circuitos

Ao lado de cada disjuntor instalado, deverá ser colocada uma placa de identificação que especifique a utilização de cada circuito por aquele disjuntor protegido.

3.1.12.4 Queda de Tensão

Admitem-se as seguintes quedas de tensão:

- Para instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão, a partir da rede de distribuição pública de baixa tensão: iluminação – 4%; outras utilizações – 4%.
- Instalações alimentadas diretamente por uma subestação de transformação a partir de uma instalação de alta-tensão ou que possuam fonte própria: iluminação – 7%; outras utilizações – 7%.
- Em qualquer dos casos, a queda de tensão parcial nos circuitos terminais para iluminação deve ser igual ou inferior a 2%.

3.1.13 Eletrodutos

Os eletrodutos a serem utilizados deverão ser novos, internamente lisos e sem rebarbas, dos seguintes tipos:

- Aço galvanizado eletrolítico semipesado,
- Rígidos roscável de PVC
- Flexíveis corrugado de PVC.

Para descida do transformador deverá ser utilizado eletroduto de aço galvanizado eletrolítico semi-pesado de 2.1/2". Já os demais serão de PVC rígido sobre a laje e piso e flexível corrugado instalado em paredes.

Na utilização de eletrodutos rígidos, metálicos, deverão ser seguidas as seguintes orientações:

- A taxa máxima de ocupação dos eletrodutos não deve exceder 40% (válido também para eletrodutos flexíveis);
- Os eletrodutos deverão ser limpos e secos antes da passagem de fiação;

- Todos os eletrodutos não utilizados deverão ser providos de arames-guia (sonda) de aço galvanizado 16 AWG;
- Os eletrodutos verticais serão montados antes da execução das alvenarias;
- A tabulação será instalada de maneira a não formar cotovelos, apresentado uma ligeira e contínua declividade para as caixas;
- Só deverão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo, abrindo-se nova rosca na extremidade a ser aproveitada e retirando-se cuidadosamente todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura de roscas. Poderá ser cortada a serra, sendo, porém, escariados a lima para remoção de rebarbas;
- Serão sempre emendados por meio de luvas, atarraxados até assegurar perfeita continuidade da superfície interna de tabulação e vedação;
- Os eletrodutos subterrâneos deverão ser instalados com declividade mínima de 0,5% entre caixas de inspeção, de modo a assegurar a drenagem;
- Nas travessias de vias os eletrodutos serão envelopados em concreto, com face superior situada no mínimo, a 1,00 m abaixo do nível do solo.

3.1.14 Tomadas

As tomadas de parede para luz e força, serão normalmente do tipo pesado, com contatos, de bronze fosforoso, ou de preferência em liga de cobre.

Para segurança contra choques elétricos, os contatos ficarão distantes cerca de 8 mm da placa.

Haverá conexão perfeita da tomada com pino redondo (2 polos + terra) padrão novo de 10A e 20 A.

Os bornes permitirão uma ligação rápida e segura de cabos 2,5mm².

As tomadas de piso serão constituídas da caixa e tampa fabricada em liga de alumínio-silício ou latão. A tampa será nivelada por meio de parafusos e a contra tampa será rosqueada à tampa, com junta vedadora.

A tomada de piso 2 polos + terra, será universal do tipo pesado, com contatos em liga de cobre 10 A - 250 V ou 20A-250V. As tampas poderão ser tipo “cega”, “unha” ou “rosca”.

3.1.15 Luminárias

Todas as luminárias serão especificadas pelo projetista luminotécnico

3.1.16 Eletrocalhas e acessórios

Todos deverão ser de aço galvanizado a fogo do TIPO “U”.

Caso seja necessário efetuar cortes, os mesmos deverão ser executados a frio, e todas as rebarbas removidas, sendo as superfícies cortantes escareadas e aplicado composto anticorrosivo nos locais trabalhados. Deverão ser verificados o alinhamento e o prumo, bem como mantida a boa aparência da instalação como um todo. Todas as paredes onde forem instaladas deverão ser recompostas mantendo-se o mesmo acabamento original.

3.1.17 Recomendações gerais

Todos os conduítes, inclusive os eletrodutos e eletrocalhas, deverão ser instalados com cuidado, de modo a se evitar morsas que reduzam os seus diâmetros ou seções, quando cortados a serra, terão suas bordas limitadas para remover as rebarbas. As emendas serão feitas com conexões adequadas.

Não se fará emprego de curvas maiores que 90°, em cada trecho de canalização, entre as derivações só poderão, no máximo, ser empregadas 2 curvas de 90°.

As ligações dos eletrodutos com a caixa de passagem serão feitas com arruelas pelo lado externo e bucha pelo lado interno.

Após a instalação dos eletrodutos, eles devem ser tampados, nas caixas, com papelão ou estopa.

Antes da enfição, deve-se passar uma bucha de estopa através dos eletrodutos e dutos de alumínio, para se retirar a umidade e outra qualquer sujeira.

Os cabos dos circuitos somente deverão ser enfiados após estar totalmente concluído a estrutura física das instalações elétricas.

A empresa responsável pela obra/instaladora não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades. Esta deverá realizar as suas instalações com base nas Normas prescritas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, em especial.

3.1.18 Interruptores

Interruptores de 10A com as placas e módulos da linha deverão ser fabricadas em termoplástico com acabamento brilho na cor desejada, que não retém poeira, unindo qualidade e praticidade. O sistema é modular, com gradual ajuste entre placa e suporte, proporcionando perfeito acabamento da placa com a parede. Possuem furo oblongo para facilitar a fixação e a regulagem da placa à parede. Além disso, acompanham suporte e parafusos para a instalação do tamanho 4x2" 10A, os interruptores serão:

- Interruptor simples (1 módulo), 10A/250V, incluindo suporte e placa
- Interruptor simples (2 módulos), 10A/250V, incluindo suporte e placa
- Interruptor simples (3 módulos) 10A/250V, incluindo suporte e placa
- Interruptor paralelo (1 módulo), 10A/250V, incluindo suporte e placa
- Interruptor simples (1 módulo) com interruptor paralelo (1 módulo), 10A/250V, incluindo suporte e placa

Serão instalados de acordo com o projeto.

3.1.19 Caixa de PVC

Serão instaladas caixas de PVC, do tipo:

- Octogonal 3x3"
- Retangular 4x2"
- Quadrada 4x4"

Serão instalados de acordo com o projeto.

3.1.20 Grupo gerador 500kVA

Utilizamos GRUPO GERADOR automáticos para atender as áreas prioritárias conforme norma NBR 13534. Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança com tempo de comutação máxima admissível de 15s, as quais não podem ficar sem energia elétrica, em caso de falta de suprimento por parte da Concessionária local.

Foram projetados também no-break trifásicos para atender os quadros que possuem TI e CFTV.

Todos os racks não salas técnicas deverão estar ligadas a no-breaks e também todos os equipamentos que não possam sofrer oscilações de energia elétrica, devido a flutuações na rede ou a falhas no fornecimento de energia elétrica.

Os geradores ficarão independentes ao lado das subestações, em locais devidamente especificados para isso em projeto, com todos os cuidados para garantir o menor nível de ruído possível, sendo exigida a instalação de tratamento acústico adequado para minimizar o ruído provocado pelos mesmos. Serão acionados por meio automático através de programação lógica, seja por falta de energia elétrica ou para testes programados.

Serão instalados dois grupos geradores de 500kVA na tensão 220/380V .

Foi projetado também a instalação de QTAs (Quadros de Transferências Automáticos), nas salas onde se encontram os geradores. Estes quadros impedem o paralelismo dos transformadores com o gerador sob

qualquer hipótese. O mesmo é composto de um microprocessador, que controla contactores intertravados entre si de forma mecânica e elétrica.

No momento da energização do gerador, ele deverá ser capaz de suprir, em um só bloco, toda carga que estiver ligada no sistema. Caberá ao fabricante do grupo gerador efetuar uma análise das cargas ligadas ao mesmo e fornecer um sistema capaz de atender aos requisitos de projeto e em especial aos da Especificação Técnica, mesmo que para isso tenha que fornecer um grupo gerador com potência superior à estabelecida.

Deverá ser previsto o acionamento manual dos grupos geradores e da chave de transferência automática de carga, para o caso de pane no controlador central, sem prejuízo das proteções e intertravamentos de segurança com o sistema da concessionária.

Conjunto de motor diesel e gerador trifásico montados sobre base metálica provida de coxins de borracha e amortecedores de vibração. Deverão ter:

a) Sistema de óleo combustível

Sistema composto por tanque, tubulação e registro destinado a fornecer óleo combustível ao motor diesel.

b) Sistema de escapamento

Conjunto de coletor de descarga, tubo flexível para isolamento de vibrações, tubulação circulação, caixa de fumaça e tubo de saída destinado a expelir os gases emitidos pelo motor diesel.

c) Bateria de partida

Bateria destinada a fornecer alimentação em CC ao QTA e ao arranque do motor diesel.

d) Características da instalação

- Abrigada
- Altitude Nível do mar
- Umidade relativa do ar
- Superior a 80%
- Temperaturas
- Máxima anual 40°C
- Média anual 20°C
- Mínima anual 05°C
- Classificação da área
- (NEC) Não classificada
- Acesso ao local

e) Características técnicas construtivas

- Base
- Tipo estrutura metálica
- Tratamento jateamento com areia
- Fosfatização
- Duas demãos cruzadas de tinta anticorrosiva
- Pintura cinza martelado
- Acessórios coxins de borracha, amortecedores de vibração. Tipo de construção do motor e alternador horizontal. Acoplamento Elástico

f) Características elétricas sistema

- Variação máxima de tensão $\pm 3\%$
- Variação máxima de frequência $\pm 3\%$

g) Alternador

- Tipo Síncrono, trifásico.
- Potência Nominal 500kVA
- Grau de proteção IP-23
- Excitação Estática (Brushless)
- Tensão de saída 220/380 V
- Frequência 60Hz
- Ligação estrela com neutro acessível
- Desequilíbrio de cargas
- Máxima 15%
- Rendimento 85%
- Distorção harmônica <3%

h) Características do motor

- Tipo Diesel estacionário
- Refrigeração a água através de radiador e ventilador
- Partida Elétrica 12Vcc
- Acessórios
- Alternador, regulador de voltagem, horímetro, amperímetro para bateria, termômetro para água de arrefecimento, manômetro para óleo lubrificante, regulador automático de velocidade e resistência de preaquecimento de água de arrefecimento.

i) Recomendações construtivas

- A bateria de partida deverá ser instalada sobre o suporte metálico, pintado com tinta antiácida cor preta;
- Todos os cabos e fios que correm internamente as eletrocalhas e leitos deverão ser amarrados em chicotes diferentes, conforme sejam, força, alarme e comando;
- As partes não energizadas de todos os equipamentos do sistema deverão ser feitas mediante o uso de terminais de compressão;
- Não serão admitidos condutores expostos, devendo os mesmos ser instalado em eletrodutos ou eletrocalhas;
- Não serão permitidas tubulações aparentes sobre o piso;
- Deverá ser feito isolamento térmico na tubulação aérea de descarga da casa de máquinas do gerador.
- Ensaio (conforme norma ABNT DIN)
- De tipo:
- Fornecimento de relatórios em protótipos
- Ensaio de sobrecarga
- Ensaio de medição de carga
- Ensaio de curto-circuito
- Verificação do grau de proteção

j) Características construtivas dos QTAS

- Tipo Cubículo
- Índice de proteção IP - 44
- Estrutura Auto-suportante em chapa de bitola mínima 16 MSG
- Tratamento da chapa jateamento com areia,
- Fosfatização duas demãos cruzadas de tinta anti-corrosiva
- Pintura cinza claro
- Barramentos principais Fases, neutro e terra.
- Material dos barramentos cobre
- Alimentadores (entrada) por baixo
- Alimentadores (saída) por baixo
- Bitola mínima para os circuitos secundários dos TC's 4.0mm²
- Bitola mínima dos demais circuitos secundários 2.5mm²
- Transferência de carga através de contatores magnéticos eletricamente intertravados

k) **Recomendações especiais relativas aos circuitos de força**

Todas as barras e conexões dos circuitos principais deverão ser adequadamente dimensionados, de modo de atender às exigências de capacidade de corrente máxima e elevação de temperatura previstas nos itens desta especificação e Norma NBR sobre o assunto.

As fases deverão ser identificadas pelas cores PRETA (fase A), VERMELHA (fase B), CINZA (fase C), AZUL CLARO (neutro) preservando-se a cor VERDE para a barra de terra.

Esta codificação prevalecerá inclusive para as partes ou terminais reservados às conexões externas ao painel.

Todos os barramentos trifásicos e suas derivações deverão ser arranjados de tal modo que as barras sejam sempre A, B e C quando contadas das maneiras indicadas a seguir:

- Da parte da frente à parte de trás do conjunto;
- Da parte cima para a parte de baixo do conjunto;
- Do lado esquerdo para o lado direito, quando visto o conjunto pela parte da frente.

3.1.21 Execução dos serviços

Toda execução das instalações elétricas deve ser realizada por profissionais legalmente Habilitados e Capacitados. Também deverão possuir o curso de NR-10 conforme exigência do ministério do Trabalho. Contendo procedimentos da execução dos serviços para diminuir ou evitar os riscos.

3.1.22 Normas práticas e complementares

- NBR-5410 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NTC-001 Eletrobrás distribuição Rondônia;
- NTC-002 Eletrobrás distribuição Rondônia;
- NBR 5433- Redes de distribuição aérea Rural de energia elétrica;
- NBR 5434- Redes de distribuição aérea Urbana de energia elétrica;
- NBR 13534 – Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde
- NR-10.

3.2 Cabeamento estruturado

3.2.1 Normas e Padrões para Instalações de Cabeamento Estruturado

Todos os materiais a serem utilizados na instalação deverão obedecer às seguintes normas:

- A Norma NBR 14565/2000 da ABNT - Procedimento Básico para Elaboração de Projetos de Cabeamento de Telecomunicações para Rede Interna Estruturada
- TIA/EIA-568-B.1 - General Requirements, TIA/EIA-568-B.2 - Balanced Twisted Pair Cabling Components, TIA/EIA-568-B.2-1 - Balanced Twisted Pair Cabling Components - Addendum 1 - Transmission Performance Specifications for 4-pair 100 Ohms category 6 cabling
- TIA/EIA-568-B.3 - Optical Fiber Cabling Components Standard
- TIA/EIA-569-A - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- TIA/EIA-606 - The Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings
- TIA/EIA-607 - Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications
- Prática 235-510-600 da Telebrás – Projetos de Redes Telefônicas em Edifícios.
- Normas e práticas pertinentes da Telebrás
- Normas da concessionária de telefonia local (Telefônica, como também de outras concessionárias das quais o CONTRATANTE seja cliente).
- Administração do Sistema de Cabeamento Estruturado
- Deverá ser realizada de acordo com a Norma TIA/EIA-606 e NBR 14565 da ABNT.
- A Norma exige identificadores para todos os elementos da infra-estrutura, quais sejam: caminhos (eletrocalhas e eletrodutos), cabos principais e secundários, emendas, tomadas de telecomunicações, espaços (ATs, Sala de Equipamentos, etc.), sistema de aterramento, entre outros.
- Deverão também ser definidos Registros que detalhem os relacionamentos entre os componentes da infra-estrutura, conforme determinado pela Norma TIA/EIA-606.

3.2.2 Descrição dos serviços

As instalações lógicas deverão ser realizadas seguindo os padrões definidos pelas normas acima citadas, utilizando-se dos materiais de instalação especificados e acessórios como curvas, suportes, terminações e outros, que sejam adequados, não sendo aceitos componentes improvisados.

Os cabos deverão ser protegidos fisicamente em toda sua extensão, utilizando-se de um ou mais materiais de instalação, não devendo em nenhuma circunstância serem instalados expostos. Todos os materiais de instalação deverão ser firmemente fixados às estruturas de suporte, formando conjuntos mecânicos rígidos e livres deslocamento pela simples operação.

Todas as curvas a serem utilizadas, não deverão em hipótese alguma ter ângulo inferior a 90°.

Todas as instalações lógicas deverão ser feitas com no mínimo 20cm de distância de reatores, motores, cabos condutores de eletricidade e demais equipamentos, materiais ou instalações que possam gerar indução eletromagnética, o que afetaria o desempenho da transferência de dados, imagem, voz.

As marcas de fabricantes citadas neste memorial servem de referência para orçamento e compra de materiais.

A entrada será através infra-estrutura de tubulações, caixas e eletrocalha do poste de entrada até o QG-GERAL no interior do prédio, os cabos telefônicos e fibra ótica desse trecho será realizado pela concessionária de telefonia e dados. No DG será instalada proteção para os cabos de telefonia, através de blocos cook e blocos de conexão tipo BER. Do DG os cabos seguem para a central telefônica. Da central telefônica saem os cabos para distribuição telefônica nos diversos rack's dos pavimentos e prédios anexos.

A conexão de rede será executada através de entrada em fibra ótica monomodo até o DIO de entrada. Do DIO de entrada temos a interligação de dados através de um backbone de fibra ótica nos diversos rack's dos pavimentos e prédios anexos.

3.2.3 Divisão dos ambientes

O sistema de cabeamento estruturado visa reunir os sistemas de rede de dados e voz., visando economia de cabos e dutos e dando maior flexibilidade. Como a área da edificação é grande, colocamos um rack por pavimento. Este rack contém todos os equipamentos de gerenciamento do ambiente em questão.

Os rack's que atendem a unidade são:

- Subsolo: Rack 44 U

O dimensionamento de pontos foi feito conforme o layout de cada ambiente e a atividade a ser realizada. O dimensionamento dos equipamentos foi da seguinte maneira:

- Switch: Dimensionados conforme o número de pontos de dados.
- Patch Panel: Dimensionado conforme número de pontos estruturados (voz + dados);
- Voice Panel: Dimensionado conforme número de pontos de voz.
- Cabo CTP APL: Dimensionado conforme número de ramais;
- Altura dos rack's: Dimensionado conforme número de equipamentos.

3.2.4 Itens do sistema

3.2.4.1 Condutos

O fornecimento dos eletrodutos deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como luvas, curvas, conector tipo box, entre outros, acessórios de fixação e sustentação dos eletrodutos fixados em piso, parede e laje.

O fornecimento das eletrocalhas, perfilados e calhas deverá contemplar todos os acessórios para a instalação tais como mata juntas, tala de emenda, entre outros, acessórios de fixação e sustentação das eletrocalhas ou perfilados, sejam sustentados sobre o piso por suportes em perfilados 38x38mm, sejam sustentados em parede ou em laje ou sustentados em qualquer outro tipo de estrutura.

3.2.4.2 Eletrodutos metálicos

Aplicação:

- Proteção mecânica e elétrica dos cabos;
- Encaminhamento de circuitos/instalações aparentes em entreforro e entre o piso elevado.

Normas Específicas:

- NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
- NBRNM-ISO7-1 - Rosca para tubos onde a junta de vedação sob pressão é feita pela rosca - Parte 1: Dimensões, tolerâncias e designação.

Características Técnicas / Especificação:

Serão rígidos, de aço carbono, com revestimento protetor, rosca cônica conforme NBR 6414 e com costura. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura “classe pesada”. Possuirão superfície interna isenta de arestas cortantes. Os eletrodutos deverão ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades. Para instalações aparentes e expostas ao tempo somente deverão ser empregados, eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a quente (galvanizado) conforme a NBR 6323.

Para instalações aparentes não expostas ao tempo (internas), ou enterrados no solo, ou embutidas em pisos de concreto, quando previstas em projeto, deverão ser empregados eletrodutos com revestimento protetor à base de zinco, aplicado a frio (galvanização eletrolítica)

Os acessórios do tipo luva e curva deverão obedecer às especificações da Norma 5598 e acompanham as mesmas características dos eletrodutos aos quais estiverem conectados.

3.2.4.3 Eletrodutos de PVC rígido

Aplicação:

- Proteção mecânica e elétrica dos cabos;
- Encaminhamento de circuitos/instalação em embutidos em espaços não acessíveis ou enterrados.

Normas Específicas:

- 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.

Características Técnicas / Especificação:

Serão rígidos, de cloreto de polivinil não plastificado (PVC), auto-extinguível, rosqueáveis, conforme NBR 6150.B. Os eletrodutos obedecerão ao tamanho nominal em polegadas e terão paredes com espessura da "Classe A".

Para desvios de trajetória só será permitido o uso de curvas, ficando terminantemente proibido submeter o eletroduto a aquecimento.

Os eletrodutos devem ser fornecidos com uma luva roscada em uma das extremidades.

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.

3.2.4.4 Eletrodutos flexíveis

Aplicação:

- Proteção mecânica e elétrica dos cabos.
- Utilizado na alimentação de máquinas com risco de vibração, circuitos terminais que requeiram mobilidade pequena. Instalações aparentes ou em espaços de construção acessíveis com o entrepiso.

Normas Específicas:

- Não se aplica

Características Técnicas / Especificação:

Serão metálicos, de aço zincado, de construção espiralada, recobertas por camada de PVC auto-extinguível, tipo Sealtubo. Obedecerão ao tamanho nominal em polegada conforme projeto e terão diâmetro mínimo de 1".

3.2.4.5 Eletrocalhas e Perfilados

Aplicação:

- Utilizada para grandes quantidades de cabos.

Normas Específicas:

- NBR IEC 1537 – Sistemas de eletrocalhas e de escadas para acomodação de cabos

Características Técnicas / Especificação:

As eletrocalhas/perfilados e acessórios serão confeccionados em chapa de aço SAE 1008/1010, tratadas por processo de pré zincagem a fogo de acordo com a Norma NBR 7008, com camada de revestimento de zinco de 18 micra, com espessura mínima de chapa de acordo com as dimensões abaixo relacionadas:

- Eletrocalhas com largura de 50 a 100mm – chapa #20
- Eletrocalhas com largura de 150 a 300 mm – chapa #18
- Eletrocalhas com largura acima de 300 mm – chapa #16

Tanto as eletrocalhas, quanto os seus acessórios, deverão ser lisas ou perfuradas, fixadas por meio de pressão e por talas acopladas a eletrocalha, que facilitam a sua instalação. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas da eletrocalha.

As eletrocalhas deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19 kgf/m para cada vão de 2 m. A conexão entre os trechos retos e conexões das eletrocalhas deverão ser executados por mata juntas, com perfil do tipo “H”, visando nivelar e melhorar o acabamento entre as conexões e eliminar eventuais pontos de rebarba que possam comprometer a isolamento dos condutores.

O perfilado metálico de aço deverá possuir as dimensões mínimas de 38mm de largura e 38mm de altura interna e deverá ser fornecido em barras de 3000mm de acordo com a norma NBR 5590. Para terminações, emendas, derivações, curvas horizontais ou verticais e acessórios de conexão deverão ser empregadas peças pré-fabricadas com as mesmas características construtivas do perfilado.

Os perfis utilizados na construção dos perfilados deverão ser livres de rebarbas nos furos e arestas cortantes, no intuito de garantir a integridade da isolamento dos condutores e proteção ao instalador / usuário. Os perfilados deverão possuir resistência mecânica a carga distribuída mínima de 19kgf/m.

3.2.4.6 Condutores

Tipo: Cabos UTP de Categoria 6 LSZH

Aplicação:

- Destinados a distribuição horizontal

Características Técnicas / Especificação:

Fornecimento e instalação de cabos de pares trançados compostos de condutores sólidos de cobre nu, 23 AWG, isolados em composto especial de Polietileno de alta densidade com diâmetro nominal 1.0mm. Capa externa Composto por material termoplástico LSZH não propagante a chama e sem halogênios, com marcação sequencial métrica, NVP mínimo de 70%, e construídos conforme as normas ISSO/IEC 11801; EM 50173 3 ANSI/TIA /EIA 568 - B 2-1.

Especificação:

- Cabo: UTP (Unshielded Twisted Pair)
- Tipo: Categoria 6
- Quantidade de pares: 04
- Distância máxima permitida: 90 metros
- Cor: Azul
- Bitola Externa: ~5,4 mm

Montagem do Cabo:

A fixação dos condutores do cabo UTP ao conector RJ-45 deve obedecer à seguinte polaridade (T568A):

PINO	COR	OBSERVAÇÕES
1	Branco do par branco/verde	Par 3
2	Verde	Par 3
3	Branco do par branco/laranja	Par 2
4	Azul	Par 1
5	Branco do par branco/azul	Par 1
6	Laranja	Par 2
7	Branco do par branco/marrom	Par 4
8	Marrom	Par 4

A identificação deve ser colocada a uma distância, conforme descrita a seguir, de modo que a visualização desta não seja prejudicada, conforme descrito abaixo:

- Distância do conector RJ-45 do lado do Patch Panel (•+/- 1,0 cm).

- Distância do conector RJ-45 do lado da estação de trabalho (•+/- 20,0 cm).

Do lado da estação de trabalho a identificação deverá ser sequencial, conforme mostrado em projeto.

No lance dos cabos deve ser considerada uma folga (slack) em ambas as extremidades que deverão atender as seguintes medidas:

- No lado do Armário de Telecomunicações (rack): 3 m
- No lado da estação de trabalho: 0,3 m

Observações:

Os cabos deverão ser identificados utilizando marcadores para condutores elétricos confeccionados em PVC flexível, com inscrição em baixo relevo, em fundo amarelo e letras pretas, com diâmetro adequado a bitola do cabo, de maneira a não produzir esmagamento da seção do cabo e de modo que estes não deslizem pelo cabo indicando o número do terminal da estação de trabalho correspondente.

Tipo: Patch Cords em cobre e Line Cords em Cobre

Aplicação:

- O Patch cord é utilizado para a interligação do Switch ao patch panel.
- O Line Cord interliga os pontos locados na caixa embutida no piso até o usuário (computador).

Normas Específicas:

- Todos os Patch Cords devem atender aos requisitos mínimos da norma EIA/TIA 568-B.2-1 para Categoria 6.

Características Técnicas / Especificação:

- Serão utilizados cabos de cobre, categoria 6, com as mesmas especificações do item cabos, nas dimensões definidas em projeto e planilha, flexíveis, 1 GHz, com 4 pares trançados, com conectores RJ-45 machos (plugs) na polaridade T568A, isolados em composto especial de polietileno e capa externa em PVC não propagante a chama e sem halogênios. Os patch cords deverão ser confeccionados e testados em fábrica, devendo ser apresentada certificação de categoria 6 do fabricante.

Observações:

- O line Cord e patch cord a serem fornecidos deverão possuir certificação compulsória da ANATEL (Agência Nacional de Telecomunicações) nos termos do "Regulamento para Certificação e Homologação de Produtos de Telecomunicações" anexo à Resolução 242/2000 da ANATEL.

Tipo: Abraçadeiras de Velcro

Aplicação:

- Utilizada para agrupamento de cabos.

Características Técnicas / Especificação:

Serão utilizadas abraçadeiras de Velcro com dimensões de 13 mm de largura e 38 mm de comprimento. Deverão ter durabilidade média de 20.000 ciclos e quando imerso em água manter em cerca de 50 % sua força, recuperando-a totalmente quando seca.

Deverá estar incluso no fornecimento dos cabos UTP e de fibra óptica para instalação em toda a instalação nas calhas, eletrocalhas, racks e em toda a infraestrutura.

Tipo: Certificação do Cabeamento Estruturado

Aplicação:

- Verificação dos parâmetros conforme descrito abaixo:

Normas Específicas:

- Não se aplica

Características Técnicas / Especificação:

Deverão ser entregues relatórios de todos os pontos lógicos na forma impressa e também em meio magnético (CD).

A solução e execução dos serviços de instalação deverá ser executado por integrador homologado pelo fabricante que ofereça garantia mínima de 15 anos na instalação e nos componentes (incluindo todos os componentes da instalação, deverá ser garantida a substituição de componente defeituoso sem ônus para o CONTRATANTE durante a vigência da garantia).

A empresa contratada deverá apresentar previamente, para a FISCALIZAÇÃO do CONTRATANTE, relatório impresso de, pelo menos, um ponto lógico, para que esta confira os parâmetros calibrados no aparelho e autorize a certificação dos pontos lógicos restantes.

Para os componentes Categoria 6, a certificação deverá ser realizada com equipamento Analisador de Rede Local de acordo com as Normas TIA/EIA-568-B.2-1, TIA/EIA-568-B.2 e TIA/EIA-568-B.1.

Por fim, deve ser entregue ao CONTRATANTE documentação de garantia de 15 anos do sistema de cabeamento estruturado antes do recebimento provisório. A não entrega da documentação solicitada por este item da especificação implicará na retenção de 10% do valor total da obra contratada pelo CONTRATANTE.

3.2.4.7 Rack 19"

Aplicação:

- Abrigo de equipamentos ativos de rede distribuídos no ambiente da sala técnica, conforme mostrado em projeto. A quantidade de rack's a ser fornecida deverá estar de acordo com quantificada em planilha. Sistemas de cabeamento estruturado.

Normas Específicas:

- Não se aplica

Características Técnicas / Especificação:

O rack deverá ter estrutura soldada composta por 4 colunas, base, teto e quilha em chapa de aço, com espessura mínima de 3 mm, tratada e pintada na cor bege RAL 7032 texturizada.

Os fechamentos devem ser removíveis através de fecho rápido macho/fêmea, de fácil remoção, em chapa de aço.

Deverá estar incluso no fornecimento teto exaustor para rack, porta frontal em vidro temperado transparente, colunas de segundo plano, sistema de chave e fechadura, laterais e traseira removíveis, redutores de tração e pés niveladores. Devem vir equipados com KIT de aterramento incorporado e possuir grau de proteção mínimo IP 44.

A largura do rack deverá ser de 19", com altura definida em projeto e deverá ter bandeja com no mínimo 2 ventiladores.

Os equipamentos a serem acondicionados nos racks são bandejas para equipamentos de telecomunicações (modens, switches, etc.) na versão mesa, roteadores e switches, patch Panels, distribuidores ópticos.

Todo rack deverá ser fornecido com todos os guias de cabos fechados necessários para a organização interna dos cabos. Deverão ser confeccionados em aço com espessura de 1,5mm, com largura de 19" (conforme requisito da Norma ANSI/EIA/TIA-310D), resistente, protegido contra corrosão, com pintura em epóxi de alta resistência a riscos e altura 1U.

Todo rack deverá ser fornecido com todos os grampos para organização vertical (passa cabos) para organização interna dos cabos. Deverão ser compostos por um anel passa cabo e uma chapa de aço com espessura 1,2 mm, resistente, protegido contra corrosão, com pintura em epóxi de alta resistência a riscos e altura 1U.

Todo rack deverá ser fornecido com todos os parafusos e portas gaiolas para instalação dos componentes e do rack. Serão utilizados parafusos M5 x 13 mm niquelado, com fenda tipo Philips, para utilização em conjunto com porca gaiolas M5 para furos 9x9 em aço temperado.

3.2.4.8 Plugues

Tipo: Tomada RJ-45

Normas Específicas:

- TIA/EIA-569-A - Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces

Características Técnicas / Especificação:

As tomadas serão do tipo modular, padrão RJ-45, tipo fêmea (jack), 8 pinos, categoria 6, 1GHz, com vias de contato planas, não blindada, terminais de conexão em cobre berílio, padrão 110 IDC para cabos com bitola 22 a 26 AWG, polaridade T568A, com corpo em termoplástico de alto impacto não propagante á chama (UL 94 V-0), e fornecidas com protetores traseiros para as conexões e tampa de proteção frontal contra poeira.

Os ícones de Identificação deverão ser utilizadas plaquetas coloridas de identificação, encaixadas na parte frontal da tomada RJ-45, para identificação externa dos pontos, de acordo com a Norma TIA/EIA-606. Além disso, no espelho da caixa de piso deverá haver uma plaqueta plástica colorida removível para sinalizar se o ponto está configurado para operar com voz ou com dados.

3.2.4.9 Switches

Deve ser instalado em rack padrão EIA (19") e possuir kits completos para instalação;

Deve possuir altura máxima de 1 Ru; V.3. Deve possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas 10/100/1000 Base T diretamente conectada ao chassi;

Deve possuir, no mínimo, 02 (dois) slots/portas do tipo SFP, fixas ao equipamento, para instalação de portas nos padrões 1000BaseSx, 1000BaseLx e 1000BaseT em qualquer combinação;

Deve possuir, no mínimo, 02 (dois) slots/portas do tipo SFP+ ou XFP, fixo ao equipamento, para a instalação de portas nos padrões 10 GBase-SR, 10Gbase-LRM e Gbase-LR;

Deve possuir, no mínimo, 01 (um) adaptador do tipo SFP+ ou XFP, fixo ao equipamento, para a instalação de portas nos padrões 10 GBase-SR; Deve possuir 02 (duas) portas nativas ao equipamento e fixas ao chassi e ainda específicas para empilhamento (stack), com desempenho mínimo de 24 (Vinte e Quatro) Gbps por porta.

Não será aceito equipamento que se utilize de recurso de agregação para atingir a performance solicitada por porta. Não será aceito produto com tecnologia de empilhamento por cluster ou que utilize de interfaces RJ45 ou SFP ou SFP+ ou X2 ou XENPACK ou CX4 para realizar o empilhamento;

Deve permitir o uso simultâneo de, no mínimo, 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet, 2(duas) portas 10Gigabit Ethernet e 2 (duas) portas dedicadas a função de empilhamento;

Deve possuir porta console RS-232 com conectores DB9 ou RJ-45;

Deve possuir fonte de alimentação interna ao equipamento, que opere com tensões de entrada entre 110 e 220 VAC e suporte frequência entre 50/60hz;

Deve implementar alimentação elétrica pelo cabo ethernet de acordo com os padrões:

- IEEE 802.3at permitindo até 30 Watts por porta;
- IEEE 802.3af permitindo até 15 Watts por porta.

Deve possuir fonte de alimentação com no mínimo 370 watts;

Deve possuir capacidade de habilitar/desabilitar o POE por porta;

Deve possuir mecanismos de proteção contra sobrecarga e curto-circuito no POE;

Deve suportar fonte redundante externa;

Deve implementar no mínimo 101 Mpps;

Deve implementar switch fabric de no mínimo 184 Gbps, ou seja, wirespeed;

Deve implementar tabela de endereçamento para, no mínimo, 12.000 (doze mil) endereços MAC;

Deve implementar no mínimo 1.000 (mil) VLANs ativas - IEEE 802.1Q;

Deve suportar no mínimo 60 rotas estáticas;

Deve suportar no mínimo 2000 rotas RIP.

3.2.4.10 Gerenciamento

Deve implementar SSH V2;

Deve implementar o gerenciamento dual stacking Ipv4 e Ipv6;

Deve implementar SNMP v1, v2c e v3;

Deve implementar NTP ou SNTP;

Deve implementar Syslog Permitindo configurar no mínimo 05 (cinco) servidores de Syslog distintos;

Deve implementar Radius e TACACS+;

Deve implementar mecanismo interno ao switch de teste de cabo metálico RJ-45 sendo possível obter, no mínimo, as seguintes informações:

- Status operacional do cabo (ativo ou falha);
- Tamanho aproximado do cabo;
- Status de crosstalk ou falha de pinagem.

Deve implementar espelhamento de tráfego, inclusive entre portas de switches distintos da pilha. Deve permitir espelhar simultaneamente os frames recebidos e transmitidos;

Deve implementar Telnet;

Deve implementar TFTP ou FTP;

Deve implementar CLI;

Deve implementar Sflow ou Netflow v5 ou Netflow v9;

Deve implementar RMON, 04 (quatro) grupos, sem utilização de probe externa;

Deve implementar gerenciamento por HTTP ou HTTPS através de acesso direto ao equipamento por web browser padrão;

Deve suportar, no mínimo, 02 (duas) Imagens do sistema operacional e 2 (dois) arquivos de configuração.

3.2.4.11 Cabo de ligação dos switches (para empilhamento, 03 unidades)

- Deve ser compatível com os switches e do mesmo fabricante;
- Deve possuir no mínimo 1 metro de comprimento;
- Devem ser fornecidos todos os acessórios para o empilhamento.

3.2.4.12 Descrição de equipamentos

Tipo: Rack padrão 44U;

Modelo referência: Furukawa, Panduit ou equivalente.

Aplicação: Montagem dos equipamentos de interligação da rede telefônica/lógica.

Tipo: Distribuidor Geral 100x100x12cm (D.G.)

Modelo referência: Cemar, Inelsa ou equivalente;

Aplicação: Abrigar equipamentos de ligações telefônicas.

Tipo: Pannel de conexão, largura 19" (Patch Panel), 48 conectores RJ-45.

Modelo referência: AMP, Furukawa, ou equivalente.

Aplicação: Conexões dos cabos de comunicação (com origem nas tomadas) e equipamentos ativos da rede ou cabos de comunicação e linhas telefônicas.

Tipo: Voice Panel de 30 portas (telefonía);

Modelo referência: KRONE, AMP, Furukawa, ou equivalente.

Aplicação: Conexão dos ramais telefônicos do D.G. aos rack's secundários.

Tipo: Central Telefônica Digital (6 troncos e 48 ramais)

Modelo referência: Hipath, Siemens ou equivalente;

Aplicação: Divisão das linhas telefônicas em ramais e gerenciamento destes.

Tipo: Bloco de ligação interna com 10 pares (BER).

Modelo referência: KRONE, AMP, Furukawa, ou equivalente.

Aplicação: Conexões dos cabos telefônicos no interior do D.G.

Tipo: Guia Frontal de cabos, fechado, largura 19"

Modelo referência: KRONE, AMP, Furukawa, ou equivalente

Aplicação: Corpo metálico de sustentação para organizar os cabos horizontalmente.

Tipo: Guia de cabos Vertical, fechado.

Modelo referência: KRONE, AMP, Furukawa, ou equivalente

Aplicação: Corpo metálico de sustentação para organizar os cabos pelas laterais dos armários de distribuição ("rack").

Tipo: Guia de cabos Superior, fechado.

Modelo referência: KRONE, AMP, Furukawa, ou equivalente

Aplicação: Corpo metálico de sustentação para organizar os cabos de distribuição da rede estruturada na parte superior dos armários de distribuição ("rack").

Tipo: Guia de cabos traseiro, largura 19"

Modelo referência: KRONE, AMP, Furukawa ou equivalente

Aplicação: Corpo metálico de sustentação para organizar os cabos da rede estruturada, por trás dos equipamentos ativos ou passivos.

Tipo: Cabo par trançado não blindado (UTP)-4 pares, formados por fios sólidos, #24 AWG, 100 Ohms - Categoria 6 com capa LSZH

Modelo referência: AMP, Nortel, Furukawa, Ficap, Anixter ou equivalente.

Aplicação: Interligação de patch panel com tomadas RJ-45 dos usuários.

Tipo: Cabo par trançado não blindado (UTP)-4 pares, formados por fios sólidos, #24 AWG, 100 Ohms - Categoria 6 outdoor

Modelo referência: AMP, Nortel, Furukawa, Ficap, Anixter ou equivalente.

Aplicação: Interligação de patch panel com tomadas RJ-45 dos usuários.

Tipo: Cabo telefônico interno CI-50, 10 pares

Modelo referência: Prysmian, Furukawa ou equivalente

Aplicação: Interligação telefônica, para ambientes internos, entre central PABX e BLI's nos DG's.

Tipo: Cabo telefônico externo CTP-APL 50/10pares

Modelo referência: Prysmian, Ficap ou equivalente

Aplicação: Interligação telefônica, para ambientes externos, entre D.G. e rack's secundários.

Tipo: Cabos de conexão (patch cords) 110 / RJ-45 com "boot", comprimento entre 1,5m e 2m.

Modelo referência: Obrigatoriamente o mesmo do patch panel existente no RACK

Aplicação: Interligação de "patch panels" e outros equipamentos.

Tipo: Conjunto formado por um cabo UTP extra flexível com condutores multifilar (stranded), impedância de 100 ohms, bitola 24 AWG e um plug RJ45 com "boot" montado em uma das pontas e outra ponta livre para ligação ao patch panel, categoria 6. Comprimento 1,5 m e conexão dos pinos T568-A.

Modelo referência: Furukawa ou equivalente.

Aplicação: Conectar switch ao patch panel para espelhamento.

Tipo: Conjunto formado por um cabo UTP extra flexível com condutores multifilar (stranded), impedância de 100 ohms, bitola 24 AWG e dois plugs RJ45 com "boot" montados, categoria 6. Comprimento 3 metros e conexão dos pinos T568-A.

Modelo referência: AMP, Furukawa ou equivalente.

Aplicação: Conectar as placas de rede dos computadores nas tomadas RJ – 45 fêmeas dos usuários.

Tipo: RJ-45 com contatos banhados a ouro numa espessura mínima de 30 µm, ligação de pinos padrão T568-A.

Modelo referência: KRONE, FURUKAWA, INFRAPLUS, AMP, ANIXTER, Northern Telecom, ou equivalente.

Aplicação: Pontos de dados ou voz das estações de trabalho.

Tipo: Caixa em PVC 4"x2" com uma ou duas tomadas de dados tipo RJ-45.

Modelo referência: Pial, Wetzel ou equivalente

Aplicação: Abrigar tomadas do tipo RJ-45.

Tipo: Conduletes do tipo "T", "X", "LE", em lida de PVC podendo ser também de alumínio com parafuso em aço zincado e junta de vedação pré-moldada flexível.

Modelo referência: Wetzel, Daísa ou equivalente.

Aplicação: Proteção mecânica dos cabos.

Tipo: Eletroduto PVC rígido, antichama, classe B com seção nominal especificada.

Modelo referência: Tigre, Daísa ou equivalente.

Aplicação: Para proteção mecânica dos cabos.

Tipo: Acessórios de conexão, fixação, abraçadeiras e suspensões;

Modelo referência: Mopa, Mega, Marvitec, Sisa ou equivalente.

Aplicação: Fixar os eletrodutos às paredes, tetos, etc.

Tipo: Eletrocalha Perfurada, tipo "U", dimensões especificadas em projeto, pré-zincada à fogo.

Modelo referência: MOPA, Mega, Valemam, Sisa, REAL PERFIL ou equivalente.

Aplicação: Para passagem de cabos

Tipo: Saída vertical de eletrocalha para eletroduto

Modelo referência: Mega, Mopa ou equivalente.

Aplicação: Derivação dos condutores dos circuitos a partir da eletrocalha.

Tipo: Acessórios de fixação :tirantes, abraçadeiras, suspensões e outros

Modelo referência: Mopa, Mega, Marvitec, Sisa, Real Perfil ou equivalente.

Aplicação: Suporte de eletrocalhas e perfilados.

3.2.4.13 Testes e certificações

Testes

- Inspeção visual;
- Teste 100% dos cabos contendo os seguintes parâmetros;
- Wire map;

- Comprimento;
- Atenuação;
- Resistência e capacitância;
- Next;
- Psnext;
- Return loss;
- Fext;
- Elfext;
- Pselfext;
- Propagation delay;
- Delay skew.

Certificação 100% dos cabos CAT 6

A certificação deverá ser executada por empresa diferente da que executou, para aumentar a confiabilidade.

No final da certificação deverá ser entregue um relatório para cada ponto testado, com todas os parâmetros aprovados.

O projeto no intuito de aumentar a confiabilidade dos testes executados no cabeamento para cada ponto / segmento memorial descritivo.

3.2.4.14 Responsabilidades

Ter no seu quadro profissionais legalmente habilitado, devidamente capacitado e corretamente uniformizado e equipado para a instalação de todos os produtos envolvidos no projeto.

Executar a obra conforme estabelecido neste projeto, respeitando a todas as suas exigências, premissas, normas e padrões.

3.3 Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas

3.3.1 Apresentação

Este Memorial Técnico Descritivo tem como objetivo descrever as premissas que foram utilizados no projeto do SPDA da Requalificação do Auditório do CPA.

Tal projeto não impede a ocorrência das descargas atmosféricas, o SPDA projetado não assegura a proteção absoluta da estrutura, de pessoas e objetos, ele reduz de forma significativa os riscos de danos devido à descarga atmosférica, conforme a NBR-5419 Parte I, II, III e IV.

O projeto, instalação, materiais e inspeções devem atender a norma NBR 5419/2015.

Não serão admitidos quaisquer recursos artificiais destinados a aumentar o raio de proteção dos captores, tais como captores ionizantes (radioativos).

Para diminuir o risco de centelhamento, os condutores de descida serão dispostos de modo que as correntes percorram diversos condutores em paralelo, sendo estes condutores com os menores comprimentos e dimensionado de acordo com as normas, sejam estas descidas natural ou externa.

O primeiro passo para o desenvolvimento do projeto foi a realização do gerenciamento de risco da edificação quanto a necessidade de SPDA, analisando os danos físicos a estruturas e o perigo a vida. Portanto, temos:

3.3.1.1 Gerenciamento de Risco para Determinação da Necessidade e Classificação do SPDA

3.3.1.1.1 Identificação das fontes dos Danos:

Descargas atmosféricas na estrutura	S1
Descargas atmosféricas perto da estrutura	S2
Descargas atmosféricas na linha	S3
Descargas atmosféricas perto da linha	S4

Na estrutura teremos os seguintes tipos de fontes de danos: S1, S2, S3 e S4.

3.3.1.1.2 Tipos de Danos:

Ferimentos aos seres vivos por choque elétrico	D1
Danos físicos	D2
Falhas de sistemas eletroeletrônicos	D3

Na estrutura teremos os seguintes tipos de danos: D1.

3.3.1.1.3 Tipos de Perdas:

Perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	L1
Perda de serviço público	L2
Perda de patrimônio cultural	L3
Perda de valores econômicos	L4

Teremos os seguintes tipos de Perdas: L1.

3.3.1.1.4 Identificação dos Tipos de Riscos:

Risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes)	R1
Risco de perda de serviço público	R2
Risco de perda de patrimônio cultural	R3
Risco de perda de valores econômicos	R4

Teremos os seguintes tipos de Riscos: R1.

3.3.1.1.5 Cálculo dos Riscos

$$RT=R1+R3+R3+R4$$

FONTES DOS DANOS COMPONENTE DE RISCO	DESCARGA NA ESTRUTURA S1			DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DA ESTRUTURA (ATÉ 500M)	DESCARGA ATMOSFÉRICA NA LINHA			DESCARGA ATMOSFÉRICA PERTO DA LINHA (2 KM DE QUALQUER LADO DA LINHA)
	RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ
RISCO PARA CADA TIPO DE PERDA								
R1	*	*	*a	*	*	*	*a	*a
R2		*	*	*		*	*	*
R3		*				*		
R4	*b	*	*	*	*b	*	*	*
a Somente para estruturas com risco de explosão e para hospitais ou outras estruturas quando a falha dos sistemas internos imediatamente possa por em perigo a vida humana.								
b Somente para propriedades onde animais possam ser perdidos.								

Onde:

RA - Choque

RB - Incêndio

RC - Falhas no serviço

RM - Falhas no serviço

RU - Choque

RV - Incêndio

Rw - Falhas no serviço

Rz - Falhas no serviço linhas

$$RT=R1$$

$$R1=RA+RB+RU+RV$$

Quantas zonas existem : Z1+Z2

Dimensões:

Dimensões:		
C=	62,81	m
L=	21,68	m
H=	17,28	m
N=	300	quant. Pessoas
		Comprimento total
		Largura
		Altura máxima
		Quantidade de pessoas dentro da estrutura

CARACTERÍSTICAS GLOBAIS E AMBIENTAIS DA ESTRUTURA				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
A densidade de descargas elétricas para a Terra	PORTO VELHO	NG	6,7	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA	ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MESMA ALTURA OU MAIS BAIXOS	CD	0,5	TAB. A.1
SPDA	Estrutura não protegida por SPDA	PB	1	TAB. B.2
LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL	Nenhum sistema de DPS coordenado	PEB	1	TAB. B.7
BLINDAGEM ESPACIAL EXTERNA	nenhuma	KS1	1	Equação B.5

LINHA DE ENERGIA				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Refência
Comprimento da Linha		LI	1000	
Fator de Instalação	Enterrado	CI	0,5	TAB. A.2
Fator do tipo de Linha	LINHA DE ENERGIA OU SINAL	Ct	1	TAB. A.3
Fator Ambiental	URBANO	Ce	0,1	TAB. A.4
Blindagem da Linha	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	Rs	—	TAB. B.8
Blindagem do aterramento, isolamento	nenhuma	Cld	1	TAB. B.4
	nenhuma	Cli	1	
Estrutura adjacente	nenhuma	Lj,Wj, Hj	0	
Fator de Localização da estrutura adjacente	nenhuma	Cdj	0	TAB. A.1
Tensão suportável dos sistemas (kv)		Uw	2,5	
	PARÂMETROS RESULTANTES	Ks4	0,4	Equação B.7
		Pld	1	TAB. B.8
		Pli	0,3	TAB. B.9

LINHA DE SINAL				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Refência
Comprimento da Linha		LI	1000	
Fator de Instalação	Enterrado	CI	0,5	TAB. A.2
Fator do tipo de Linha	LINHA DE ENERGIA OU SINAL	Ct	1	TAB. A.3
Fator Ambiental	URBANO	Ce	0,1	TAB. A.4
Blindagem da Linha	nenhuma	Rs	-	TAB. B.8
Blindagem do aterramento, isolamento	nenhuma	Cld	1	TAB. B.4
	nenhuma	Cli	1	
Estrutura adjacente	nenhuma	Lj,Wj, Hj	0	
Fator de Localização da estrutura adjacente	nenhuma	Cdj	0	TAB. A.1
Tensão suportável dos sistemas (kv)		Uw	1,5	
	PARÂMETROS RESULTANTES	Ks4	0,66666667	Equação B.7
		Pld	1	TAB. B.8
		Pli	0,5	TAB. B.9

FATORES QUE INFLUENCIAM A ZONA Z1 FORA DO EDIFÍCIO				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Superfície do Piso	Agricultura, concreto	rt	0,01	TAB. C.3
Proteção contra choque	nenhuma	Pta	1	TAB. B.1
Risco de Incêndio	nenhuma	rf	0	TAB. C.5
Proteção contra incêndio	nenhuma	rp	1	TAB. C.4
Blindagem espacial interna	nenhuma	Ks2	1	Equação B.6
L1 : Perda de vida humana	Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e numero de pessoas não superior a 100)	hz	2	TAB. C.6
	D1: devido a tensão de toque e passo	Lt	0,01	TAB. C.2
	D2: Devido a danos físicos	Lf	0	TAB. C.2
	D3: devido à falha de sistema internos	Lo	0	TAB. C.2
Fatores para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona;	nz	40	
	Número total de pessoas na estrutura;	nt	300	
	Tempo durante o qual as pessoas estão presente na zona, em horas por ano;	tz	8760	
Energia DPS coordenados	nenhuma	PSPD	1	TAB. B.3
Energia Fiação Interna	não blindado	ks3	1	TAB. B.5
Proteção contra choque (descarga atmosfera na linha)	nenhuma	Ptu	1	TAB. B.6
FATOR PARA PESSOAS DA ZONA	$nZ / nt * tz / 8760$	—	0,13333333	
TIPO DE DANO D1	$LA = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LA	1,3333E-05	
TIPO DE DANO D1	$LU = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LU	1,3333E-05	
TIPO DE DANO D3	$rp * rf * hz * LF * nZ / nt * tz / 8760$	LB=LV	0	
TIPO DE DANO D4	$LO * nZ / nt * tz / 8760$	LC	0	
		LM	0	
		LW	0	
		LZ	0	

FATORES QUE INFLUENCIAM A ZONA Z2 DENTRO				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Tipo do Piso	mármore / cerâmica	rt	0,001	TAB. C.3
Proteção contra choque (descarga atmosfera na estrutura)	nenhuma	Pta	1	TAB. B.1
Proteção contra choque (descarga atmosfera na linha)	nenhuma	Ptu	1	TAB. B.6
Risco de Incêndio	NORMAL	rf	0,01	TAB. C.5
Proteção contra incêndio	nenhuma	rp	1	TAB. C.4
Blindagem espacial interna	nenhuma	Ks2	1	Equação B.6
Energia fiação interna	Não blindado	ks3	1	TAB. B.5
Energia DPS coordenados	nenhuma	PSPD	1	TAB. B.3
Telecom fiação interna	Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços	ks3	0,2	TAB. B.5
Telecom DPS coordenados	nenhuma	PSPD	1	TAB. B.3
L1 : Perda de vida humana	Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com um número de participantes entre 100 e 1000 pessoas.)	hz	5	TAB. C.6
	D1: devido a tensão de toque e passo	Lt	0,01	TAB. C.2
	D2: Devido a danos físicos	Lf	0,05	TAB. C.2
	nenhuma	Lo	0	TAB. C.2
Fatores para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona;	nz	260	
	Número total de pessoas na estrutura;	nt	300	
	Tempo durante o qual as pessoas estão presente na zona, em horas por ano;	tz	8760	
FATOR PARA PESSOAS DA ZONA	$nZ / nt * tz / 8760$	=	0,86666667	
TIPO DE DANO D1	$LA = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LA	8,6667E-06	
TIPO DE DANO D1	$LU = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LU	8,6667E-06	
TIPO DE DANO D3	$rp * rf * hz * LF * nZ / nt * tz / 8760$	LB=LV	0,00216667	
TIPO DE DANO D4	$LO * nZ / nt * tz / 8760$	LC	4,33333333	
		LM	4,33333333	
		LW	4,33333333	
		LZ	4,33333333	

DEFINIÇÃO		Símbolo	Valor m²	Equação referência
Estrutura	Definição da área de exposição equivalente (AD): $Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + Pi * (3 * H)^3$	AD	21170,6088	A.2
	Definição da área de exposição equivalente perto da estrutura $Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2$	Am	880060	A.7
LINHA DE ENERGIA	$AL = 40 * LI$	AL	40000	A.9
	$AI = 4000 * LI$	AI	4000000	A.11
	ADJ	ADJ	0	A.2
LINHA DE SINAL	$AL = 40 * LI$	AL	40000	A.9
	$AI = 4000 * LI$	AI	4000000	A.11
	ADJ	ADJ	0	A.2

EQUAÇÃO		Símbolo	Valor m ²	Equação referência
Estrutura	$N_d = C_d \cdot A_d \cdot N_g \cdot 10^{-6}$	ND	0,07092154	A.4
	$N_m = N_g \cdot A_m \cdot 10^{-6}$	NM	5,896402	A.6
LINHA DE ENERGIA	$N_L = N_g \cdot A_i \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NL	0,0134	A.8
	$N_I = N_g \cdot A_I \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NI	1,34	A.10
	NDJ	NDJ	0	A.5
LINHA DE SINAL	$N_L = N_g \cdot A_i \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NL	0,0134	A.8
	$N_I = N_g \cdot A_I \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NI	1,34	A.10
	NDJ	NDJ	0	A.5

	Z1	Z2	Ratotal
$RA = N_d \cdot P_A \cdot L_A$	9,45621E-07	6,1465E-07	1,56E-06
$RB = N_d \cdot P_B \cdot L_B$	0	0,00015366	0,0001537
$RC = N_d \cdot P_C \cdot L_C$	0	0	0
$R_m = N_m \cdot P_m \cdot L_m$	0	0	0
$R_v = (N_L + N_d) \cdot P_v \cdot L_v$	0	2,9033E-05	2,903E-05
$R_U = (N_L + N_d) \cdot P_U \cdot L_U$	1,78667E-07	1,1613E-07	2,948E-07
$R_w = (N_L + N_d) \cdot P_w \cdot L_w$			0
$R_Z = (N_I + N_d) \cdot P_z \cdot L_z$			0
Rt=			1,8. 10 ⁻⁴

$RT = 1,8 \cdot 10^{-4}$

$RT > 1 \cdot 10^{-5}$

PORTANTO NÃO HÁ NECESSIDADE DE SPDA OU AÇÕES QUE POSSIBILITEM A DIMINUIÇÃO DO RISCO DOS DANOS CAUSADOS POR UMA DESCARGA ATMOSFÉRICA.

AÇÕES PARA TERMS $RT < 1 \cdot 10^{-5}$

CARACTERÍSTICAS GLOBAIS E AMBIENTAIS DA ESTRUTURA				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
A densidade de descargas elétricas para a Terra	PORTO VELHO	NG	6,7	
FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA	ESTRUTURA CERCADA POR OBJETOS MESMA ALTURA OU MAIS BAIXOS	CD	0,5	TAB. A.1
SPDA	SPDA NÍVEL II	PB	0,05	TAB. B.2
LIGAÇÃO EQUIPOTENCIAL	NP II	PEB	0,05	TAB. B.7
BLINDAGEM ESPACIAL EXTERNA	SEM BLINDAGEM	KS1	1	Equação B.5

LINHA DE ENERGIA				
Parâmetro de entrada	Cometário	Símbolo	Valor	Refência
Comprimento da Linha		LI	1000	
Fator de Instalação	Enterrado	CI	0,5	TAB. A.2
Fator do tipo de Linha	LINHA DE ENERGIA OU SINAL	Ct	1	TAB. A.3
Fator Ambiental	URBANO	Ce	0,1	TAB. A.4
Blindagem da Linha	Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo barramento de equipotencialização do equipamento	Rs	—	TAB. B.8
Blindagem do aterramento, isolamento	nenhuma	Cld	1	TAB. B.4
	nenhuma	Cli	1	
Estrutura adjacente	nenhuma	Lj,Wj, Hj	0	
Fator de Localização da estrutura adjacente	nenhuma	Cdj	0	TAB. A.1
Tensão suportável dos sistemas (kv)		Uw	2,5	
	PARÂMETROS RESULTANTES	Ks4	0,4	Equação B.7
		Pld	1	TAB. B.8
		Pli	0,3	TAB. B.9

LINHA DE SINAL				
Parâmetro de entrada	Cometário	Símbolo	Valor	Refência
Comprimento da Linha		LI	1000	
Fator de Instalação	Enterrado	CI	0,5	TAB. A.2
Fator do tipo de Linha	LINHA DE ENERGIA OU SINAL	Ct	1	TAB. A.3
Fator Ambiental	URBANO	Ce	0,1	TAB. A.4
Blindagem da Linha	nenhuma	Rs	-	TAB. B.8
Blindagem do aterramento, isolamento	nenhuma	Cld	1	TAB. B.4
	nenhuma	Cli	1	
Estrutura adjacente	nenhuma	Lj,Wj, Hj	0	
Fator de Localização da estrutura adjacente	nenhuma	Cdj	0	TAB. A.1
Tensão suportável dos sistemas (kv)		Uw	1,5	
	PARÂMETROS RESULTANTES	Ks4	0,66666667	Equação B.7
		Pld	1	TAB. B.8
		Pli	0,5	TAB. B.9

FATORES QUE INFLUENCIAM A ZONA Z1 FORA DO EDIFÍCIO				
Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Superfície do Piso	Agricultura, concreto	rt	0,01	TAB. C.3
Proteção contra choque	nenhuma	Pta	1	TAB. B.1
Risco de Incêndio	nenhuma	rf	0	TAB. C.5
Proteção contra incêndio		rp	0,5	TAB. C.4
Blindagem espacial interna	nenhuma	Ks2	1	Equação B.6
L1 : Perda de vida humana	Baixo nível de pânico (por exemplo, uma estrutura limitada a dois andares e numero de pessoas não superior a 100)	hz	2	TAB. C.6
	D1: devido a tensão de toque e passo	Lt	0,01	TAB. C.2
	D2: Devido a danos físicos	Lf	0	TAB. C.2
	D3: devido à falha de sistema internos	Lo	0	TAB. C.2
Fatores para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona;	nz	40	
	Número total de pessoas na estrutura;	nt	300	
	Tempo durante o qual as pessoas estão presente na zona, em horas por ano;	tz	8760	
Energia DPS coordenados		PSPD	0,01	TAB. B.3
Energia Fiação Interna		ks3	0,01	TAB. B.5
Proteção contra choque (descarga atmosfera na linha)	nenhuma	Ptu	1	TAB. B.6
FATOR PARA PESSOAS DA ZONA	$nZ / nt * tz / 8760$	_	0,13333333	
TIPO DE DANO D1	$LA = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LA	1,3333E-05	
TIPO DE DANO D1	$LU = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LU	1,3333E-05	
TIPO DE DANO D3	$rp * rf * hz * LF * nZ / nt * tz / 8760$	LB=LV	0	
TIPO DE DANO D4	$LO * nZ / nt * tz / 8760$	LC	0	
		LM	0	
		LW	0	
		LZ	0	

FATORES QUE INFLUENCIAM A ZONA Z2 DENTRO

Parâmetro de entrada	Comentário	Símbolo	Valor	Referência
Tipo do Piso	mármore / cerâmica	rt	0,001	TAB. C.3
Proteção contra choque (descarga atmosfera na estrutura)	nenhuma	Pta	1	TAB. B.1
Proteção contra choque (descarga atmosfera na linha)	nenhuma	Ptu	1	TAB. B.6
Risco de Incêndio	NORMAL	rf	0,01	TAB. C.5
Proteção contra incêndio		rp	0,5	TAB. C.4
Blindagem espacial interna	nenhuma	Ks2	1	Equação B.6
Energia fiação interna	Não blindado	ks3	0,01	TAB. B.5
Energia DPS coordenados		PSPD	0,01	TAB. B.3
Telecom fiação interna	Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços	ks3	0,01	TAB. B.5
Telecom DPS coordenados		PSPD	0,01	TAB. B.3
L1 : Perda de vida humana	Nível médio de pânico (por exemplo, estruturas designadas para eventos culturais ou esportivos com um número de participantes entre 100 e 1000 pessoas.)	hz	5	TAB. C.6
	D1: devido a tensão de toque e passo	Lt	0,01	TAB. C.2
	D2: Devido a danos físicos	Lf	0,05	TAB. C.2
	nenhuma	Lo	0	TAB. C.2
Fatores para pessoas na Zona	Número de pessoas na zona;	nz	260	
	Número total de pessoas na estrutura;	nt	300	
	Tempo durante o qual as pessoas estão presente na zona, em horas por ano;	tz	8760	
FATOR PARA PESSOAS DA ZONA	$nZ / nt * tz / 8760$	—	0,86666667	
TIPO DE DANO D1	$LA = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LA	8,6667E-06	
TIPO DE DANO D1	$LU = rt * LT * nZ / nt * tz / 8760$	LU	8,6667E-06	
TIPO DE DANO D3	$rp * rf * hz * LF * nZ / nt * tz / 8760$	LB=LV	0,00108333	
TIPO DE DANO D4	$LO * nZ / nt * tz / 8760$	LC	4,33333333	
		LM	4,33333333	
		LW	4,33333333	
		LZ	4,33333333	

DEFINIÇÃO		Símbolo	Valor m²	Equação referência
Estrutura	Definição da área de exposição equivalente (AD): $Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + Pi * (3 * H)^3$	AD	18560,0348	A.2
	Definição da área de exposição equivalente perto da estrutura $Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2$	Am	869490	A.7
LINHA DE ENERGIA	$AL = 40 * LI$	AL	40000	A.9
	$AI = 4000 * LI$	AI	4000000	A.11
	ADJ	ADJ	0	A.2
LINHA DE SINAL	$AL = 40 * LI$	AL	40000	A.9
	$AI = 4000 * LI$	AI	4000000	A.11
	ADJ	ADJ	0	A.2

EQUAÇÃO	Símbolo	Valor m²	Equação referência
$N_d = C_d \cdot A_d \cdot N_g \cdot 10^{-6}$	ND	0,06217612	A.4
$N_m = N_g \cdot A_m \cdot 10^{-6}$	NM	5,825583	A.6
$N_L = N_g \cdot A_i \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NL	0,0134	A.8
$N_I = N_g \cdot A_I \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NI	1,34	A.10
NDJ	NDJ	0	A.5
$N_L = N_g \cdot A_i \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NL	0,0134	A.8
$N_I = N_g \cdot A_I \cdot C_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot 10^{-6}$	NI	1,34	A.10
NDJ	NDJ	0	A.5

	Z1	Z2	Ratotal
$RA = N_d \cdot P_A \cdot L_A$	4,14507E-08	2,6943E-08	6,839E-08
$RB = N_d \cdot P_B \cdot L_B$	0	3,3679E-06	3,368E-06
$RC = N_d \cdot P_C \cdot L_C$	0	0	0
$R_m = N_m \cdot P_m \cdot L_m$	0	0,00100977	0
$R_v = (N_L + N_dj) \cdot P_v \cdot L_v$	0	7,2583E-07	7,258E-07
$R_U = (N_L + N_dj) \cdot P_u \cdot L_u$	8,93333E-09	5,8067E-09	1,474E-08
$R_w = (N_L + N_dj) \cdot P_w \cdot L_w$			0
$R_Z = (N_I + N_dj) \cdot P_z \cdot L_z$			0
RT=			4,1 10-6

$$RT = 4,1 \cdot 10^{-6}$$

$$RT < 1 \cdot 10^{-5}$$

PORTANTO PARA O RISCO FICAR ABAIXO DO TOLERÁVEL PELA NBR 5419/2015 APENAS PRECISA DE SPDA NÍVEL DE PROTEÇÃO II, INSTALAÇÕES DE DPS COORDENADO E PREVENÇÃO DE COMBATE A INCÊNDIO. .

Conclusão:

A Estrutura não precisa de SPDA, porém será instalada um SPDA:
Será adotado NÍVEL II

Portanto o sistema projetado será de 95% entre 5kA e 150kA.

3.3.1.2 Descrição é método construtivo do SPDA

3.3.1.2.1 Determinação do Tipo de SPDA e seus Dimensionamentos

Para o dimensionamento do SPDA, foi utilizado a norma NBR 5419/2015. O SPDA é dividido em subsistemas SPDA externo e SPDA interno.

3.3.1.2.2 Sistema de Captação:

Será utilizado captor natural: sim (X) não ()

Será utilizado o sistema de captação não natural que utilizará terminais aéreos e malha de cabos usando as metodologias gaiola de Faraday e Esfera.

3.3.1.2.3 Sistema de Descida

Será utilizado condutor natural de descida sim () não (x)

- A descida será feita por cabo de cobre nú 35mm² embutido no reboco conforme projeto.
- Não será permitida emendas no cabo até o ponto de conexão do aterramento.
- Verificar distância de segurança para proximidade com tubulações de gás. Abertura e demais instalações.
- Toda parte metálica próxima a descida deverá ser equipotencializada.
- Nunca interliga portas e janela aos cabos descida.
- A descida deverá está a uma distância no mínimo de S=0,63m . Portanto a distância mínima do cabo de descida até a janela e portas deverá ser no mínimo 0,63cm.
- Onde a alvenaria for no limite do terreno a descida será por dentro da construção.
- O cabo de descida deverá ser em linha reta e vertical, construindo o caminho mais curto e direto para a terra.

3.3.1.2.4 Sistema de Aterramento

De acordo a norma o comprimento mínimo do eletrodo será de 3 metros. Deverão ser observados os seguintes itens na hora da instalação:

- Cada condutor de descida deve ser conectado, no mínimo, a um eletrodo distinto devendo usar no mínimo 3 eletrodos.
- Os eletrodos devem ser enterrados na profundidade de no mínimo 0,5m.
- Os eletrodos de aterramento devem ser instalados de tal maneira a permitir sua inspeção durante a construção.
- Os eletrodos de aterramento devem ser instalados a uma distância de no mínimo 1,0m das fundações da estrutura.

3.3.1.2.5 Fixação

Elementos captadores e condutores de descida devem ser fixados de forma a garantir que não ocorram afrouxamento ou quebra dos condutores. As distâncias máximas das fixações serão:

- 1 metro para condutores flexível na horizontal
- 1,5 metro para condutores flexível na vertical ou inclinado
- 1 metro para condutores rígidos na horizontal
- 1,5 metro para condutores rígidos na vertical ou inclinado

3.3.1.2.6 Conexões

O número de conexões ao longo dos condutores deve ser o menor possível. Quando for necessário deverá usar solda exotérmica, ou conexões mecânicas de pressão ou compressão.

3.3.1.2.7 Ligações Equipotenciais

- Os condutores de ligação equipotencial devem ser conectados a uma barra de ligação equipotencial devidamente interligada e no quadro de distribuição da iluminação da passarela deverá ser protegida por DPS e fusível conforme projeto.
- As barras de ligação equipotenciais devem ser conectadas ao anel horizontal que interliga Os condutores de descida.
- Os cabos serão de cobre nu de 50mm².
- A equalização de potencial constitui a medida mais eficaz para reduzir os riscos de incêndio, explosão e choques elétricos dentro da estrutura. A equalização de potencial é obtida mediante condutores de ligação equipotencial, incluindo DPS (dispositivo de proteção contra surtos),

interligando o SPDA, as tubulações metálicas, as instalações metálicas, as massas e os condutores dos sistemas elétricos de potência e de sinal, dentro do volume a proteger.

- Uma ligação equipotencial principal, como prescreve a NBR 5410, é obrigatória.
- No quadro de distribuição gerais de baixa tensão devem ser previstos protetores de surto. Nos quadros que alimentam equipamentos suscetíveis a danos causados por sobre tensão, devem ser providos de protetores de surto. No Quadro Geral (QGBT) deverão ser instalados protetores de surto (DPS NP I – de acordo com tabela 31 NBR 5410-2005) entre as fases e o barramento terra. Caso existam.
- Os condutores para ligação da equalização de potencial serão de 16mm² isolados na cor verde para a interligação dos quadros de baixa tensão, tubulações e racks. Conforme Tab.8 NBR 5419-3:2015. Caso existam
- As equipotencializações devem ser retilíneas e curtas tanto quanto for possível.
- Toda parte metálica deve ser aterrada e interligada ao BEP ou BEL, corrimão, etc.

3.3.1.2.8 Características do SPDA

- Norma Adotada: NBR 5419/2015 (Proteção Contra Descarga Atmosférica)
- Nível de Proteção: II
- Método de Proteção adotada: Gaiola de Faraday e Esfera Rolante
- Número de condutores de descida: para edificação Calculado 17
- Total de Hastes de cobre para aterramento: 17 para edificação
- Captore: 36 Terminais e cabo de cobre nú 35mm² para edificação e Natural para Caixa D'água
- Descida: Cabo de cobre 35mm²
- Cabo da malha de aterramento: Cabo de cobre nu 50mm².
- Haste de aterramento: Haste de aterramento do tipo COPPEWELD de alta camada 254 µ 3/4"x3m
- Distância Segura: $S=(Kj/Km) \times Kc \times I$ $S=0,45m$

3.3.1.3 Inspeções

As inspeções visam assegurar que:

- O SPDA está conforme o projeto;
- Todos os componentes do SPDA estão em bom estado, as conexões e fixações estão firmes e livres de corrosão;
- O valor da resistência de aterramento e resistência ôhmica da gaiola sejam compatíveis com o arranjo, com as dimensões do subsistema de aterramento e com a resistividade do solo;
- Todas as construções acrescentadas à estrutura posteriormente à instalação original estão integradas no volume a proteger, mediante ligação ao SPDA ou ampliação deste;

As inspeções prescritas devem ser efetuadas na seguinte ordem cronológica:

- Durante a construção da estrutura, para verificar a correta instalação dos eletrodos de aterramento, dos captore e das condições para utilização das armaduras como integrantes da gaiola de Faraday;
- Periodicamente, para todas as inspeções prescritas em acima, e respectiva manutenção, em intervalos não superiores aos estabelecidos abaixo;
- Após qualquer modificação ou reparo no SPDA, para inspeções completas;
- Quando for constatado que o SPDA foi atingido por uma descarga atmosférica, para inspeções.

Uma inspeção visual do SPDA deve ser efetuada anualmente.

Medições de aterramento e resistência ôhmica da gaiola (Anexo F NBR 5419) devem ser executadas no período determinado abaixo.

Inspeções completas conforme listados acima devem ser efetuadas periodicamente, em intervalos de:

- 5 anos, para estruturas destinadas a fins residenciais, comerciais, administrativos, agrícolas ou industriais, excetuando-se áreas classificadas com risco de incêndio ou explosão;
- 3 anos, para áreas com risco de explosão, conforme a NBR 9518, e depósitos de material inflamável.

As medições de Ensaio de continuidade de armaduras deverão atender os seguintes requisitos da Norma:

- O ensaio de verificação da continuidade das armaduras de um edifício deve ser feito por injeção de corrente. Para melhorar a precisão da medição e diminuir os cuidados necessários para executar uma medição confiável, é preferível dispor de uma máquina de solda, do tipo de transformador monofásico de enrolamentos separados, com tensão em circuito aberto da ordem de 60 V e capaz de injetar uma corrente da ordem de 100 A. Estas características diminuem a exigência de limpeza da superfície onde se faz a injeção de corrente.
- A impedância entre dois pontos é medida dividindo a tensão aplicada entre os pontos de injeção de corrente pela corrente injetada. Considerando o valor elevado da corrente injetada e o comprimento apreciável do condutor de injeção de corrente, a tensão entre pontos de injeção de corrente deve ser calculada diminuindo a queda de tensão no condutor de injeção de corrente, da tensão aplicada ao circuito completo. Numa primeira aproximação pode considerar-se apenas a queda de tensão ôhmica no condutor de injeção.
- O afastamento dos pontos onde se faz a injeção de corrente deve ser de dezenas de metros, por exemplo entre o piso térreo e a laje do último piso ou entre a fachada da frente e a dos fundos, de preferência na diagonal. Procedendo a diversas medições entre pontos diferentes, se os valores medidos forem da mesma ordem de grandeza e inferiores a 1 Ω , pode-se admitir que a continuidade das armaduras é aceitável.
- A medição pode ser feita diretamente com o uso de um mili ou microohmímetro, capaz de fornecer corrente da ordem de 10 A, sendo admissível o valor mínimo de 1 A. Não é admissível a utilização de multímetro

Todas as medições e inspeções devem ser realizadas por profissional legalmente habilitado com registro em conselho de classe, mediante apresentação de ART.

3.3.1.4 Normas

- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão – Procedimento
- ABNT NBR 6323:1990 - Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente – Especificação
- ABNT NBR 9518:1997 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas – Requisitos gerais – Especificação
- ABNT NBR 13571:1996 - Hastes de aterramento em aço cobreado e acessórios – Especificação
- ABNT NBR 5419:2015 - Proteção Contra Descargas Atmosféricas.

3.3.1.5 Anexo de Referência de Tabelas

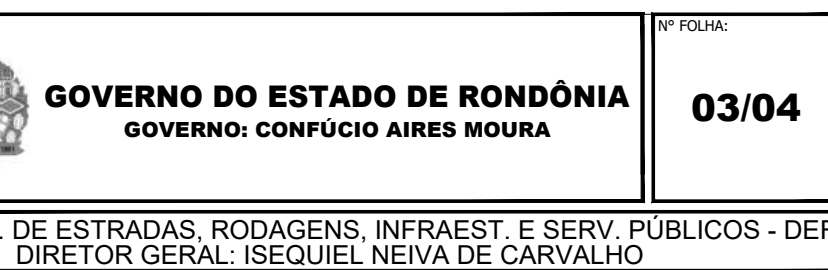
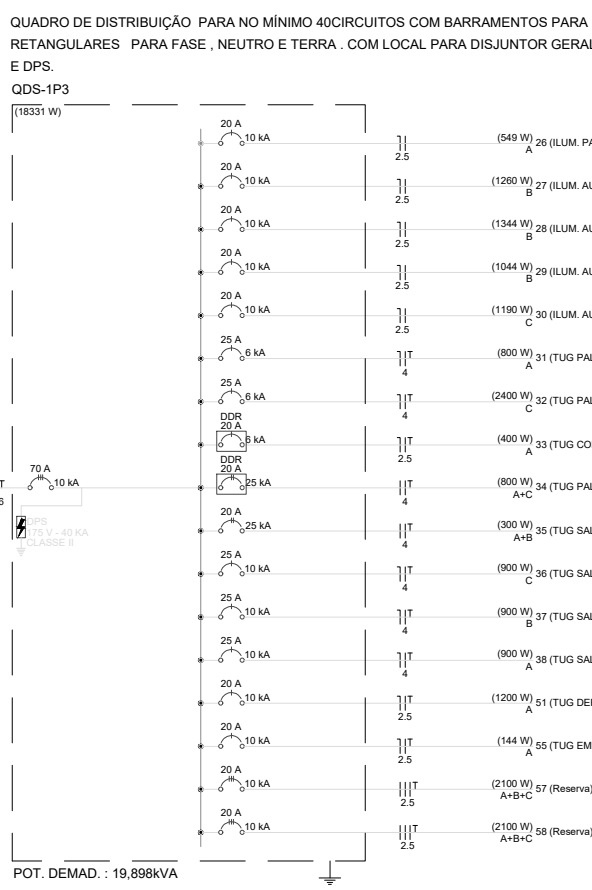
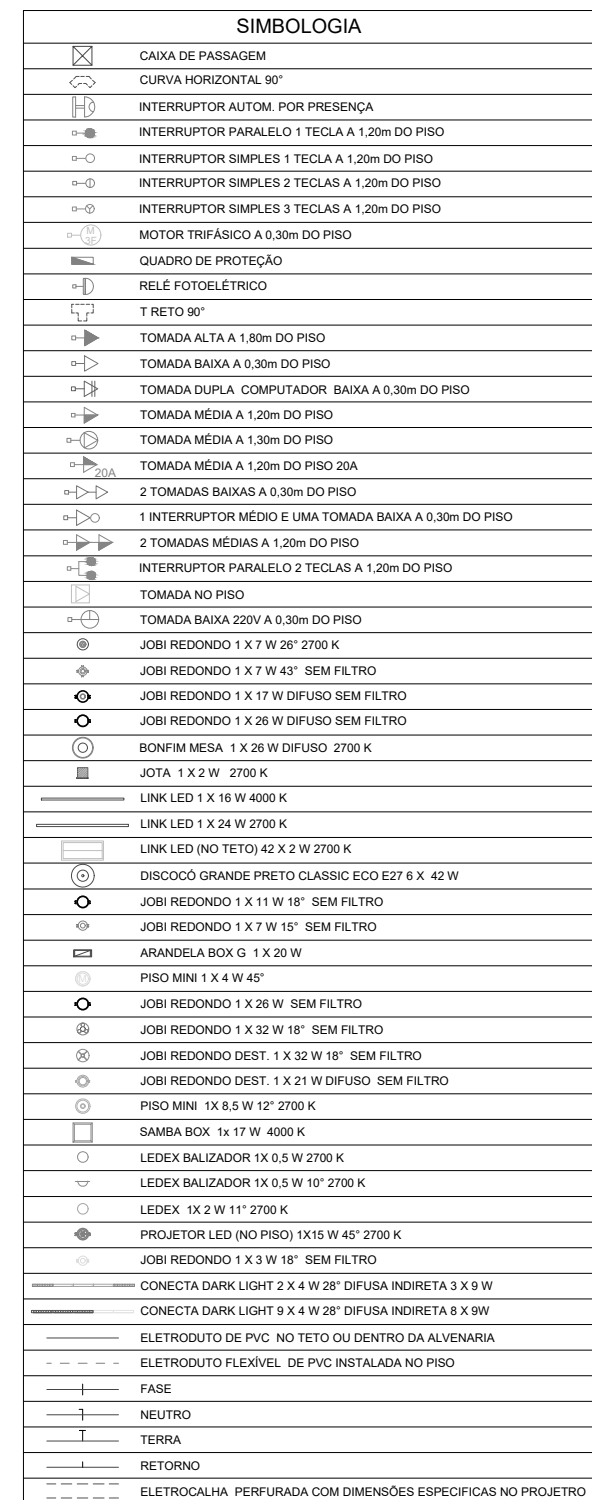
- TABELA A.1 - FATOR DE LOCALIZAÇÃO DA ESTRUTURA CD
- TAB. A.2 - FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA CI
- TAB. A.3 - FATOR DE INSTALAÇÃO DA LINHA CT
- TAB. A.4 - FATOR AMBIENTAL DA LINHA CE
- Tabela B.1 (Medidas de Proteção Adicional)
- Tabela B.2 (Medidas de proteção para reduzir danos físicos)
- Tabela B.3 (Níveis de probabilidade PSPD em função da NP para o qual os DPS foram projetados)
- Tabela B.4 (Valores dos fatores CLD e CLI Dependendo das condições de blindagem aterramento e isolamento)
- Tabela B.5 (Valores do fator KS3 dependendo da fiação interna)
- Tabela B.6 (Valores da probabilidade PTU)
- Tabela B.7 (Valor da probabilidade PEB em função do NP)
- Tabela B.8 (Valor da probabilidade PLD dependendo da resistência RS de blindagem do cabo e da tensão suportável de impulso UW do equipamento)
- Tabela C.1 (Tipo de perda L1: Valores da perda para cada zona)

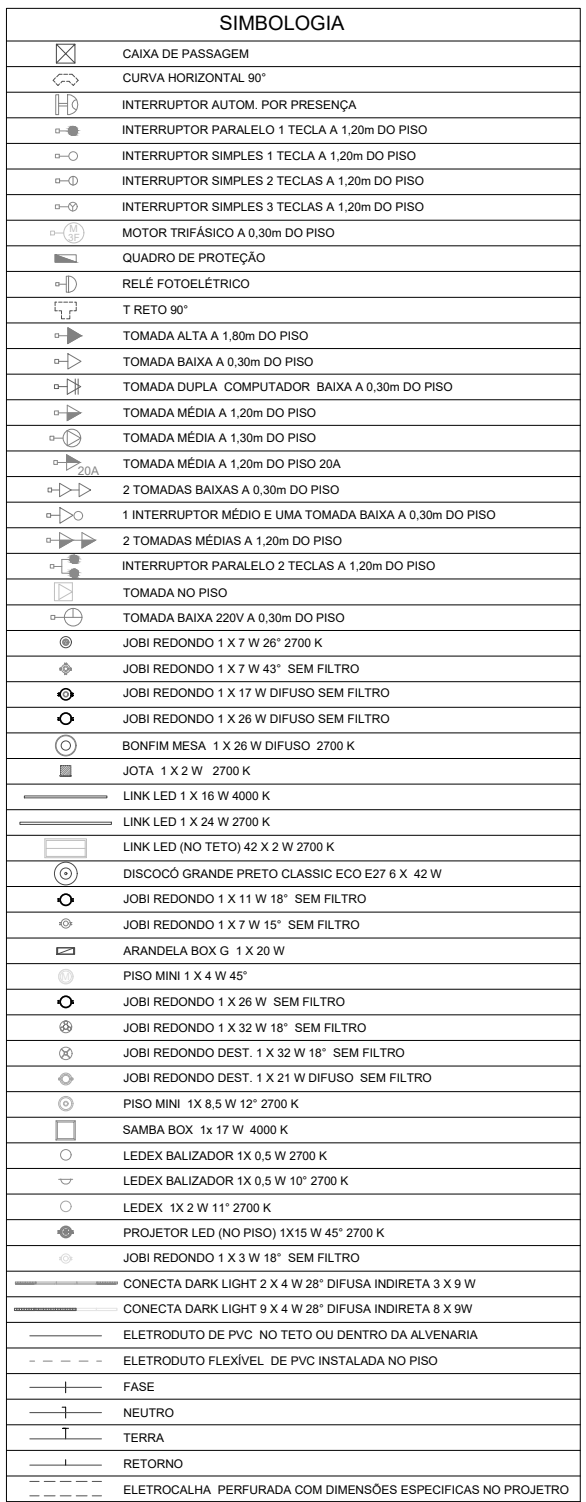
- Tabela C.2 (Tipo de Perda L1: valores médios típicos de LT, LF e LO)
- Tabela C.2 (Tipo de Perda L1: valores médios típicos de LT, LF e LO)
- Tabela C.3 (Fator de redução r_t em função do tipo de superfície do solo ou piso)
- Tabela C.4 (Fator de redução r_p em função das providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio)
- Tabela C.5 (Fator de redução r_f em função do risco de incêndio ou explosão na estrutura)
- Tabela C.6 (Fator H_z aumentando a quantidade relativa de perda na presença de um perigo especial)
- Tabela C.7 (Tipo de perda L2: Valores da perda para cada zona)
- Tabela C.8 (Tipo de Perda L2: valores médios típicos de LF e LO)
- Tabela C.9 (Tipo de perda L3: Valores da perda para cada zona)
- Tabela C.10 (Tipo de Perda L3: valores médios típicos de LF)
- Tabela C.11 (Tipo de perda L4: Valores da perda para cada zona)
- Tabela C.12 (Tipo de Perda L1: valores médios típicos de LT, LF e LO)

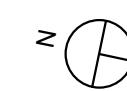
4. DETALHAMENTO GRÁFICO

O detalhamento gráfico dos projetos das Instalações Elétricas, Cabeamento Estruturado, SPDA, CFTV, Sonorização e Chamada de Emergência é apresentado no final do volume. Ao todo foram geradas 17 (dezesete) pranchas, sendo 09 (nove) relativas ao projeto das Instalações Elétricas, 03 (três) do Projeto de Cabeamento Estruturado e 05 (cinco) do Projeto de SPDA.












As pranchas que fazem parte deste tomo são apresentadas a seguir.










Legenda

-  Tomada alta a 1,80m do piso
-  Tomada baixa a 0,30m do piso
-  Tomada média a 1,20m do piso
-  Tomada média a 1,20m do piso 220V
-  Tomada alta para AR condicionado altura depende do pé direito
-  Eletroduto de PVC no teto ou dentro da alvenaria
-  Eletroduto flexível de PVC instalada no piso
-  Fase
-  Neutro
-  Terra
-  Refino

..... Eletrocalha perfurada com dimensões específicas no projeto

Legenda	
	Caixa de passagem
	Curva horizontal 90°
	T reto 90°






Legenda	
	Interruptor simples 1 tecla a 1,20m do piso
	Lumíndria LED 25W
	Quadro de proteção
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Alimentação dos pontos das máquinas de AR condicionado

Diagram showing a ramp structure with labels 'RAMPA' and 'RAMPA'.

Quadro de Cargas (QGA01-T)												
Circuito	Descrição	Esquema	Tensão	Pot. total (kW)	Pot. (kW)	FCT	FA	FCB	FC	FCB	FC	FCB
							(A)	(A)	(A)	(A)	(A)	(A)
1	CVAPORADORA 1	F+H+I	220 V	1170	1080	A+B	10,0	0,54	9,9	5,4	2,5	20,3
2	CVAPORADORA 2	F+H+I	220 V	995	860	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
3	CVAPORADORA 3	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
4	CVAPORADORA 4	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
5	CVAPORADORA 5	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
6	CVAPORADORA 6	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
7	CVAPORADORA 7	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
8	CVAPORADORA 8	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
9	CVAPORADORA 9	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
10	CVAPORADORA 10	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
11	CVAPORADORA 11	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
12	CVAPORADORA 12	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
13	CVAPORADORA 13	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
14	CVAPORADORA 14	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
15	CVAPORADORA 15	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
16	CVAPORADORA 16	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
17	CVAPORADORA 17	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
18	CVAPORADORA 18	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
19	CVAPORADORA 19	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
20	CVAPORADORA 20	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
21	CVAPORADORA 21	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
22	CVAPORADORA 22	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
23	CVAPORADORA 23	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
24	CVAPORADORA 24	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
25	CVAPORADORA 25	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
26	CVAPORADORA 26	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
27	CVAPORADORA 27	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
28	CVAPORADORA 28	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
29	CVAPORADORA 29	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
30	CVAPORADORA 30	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
31	CVAPORADORA 31	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
32	CVAPORADORA 32	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
33	CVAPORADORA 33	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
34	CVAPORADORA 34	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
35	CVAPORADORA 35	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
36	CVAPORADORA 36	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
37	CVAPORADORA 37	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
38	CVAPORADORA 38	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
39	CVAPORADORA 39	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
40	CVAPORADORA 40	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
41	CVAPORADORA 41	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
42	CVAPORADORA 42	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
43	CVAPORADORA 43	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
44	CVAPORADORA 44	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
45	CVAPORADORA 45	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
46	CVAPORADORA 46	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
47	CVAPORADORA 47	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
48	CVAPORADORA 48	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
49	CVAPORADORA 49	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
50	CVAPORADORA 50	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
51	CVAPORADORA 51	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
52	CVAPORADORA 52	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
53	CVAPORADORA 53	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
54	CVAPORADORA 54	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
55	CVAPORADORA 55	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
56	CVAPORADORA 56	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
57	CVAPORADORA 57	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
58	CVAPORADORA 58	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
59	CVAPORADORA 59	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
60	CVAPORADORA 60	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
61	CVAPORADORA 61	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
62	CVAPORADORA 62	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
63	CVAPORADORA 63	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
64	CVAPORADORA 64	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
65	CVAPORADORA 65	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
66	CVAPORADORA 66	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
67	CVAPORADORA 67	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
68	CVAPORADORA 68	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
69	CVAPORADORA 69	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
70	CVAPORADORA 70	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
71	CVAPORADORA 71	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
72	CVAPORADORA 72	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
73	CVAPORADORA 73	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
74	CVAPORADORA 74	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
75	CVAPORADORA 75	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
76	CVAPORADORA 76	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
77	CVAPORADORA 77	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
78	CVAPORADORA 78	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
79	CVAPORADORA 79	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
80	CVAPORADORA 80	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
81	CVAPORADORA 81	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
82	CVAPORADORA 82	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
83	CVAPORADORA 83	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
84	CVAPORADORA 84	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
85	CVAPORADORA 85	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
86	CVAPORADORA 86	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
87	CVAPORADORA 87	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
88	CVAPORADORA 88	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
89	CVAPORADORA 89	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
90	CVAPORADORA 90	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
91	CVAPORADORA 91	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
92	CVAPORADORA 92	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
93	CVAPORADORA 93	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
94	CVAPORADORA 94	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
95	CVAPORADORA 95	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
96	CVAPORADORA 96	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
97	CVAPORADORA 97	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
98	CVAPORADORA 98	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
99	CVAPORADORA 99	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
100	CVAPORADORA 100	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
101	CVAPORADORA 101	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
102	CVAPORADORA 102	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
103	CVAPORADORA 103	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
104	CVAPORADORA 104	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
105	CVAPORADORA 105	F+H+I	220 V	1000	900	A+B	10,0	0,54	8,5	4,3	2,5	11,0
106	CVAPORADORA 10											

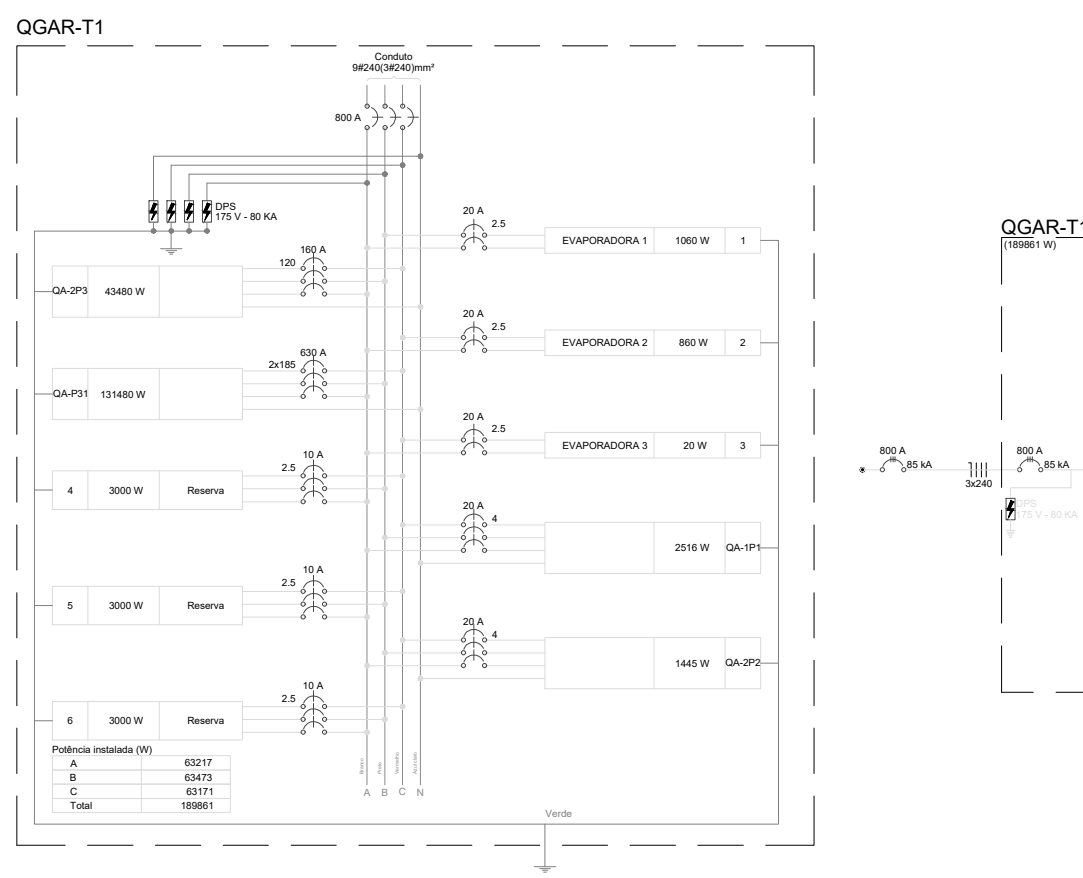
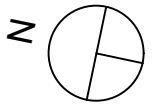
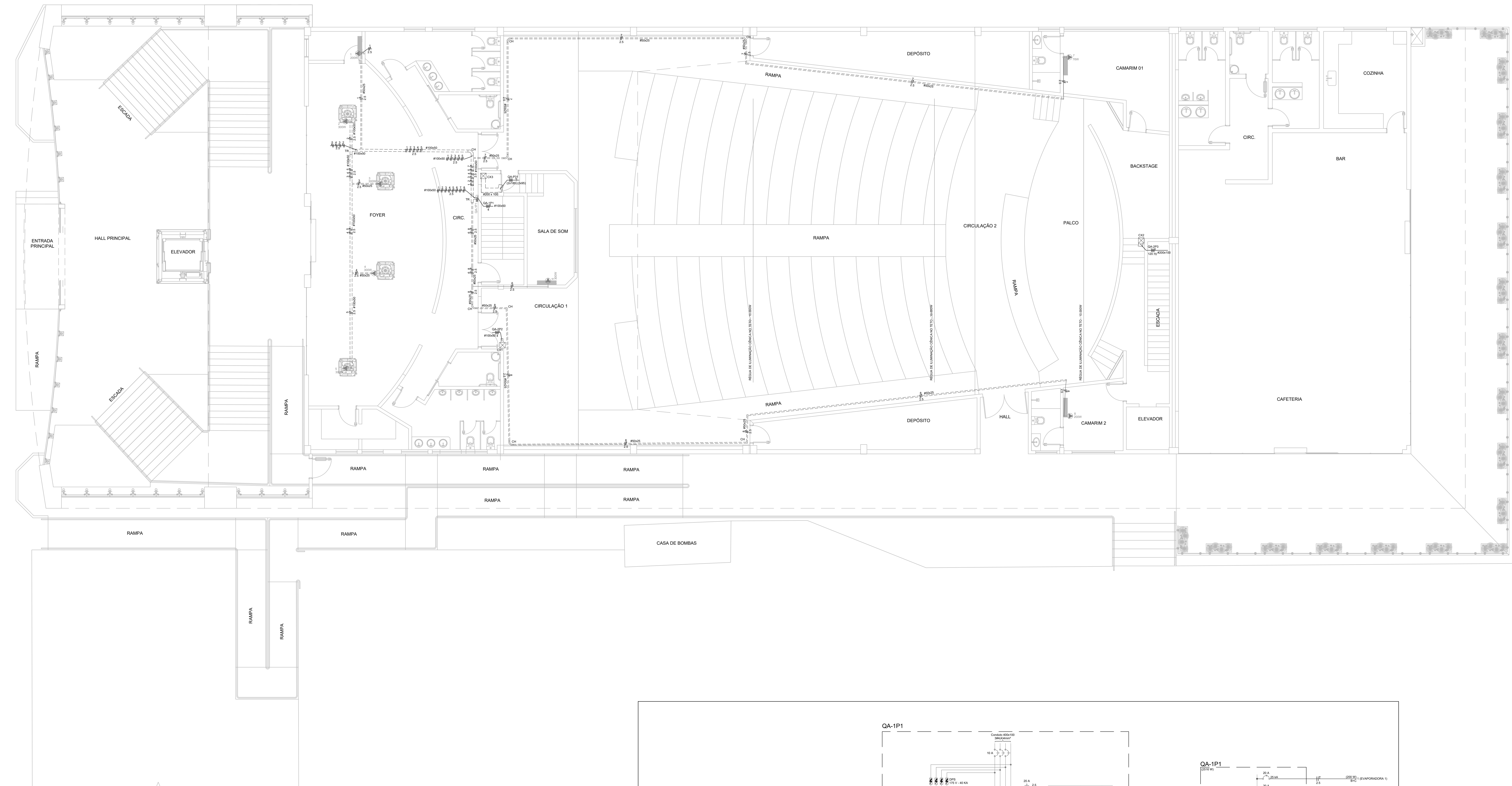


Figure 1 shows the chemical structures of polyimides 1 through 10. Each structure is a repeating unit of a polyimide, consisting of a central benzene ring substituted with two phenyl groups (Ph) and two imide rings. The imide rings are substituted with various groups: 1) 4-phenylphenyl, 2) 4-(4-phenylphenyl)phenyl, 3) 4-(4-(4-phenylphenyl)phenyl)phenyl, 4) 4-(4-phenylphenyl)phenyl, 5) 4-(4-phenylphenyl)phenyl, 6) 4-(4-phenylphenyl)phenyl, 7) 4-(4-phenylphenyl)phenyl, 8) 4-(4-phenylphenyl)phenyl, 9) 4-(4-phenylphenyl)phenyl, 10) 4-(4-phenylphenyl)phenyl. The structures are labeled 1 through 10 on the right.

<div></div> <div>GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA</div>		Nº FOLHA: 01/05	
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO			
OBJETIVIDADE: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO			
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIUFINHO		LOCAL: PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONEAMENTO: - COEF. APROV.: - TAXA DE OCUP.: -	
CONTEÚDO: SISTEMA DE AR-CONDICIONADO PLANTA BIANA TERREO DETALHES CONSTRUTIVOS		DESENHO: INDICADA ESCALA: ARQUIVO ELETRÔNICO: ELE-ARC-FLH 01 A 05.dwg	
COORDENADOR: 1 DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA		DATA: 14/08/2018	
AUTORIA DO PROJETO: ENGº WALLAS ROQUES ÁGUAR _AREA: ENT/PAZ		FRANQUIA: ELETRICO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		RESP. REVISÃO DO PROJETO:	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		SITUAÇÃO:	
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:			
ÁREAS: TERRENO (m²) TERREO 1ª PAV. 2ª PAV. SÓTÃO OCUPAÇÃO (%)			
2.534,71 1.548,90 1.404,32 417,57 191,83 61,10			
TOTAL TERREFOREDO 3.962,82 m²			
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:	
DECLARA QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO			



Legenda	
	Quadro de proteção
	Tomada alta a 1,80m do piso
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,20m do piso
	Tomada média a 1,20m do piso 220V
	Tomada alta para A/C condicionado altura depende do pé direito
	Eletroduto de PVC no teto ou dentro da alvenaria
	Eletroduto flexível de PVC instalada no piso
	Fogo
	Neutro
	Terra
	Retorno

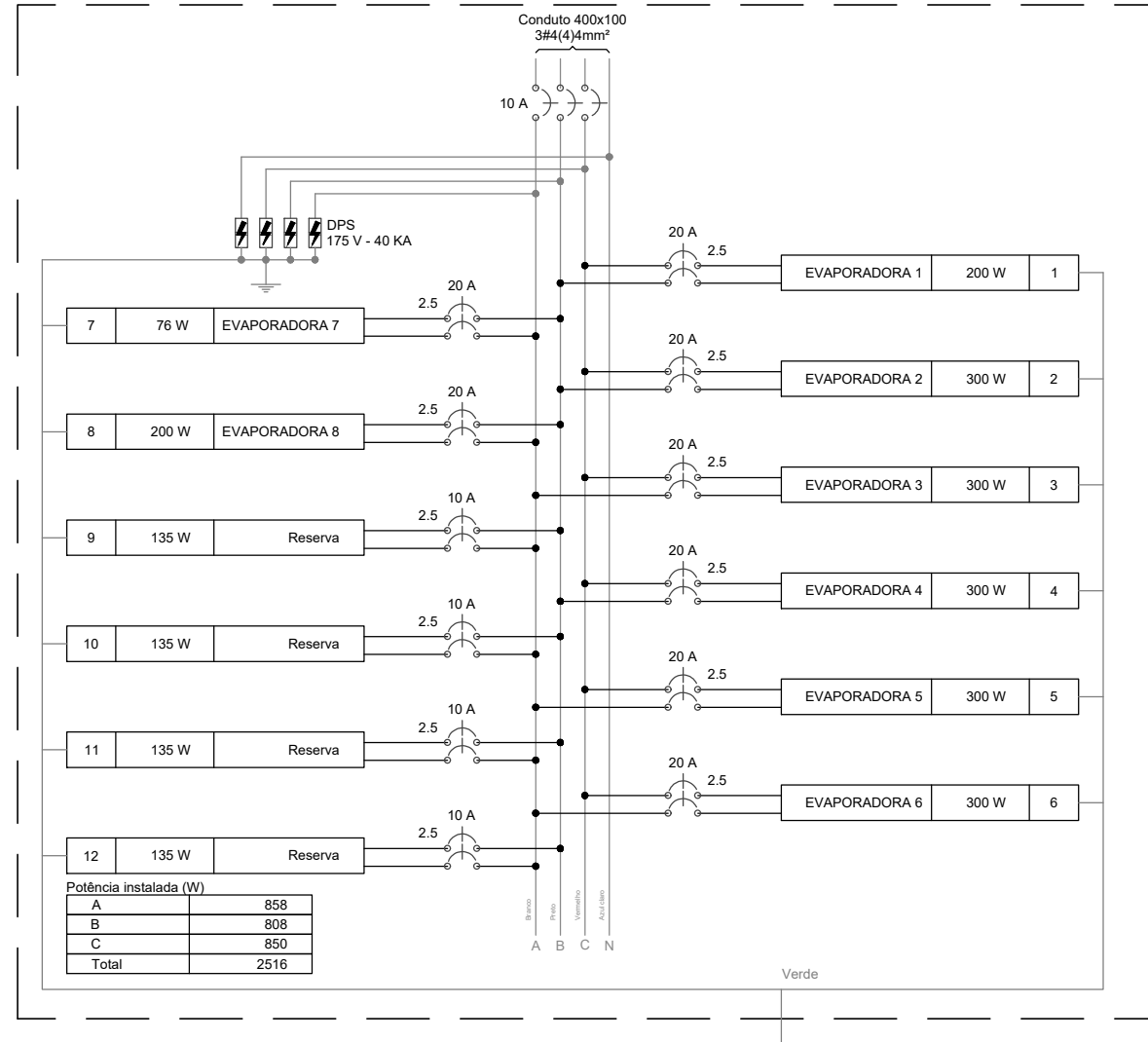
Legenda	
	Caixa de passagem
	Curva horizontal 90°
	T reto 90°

Legenda	
	Interruptor simples 1 tecla a 1,20m do piso
	Luminária LED 25W
	Quadro de proteção
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Alimentação dos pontos das máquinas de A/C condicionado

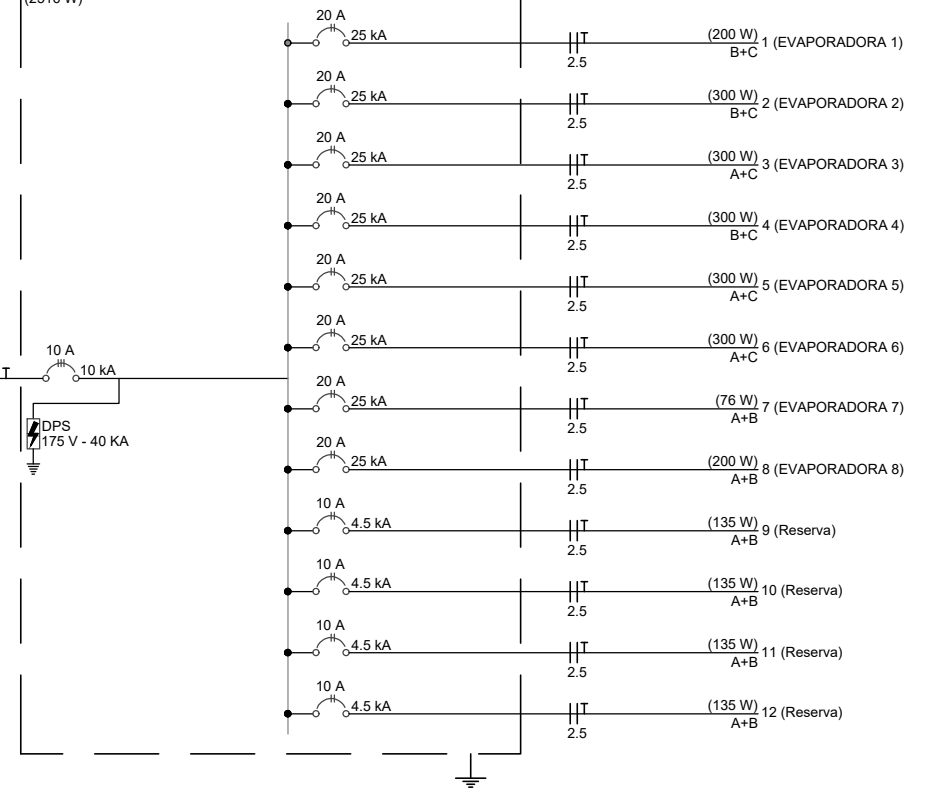
PLANTA BAIXA - 1º PAVIMENTO
Esc. 1/75

		Quadro de Cargas (CA-SP1)									
Endeço	Descrição	Quantidade	Tensão (V)	Potência (W)	Potência (kW)	Potência (kVA)	Corrente (A)	Corrente (A)	Corrente (A)	Corrente (A)	Corrente (A)
1	EVAPORADORA 1	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
2	EVAPORADORA 2	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3	EVAPORADORA 3	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
4	EVAPORADORA 4	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
5	EVAPORADORA 5	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
6	EVAPORADORA 6	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
7	EVAPORADORA 7	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8	EVAPORADORA 8	1	220 V	220	0,22	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
9	Reserva	1	220 V	100	0,10	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
10	Reserva	1	220 V	100	0,10	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
11	Reserva	1	220 V	100	0,10	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
12	Reserva	1	220 V	100	0,10	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
TOTAL		12		1,32	1,32	5,94	5,94	5,94	5,94	5,94	5,94

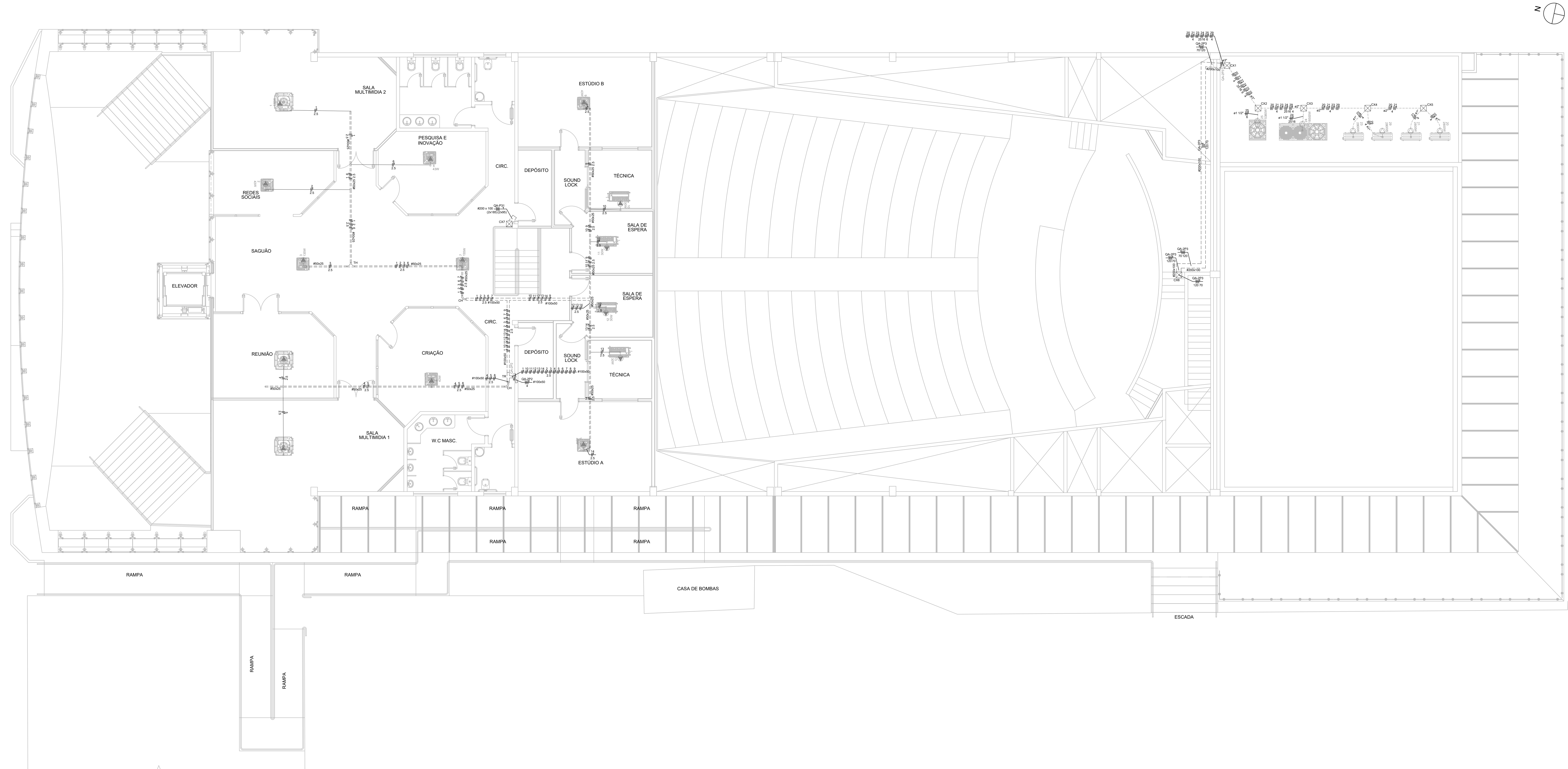
QA-1P1



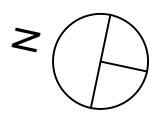
QA-1P1



	GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA	02/05
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO		
OBJETIVO: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO		
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUELHO	LOCAL: PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL	ZONAMENTO: -	COEF. APROV.: -
CONTEÚDO: SISTEMA DE AR-CONDICIONADO PLANTA BAIXA 1º PAVIMENTO DETALHES CONSTRUTIVOS	ESCALA: INDICADA	DESENHO: -
COORDENADOR (DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA):	ARQUIVO ELETRÔNICO: ELE-ARC-PLA 01 A 05.dwg	DATA: 14/08/2018
AUTORIA DO PROJETO: ENO WALLAS NOVOES AGUIAR ARQUITETO	RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA: ENO WALLAS NOVOES AGUIAR ARQUITETO	SITUAÇÃO: ELÉTRICO
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETUADOR:		
ÁREAS:		
TERRENO (m²): 2.534,71	1º PAV.: 1.548,00	2º PAV.: 1.404,32
TOTAL EDIFICADO: 3.952,32 m²		Ocupação (%): 191,83
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		61,10
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		
SEGUNDO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.		



PLANTA BAIXA - 2º PAVIMENTO
Esc: 1/75



Legenda

- Quadro de proteção
- Tomada alta a 1,80m do piso
- Tomada baixa a 0,30m do piso
- Tomada média a 1,20m do piso
- Tomada média a 1,20m do piso 220V
- Tomada alta para A/C condicionado altura depende do pé direito
- Eletroduto de PVC no teto ou dentro da alvenaria
- Eletroduto Flexível de PVC instalada no piso
- Fase
- Neutro
- Terra
- Reserva

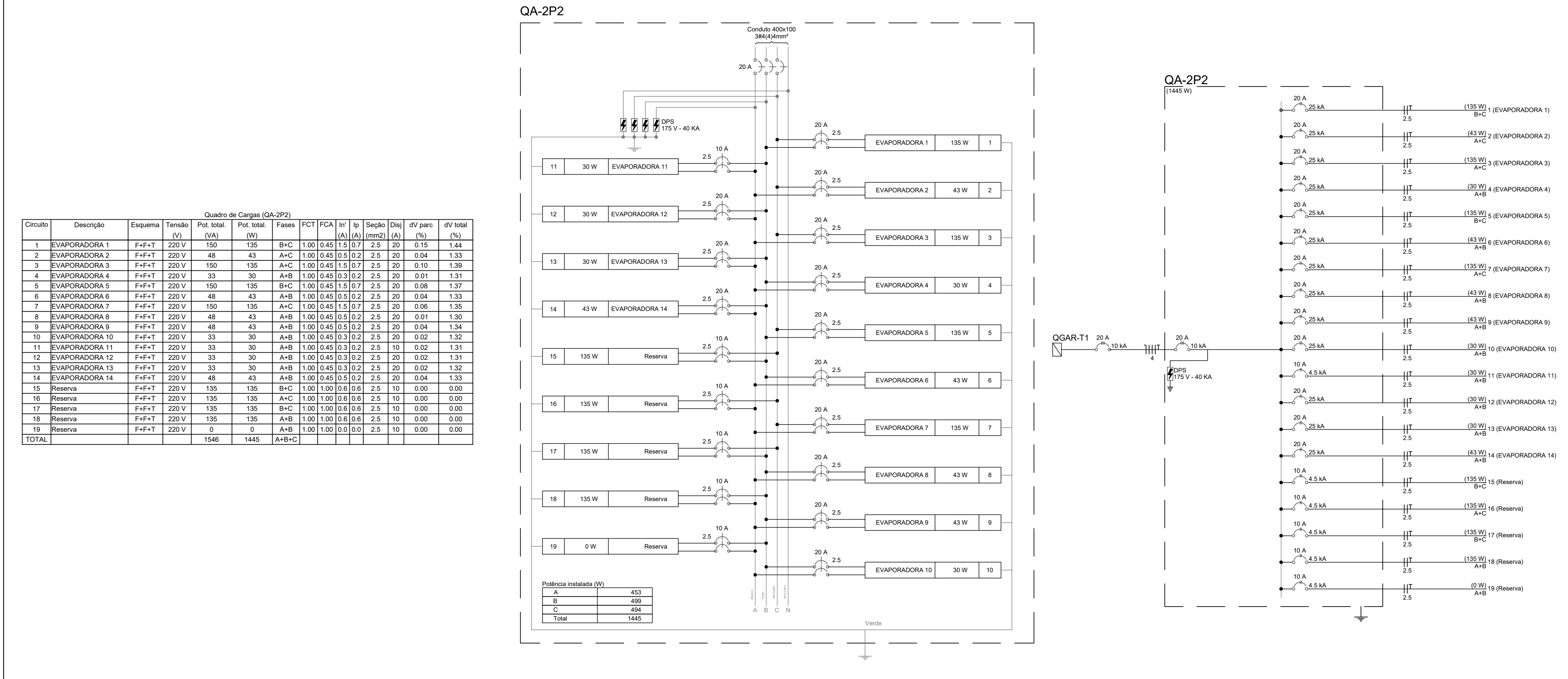
----- Eletrocalha perfurada com dimensões específicas no projeto

Legenda

- Caixa de passagem
- Curva horizontal 90°
- T reto 90°

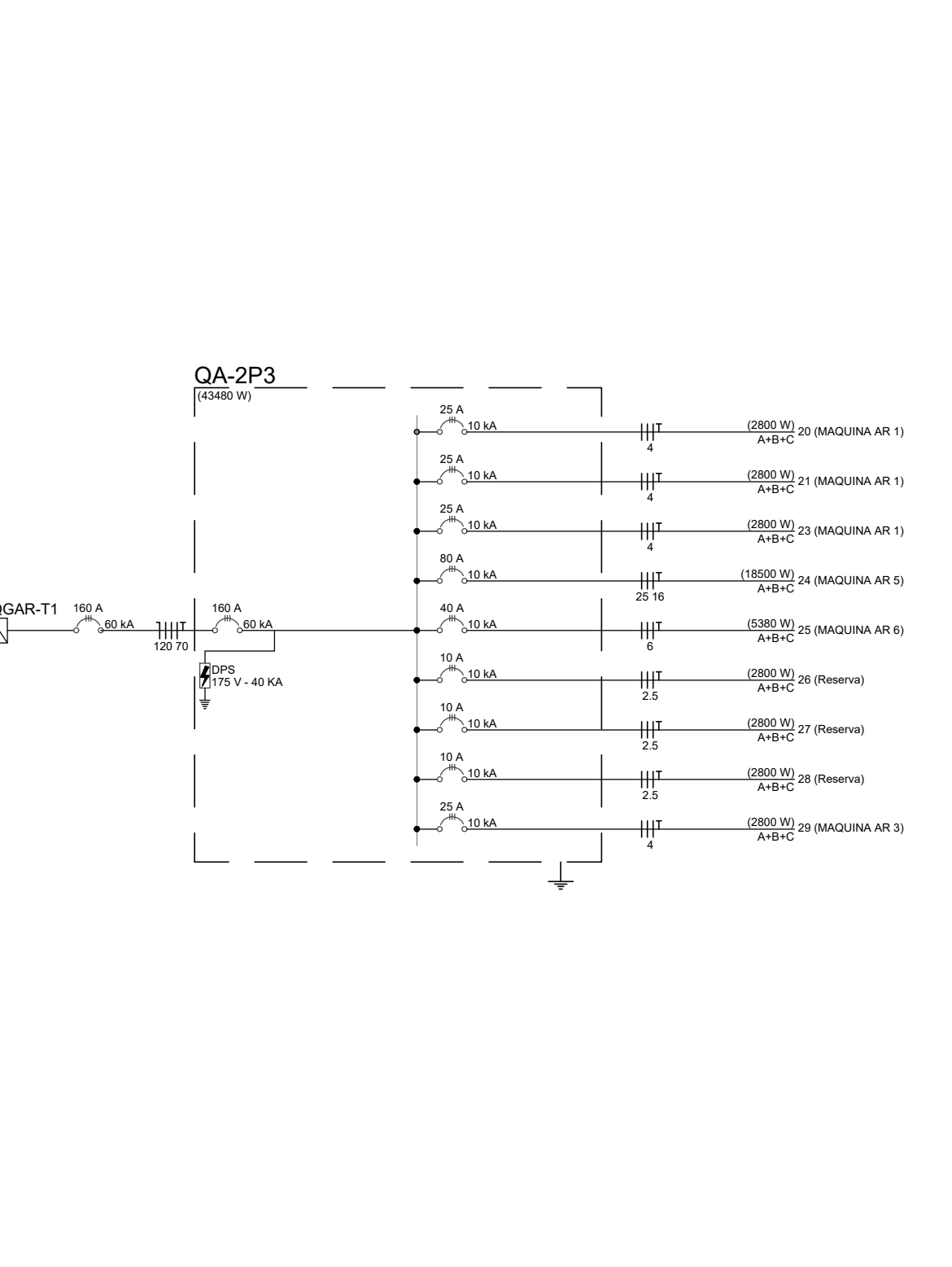
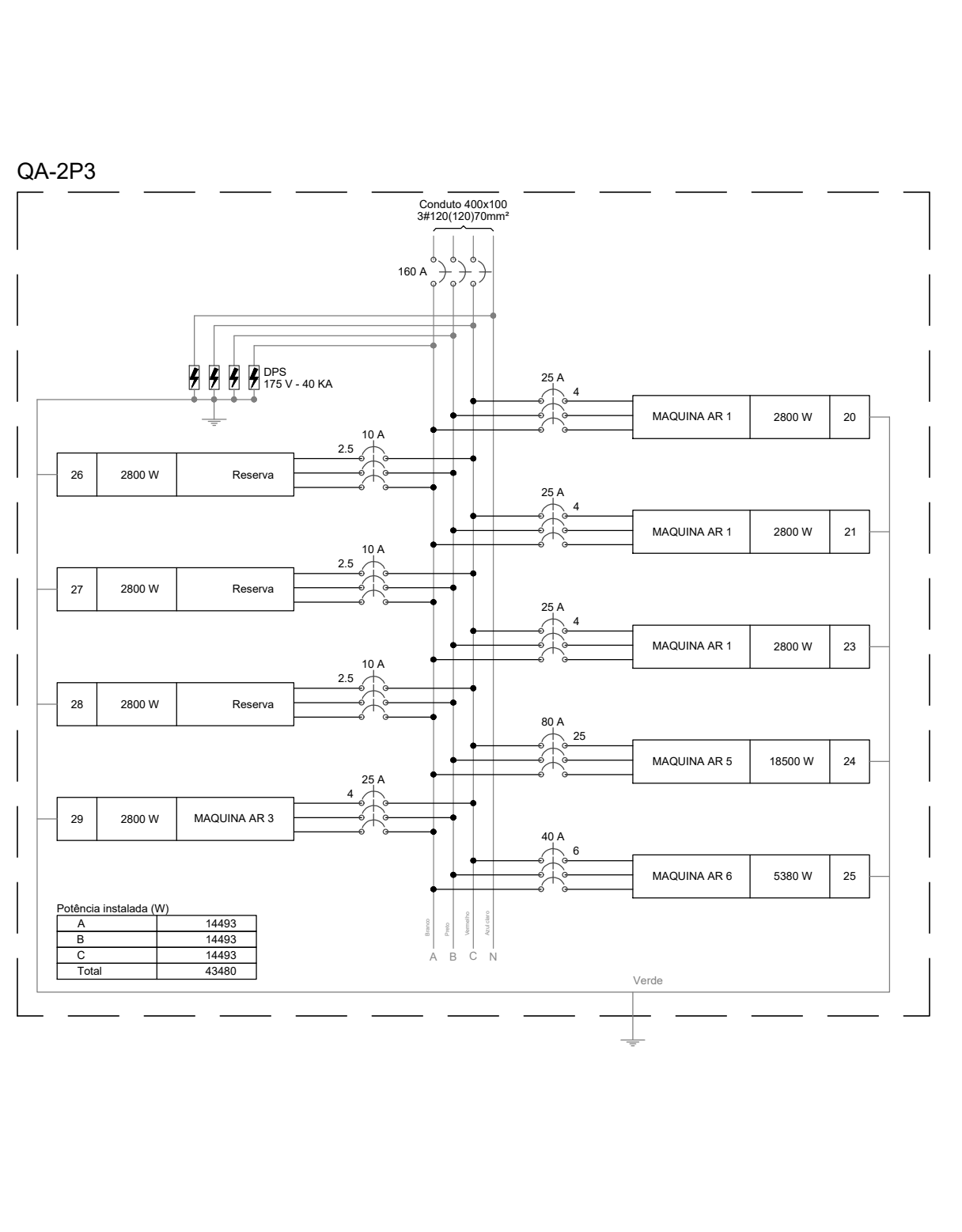
Legenda

- Interruptor simples 1 teca a 1,20m do piso
- Luminária LED 25W
- Quadro de proteção
- Tomada baixa a 0,30m do piso
- Alimentação dos pontos das máquinas de A/C condicionado



QA-2P2

Descrição	Equipamento	Tensão	Pot. Total (W)	Pot. Máx. (W)	Fase	FCT (CA)	W	W	Seção (mm²)	W (mm²)	W (mm²)
1	EVAPORADORA 1	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
2	EVAPORADORA 2	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
3	EVAPORADORA 3	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
4	EVAPORADORA 4	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
5	EVAPORADORA 5	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
6	EVAPORADORA 6	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
7	EVAPORADORA 7	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
8	EVAPORADORA 8	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
9	EVAPORADORA 9	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
10	EVAPORADORA 10	220V	300	300	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25
TOTAL			3000	3000	A-B-C	1,08	1,07	10,3	3,3	4	25



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

03/05

DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBJETIVO: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO

ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUEIRO LOCAL: PORTO VELHO - RO

USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL ZONAMENTO: COEF. APROV.: TAXA DE OCUP.: 100%

CONTEÚDO: SISTEMA DE AR-CONDICIONADO PLANTA BAIXA 2º PAVIMENTO DETALHES CONSTRUTIVOS

COORDENADOR (DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA): ENO WALLAS NOVAES AGUIAR

AUTORIA DO PROJETO: ENO WALLAS NOVAES AGUIAR

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA: ENO WALLAS NOVAES AGUIAR

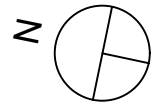
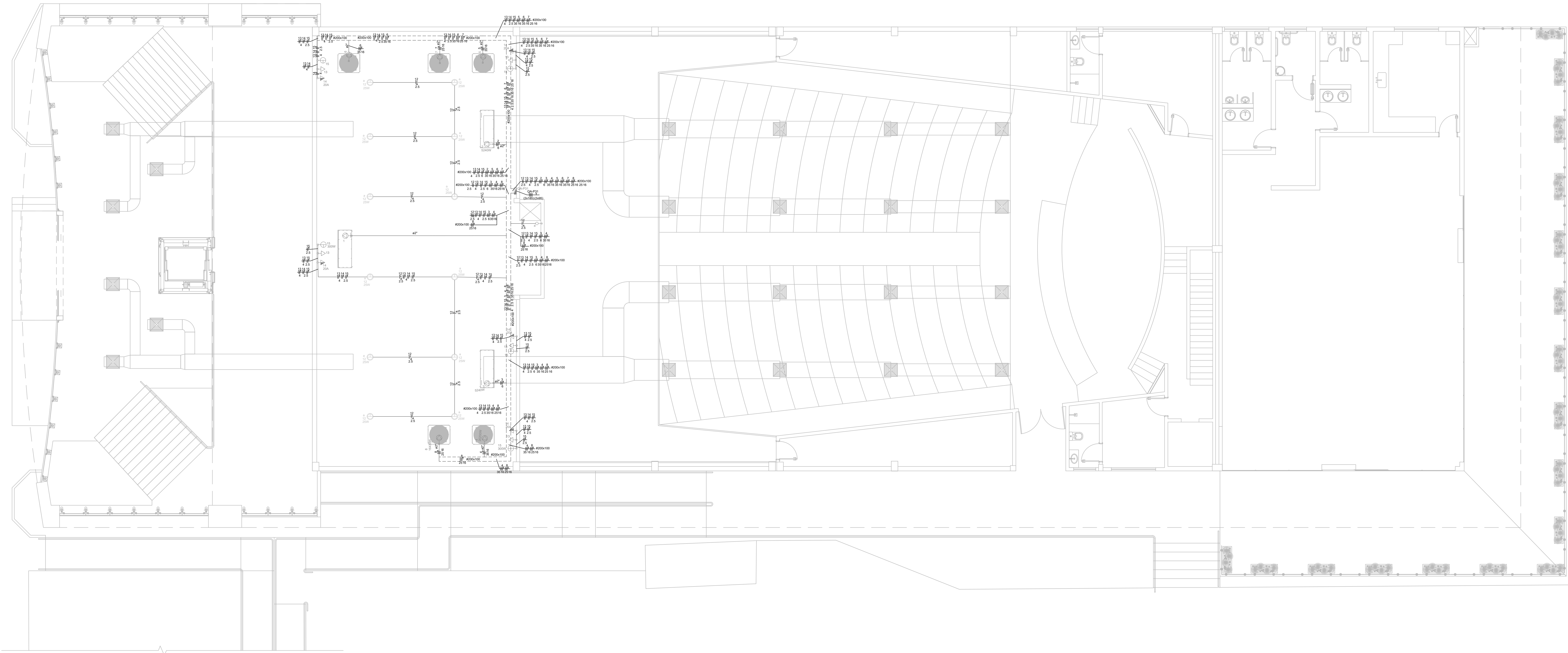
PRIMEIRA RESPONSÁVEL PELO PROJETUÁRIO: ENO WALLAS NOVAES AGUIAR

ÁREAS: TERRENO (m²): 1.548,00 1ª PAV: 1.404,32 2ª PAV: 417,57 SÓTÃO: 191,83 OCUPAÇÃO (%): 61,10

ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:

ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:

DECATO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.



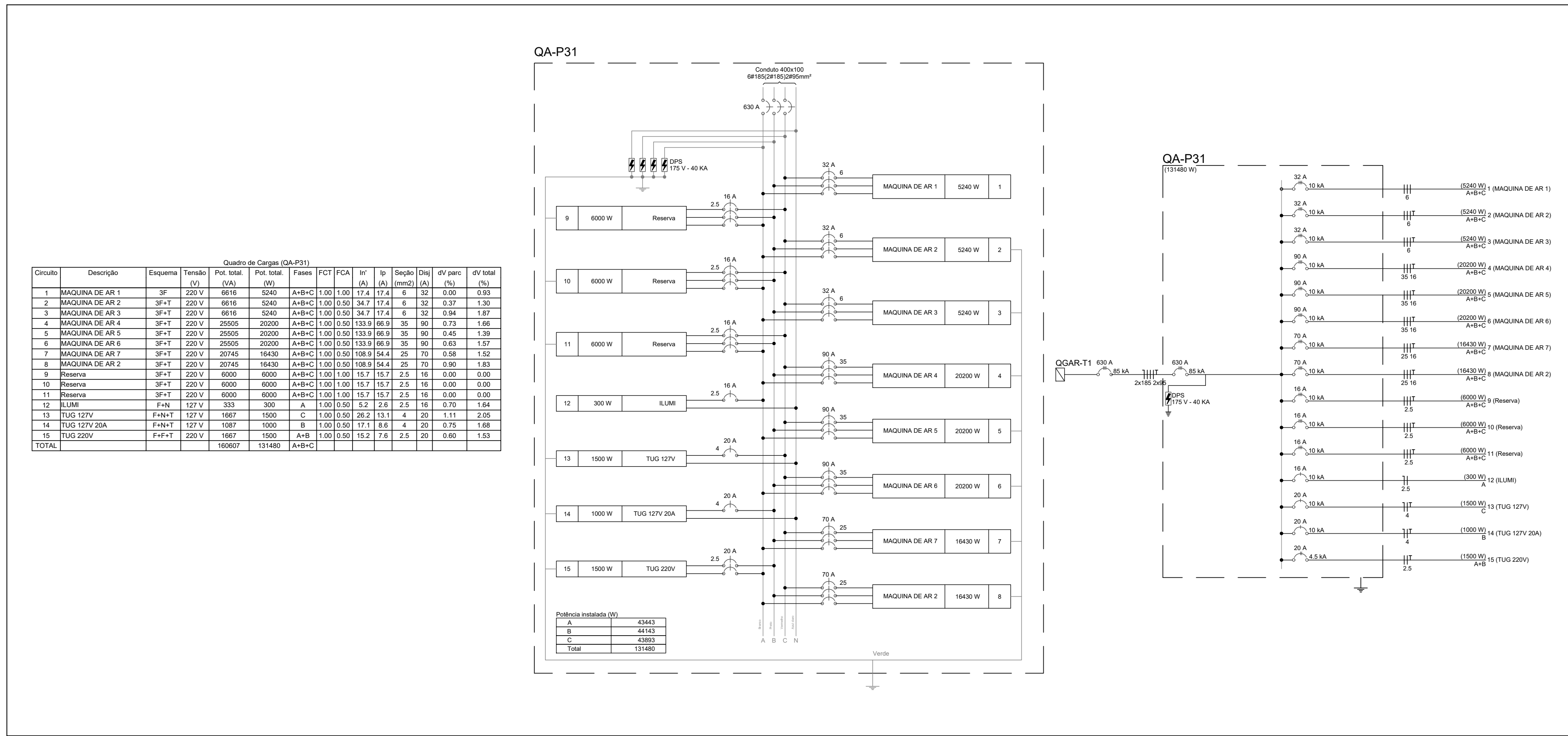
Legenda	
	Quadro de proteção
	Tomada alta a 1,80m do piso
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Tomada média a 1,20m do piso
	Tomada média a 1,20m do piso 220V
	Tomada alta para A/C condicionado altura depende do pé direito
	Eletroduto de PVC no teto ou dentro da alvenaria
	Eletroduto Flexível de PVC instalada no piso
	Fase
	Neutro
	Terra
	Retorno

----- Eletrocalha perfurada com dimensões específicas no projeto

Legenda	
	Caixa de passagem
	Curva horizontal 90°
	T reto 90°

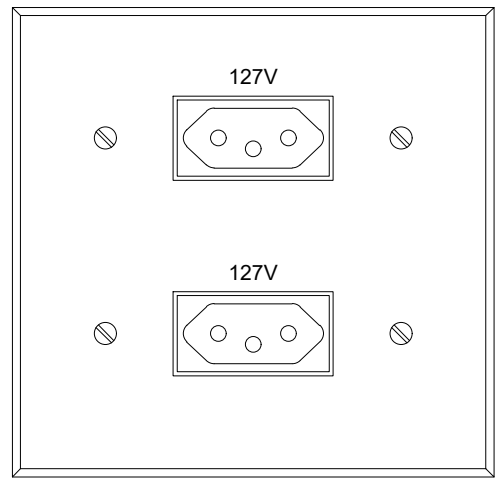
Legenda	
	Interruptor simples 1 tecla a 1,20m do piso
	Luminária LED 25W
	Quadro de proteção
	Tomada baixa a 0,30m do piso
	Atenuação dos pontos das máquinas de A/C condicionado

PLANTA BAIXA - PAVIMENTO TÉCNICO
Esc. 1/75

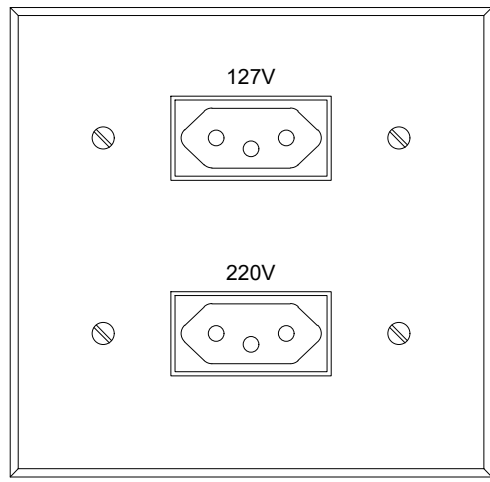


		GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA		04/05	
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO					
OBRALIDADE: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUELHO		LOCAL: PORTO VELHO - RO			
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONAMENTO: -		COEF. APROV.: -	
CONTEÚDO: SISTEMA DE AR-CONDICIONADO PLANTA BAIXA PAVIMENTO TÉCNICO DETALHES CONSTRUTIVOS		ESCALA: INDICADA		DESENHO: -	
COORDENADOR (DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA): ENFº WALLA NOVAES AGUIAR arq.ºy.º ENB-04C		ARQUIVO ELETRÔNICO: ELE-ARQ-PLA 01 A 05.dwg		DATA: 14/08/2018	
AUTORIA DO PROJETO: ENFº WALLA NOVAES AGUIAR arq.ºy.º ENB-04C		FUNÇÃO DO PROJETO: EXECUTIVO		SITUAÇÃO: -	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA: -		FUNÇÃO DO PROJETO: EXECUTIVO		SITUAÇÃO: -	
PRIMA RESPONSÁVEL PELO PROJETUO OBRA: -		FUNÇÃO DO PROJETO: EXECUTIVO		SITUAÇÃO: -	
ÁREAS: TERRENO (m²): 2.534,71		1º PAV. 1.548,00		2º PAV. 1.404,32	
TOTAIS: 3.942,62 m²		SÓTÃO: 191,83		OCUPAÇÃO (%): 61,10	
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			
DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					

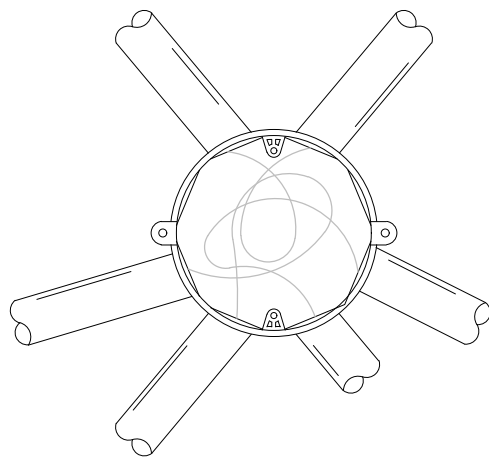
DETALHES DEMONSTRATIVOS



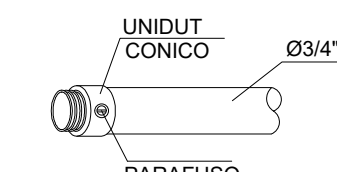
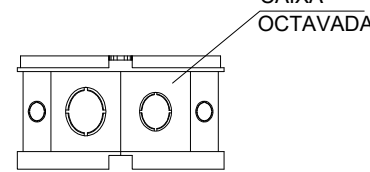
2 TOMADAS 20A 127V
(PADRÃO BRASILEIRO) EM CX.4"x4"



2 TOMADAS 20A 127V E 220V
(PADRÃO BRASILEIRO) EM CX.4"x4"

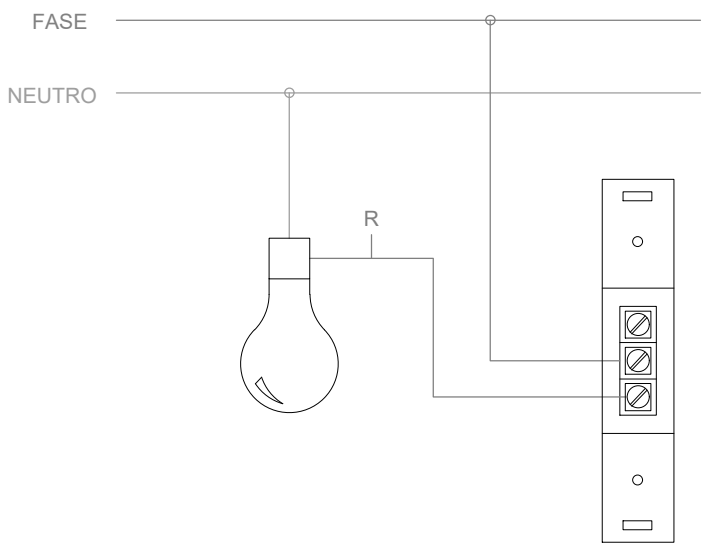


DET. CX. OCTOGONAL
SEM ESCALA

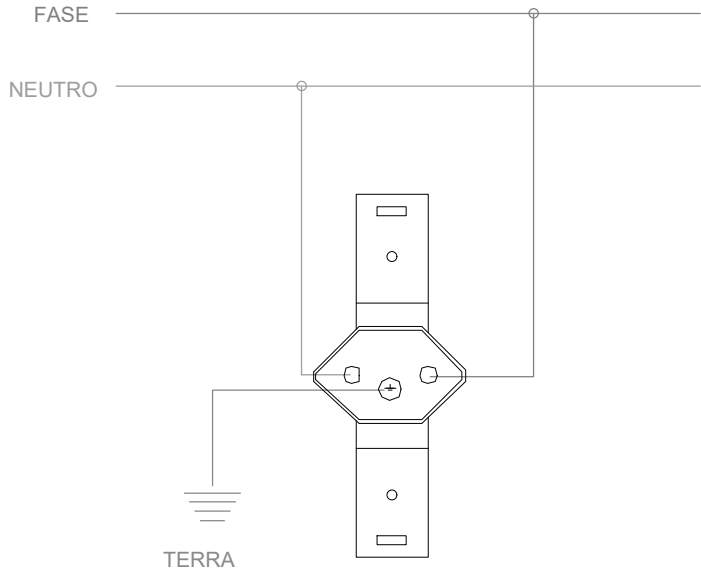


DET. DUTO COM UNIDUT
SEM ESCALA

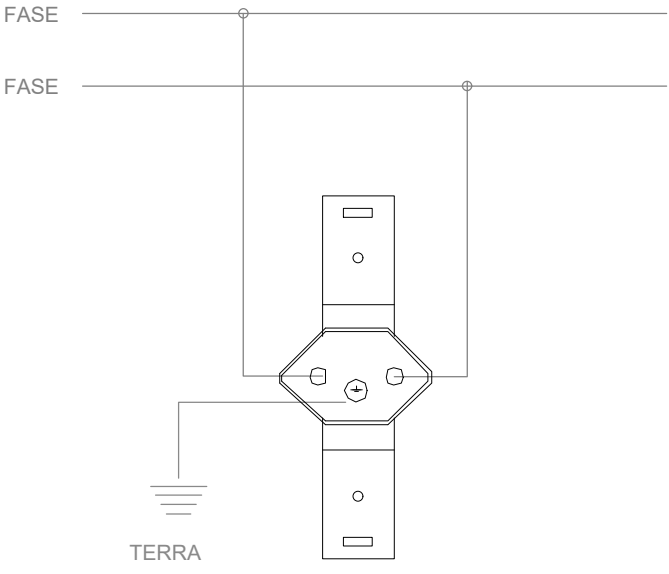
INTERRUPTOR SIMPLES



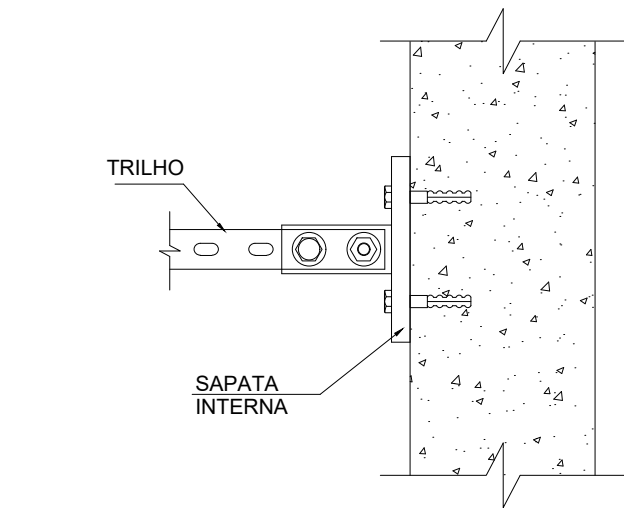
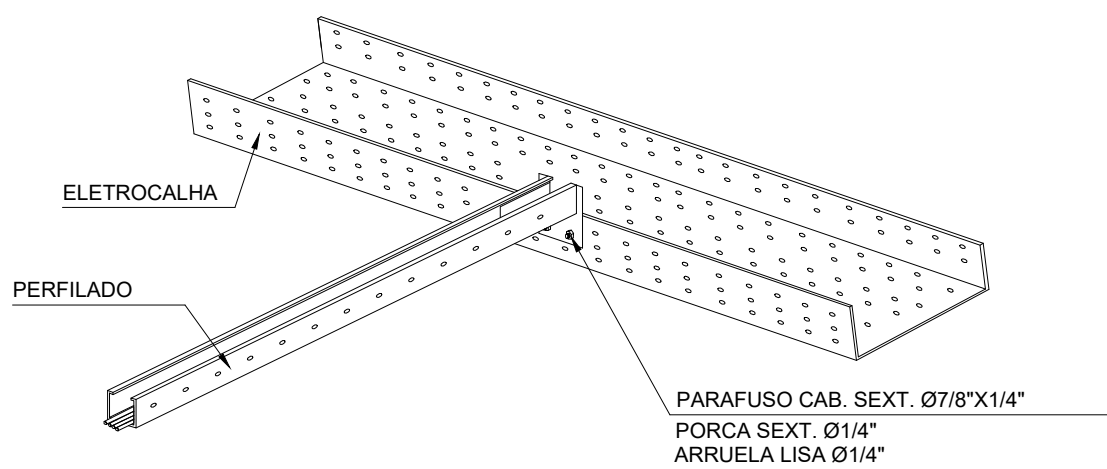
TOMADA 2P + T 15A



TOMADA 3P 20A

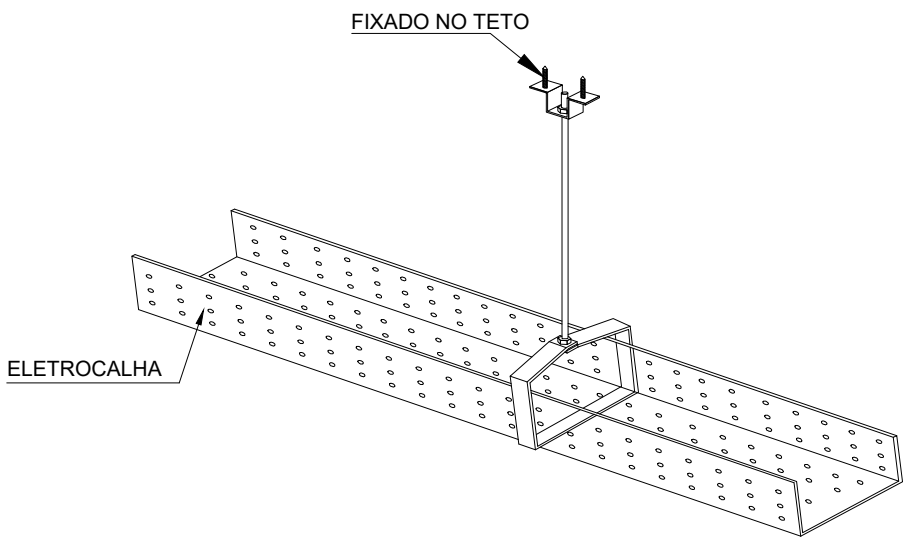


ESQUEMA DE LIGAÇÃO DE TOMADAS

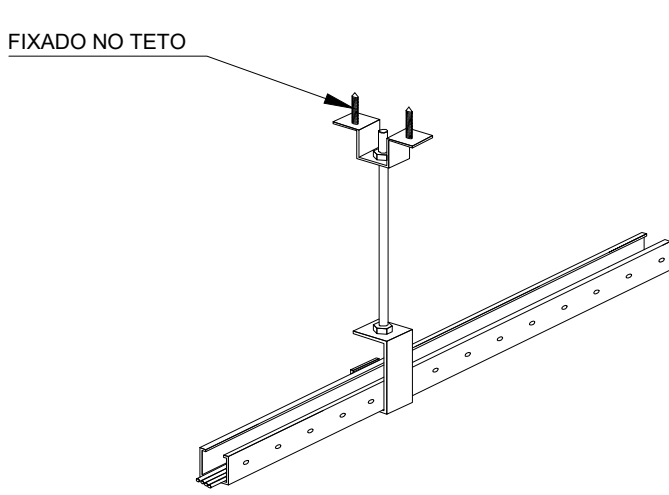


DETALHE DA FIXAÇÃO DO PERFILADO NA PAREDE
SEM ESCALA

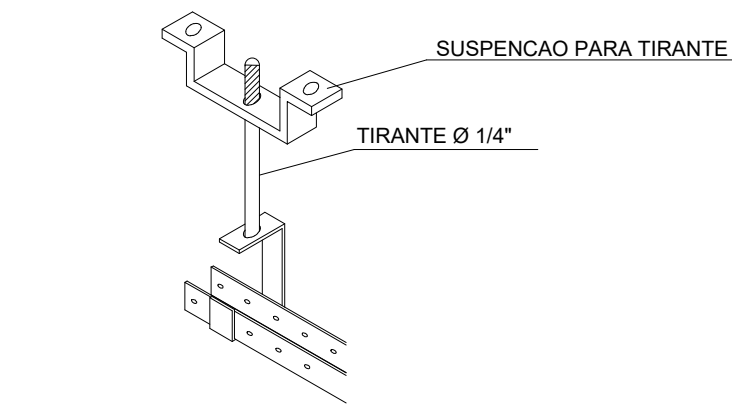
DETALHE DE ALIMENTAÇÃO DA ELETROCALHA PARA O PERFILADO
SEM ESCALA



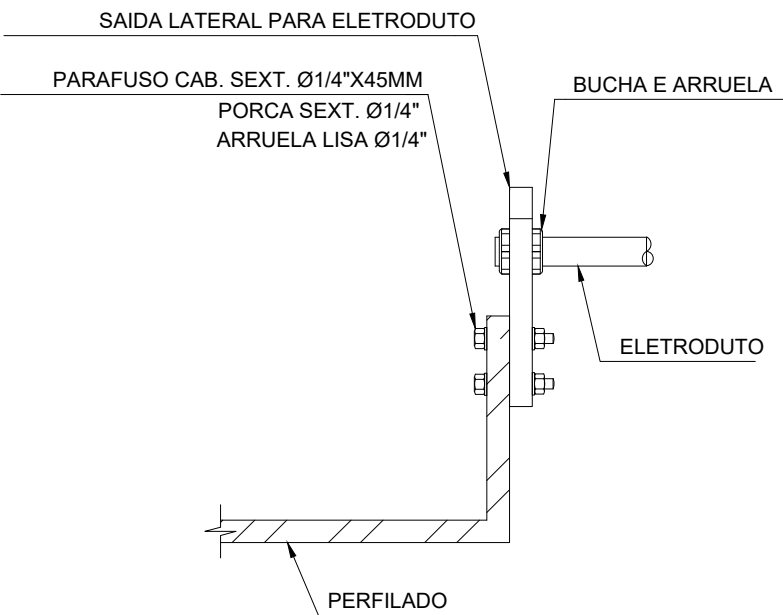
DETALHE DE FIXAÇÃO DA ELETROCALHA
SEM ESCALA



DETALHE DA FIXAÇÃO DO PERFILADO NA LAJE
SEM ESCALA



DETALHE DA FIXAÇÃO DO PERFILADO NO TETO
SEM ESCALA



DETALHE DA DERIVAÇÃO DOS DUTOS NA ELETROCALHA
SEM ESCALA

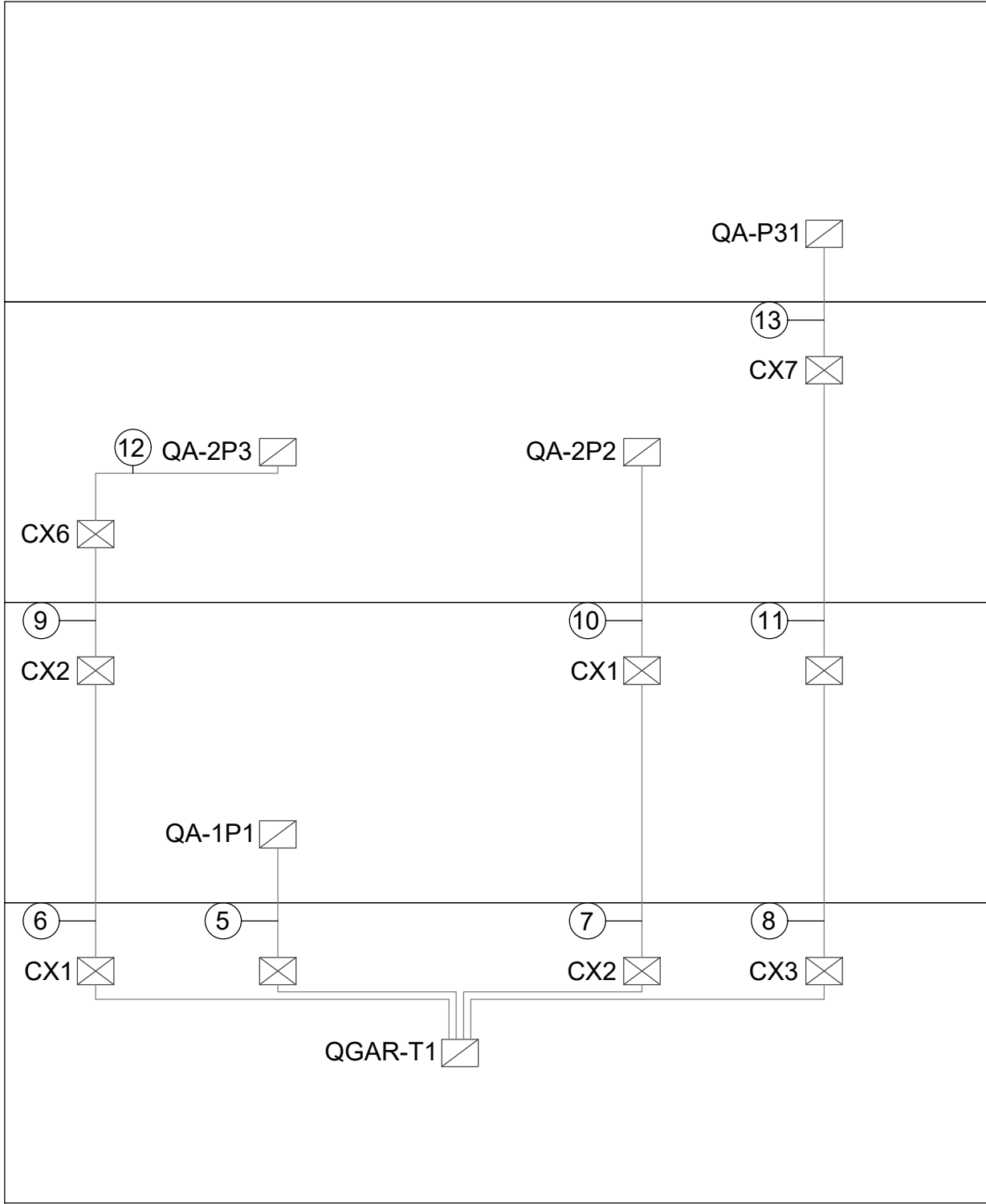
ELETRODUTOS DE PVC			
DIÂMETRO NOMINAL	Ø EXT. (MM)	Ø INT. (MM)	S (MM²)
3/4"	25MM	26,2	21,6 366
1"	32MM	33,2	27,8 607
1 1/4"	40MM	42,2	36,4 1041
1 1/2"	50MM	47,8	41,8 1372
2"	60MM	59,4	53,2 2223
2 1/2"	75MM	75,1	67,5 3578
3"	85MM	88	80 5027
4"	100MM	113	103 8332

CRITÉRIOS DE EXECUÇÃO

O EXECUTOR DEVERÁ, NO MÍNIMO, SEGUIR AS SEGUINTES ORIENTAÇÕES ABAIXO DESCRITAS:

- SOLICITAR ESCLARECIMENTO SOBRE O PROJETO SEMPRE QUE HOUVER DIVERGÊNCIAS ENTRE AS PLANTAS E ESPECIFICAÇÕES.
- NÃO DEVE PREVALECER-SE DE QUALQUER ERRO INVOLUNTÁRIO, OU DE QUALQUER OMISSÃO EVENTUALMENTE PARA EXIMIR-SE DE SUAS RESPONSABILIDADES.
- OBRIGA-SE A SATIZFAZER TODOS OS REQUISITOS CONSTANTES DOS DESENHOS E MEMORIAL DESCRITIVO.
- NO CASO DE ERROS OU DISCREPÂNCIA, AS ESPECIFICAÇÕES DEVERÃO PREVALECER SOBRE OS DESENHOS, DEVENDO O FATO DE QUALQUER MODO SER COMUNICADO AO PROJETISTA.
- TODOS OS ADORNOS, MELHORAMENTOS, ETC., INDICADOS NOS DESENHOS OU NOS DETALHES OU PARCIALMENTE DESENHADOS PARA QUALQUER ÁREA OU LOCAL PARTICULAR, DEVERÃO SER CONSIDERADOS PARA ÁREAS OU LOCOS SEMELHANTES, A NÃO SER QUE HAJA INDICAÇÃO OU ANOTAÇÃO CONTRÁRIO.
- PARA OS SERVIÇOS DE EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES CONSTANTES DO PROJETO E DESCRITO NOS RESPECTIVOS MEMORIAIS, O EXECUTOR SE OBRIGA A SEGUIR AS NORMAS OFICIAIS VIGENTES, BCOMO AS PRÁTICAS USUAIS CONSAGRADAS PARA UMA PERFEITA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.
- SERÁ NECESSÁRIO, MANTER CONTATO COM AS REPARTIÇÕES COMPETENTES, A FIM DE OBTER AS NECESSÁRIAS APROVAÇÕES DOS SERVIÇOS A SEREXECUTADOS, BCOMO FAZER OS PEDIDOS DE LIGAÇÕES E INSPEÇÕES.
- O EXECUTOR OBRIGA-SE A ENTREGAR SÓ AO CLIENTE, APÓS O TÉRMINO DA OBRA, TODOS OS ARQUIVOS ELETRÔNICOS DOS PROJETOS MODIFICADOS "AS BUILT".
- OS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS A SEREMPREGADOS NESTA OBRA SERÃO NOVOS E COMPROVADAMENTE DE PRIMEIRA QUALIDADE.
- CABE À CONTRATADA, RESPONSABILIDADE DE VERIFICAR SE A POTÊNCIA DOS EQUIPAMENTOS ADQUIRIDOS ESTÃO COMPATÍVEIS COM O PROJETO EXECUTADO.

Esquema vertical elétrico
(sem escala)



Novo pavimento (2)

Novo pavimento (1)

Novo pavimento

Pavimento

Legenda de Fiação	
5	QA-1P1 #100x50
6	QA-2P3 #200x100
7	QA-2P2 #100x50
8	QA-P31 #200 x 100 (2x185) (2x95)
9	QA-2P3 #200x100
10	QA-2P2 #100x50
11	QA-P31 #200 x 100 (2x185) (2x95)
12	QA-2P3 #200x100
13	QA-P31 #200 x 100 (2x185) (2x95)



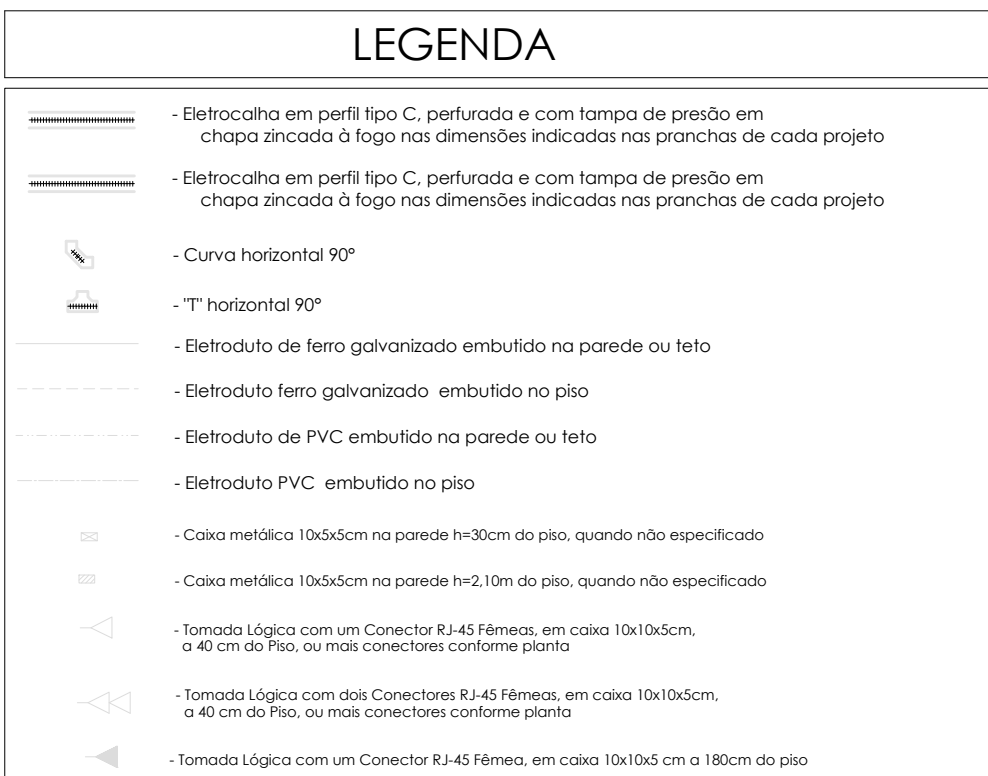
GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

Nº FOLHA:

05/05

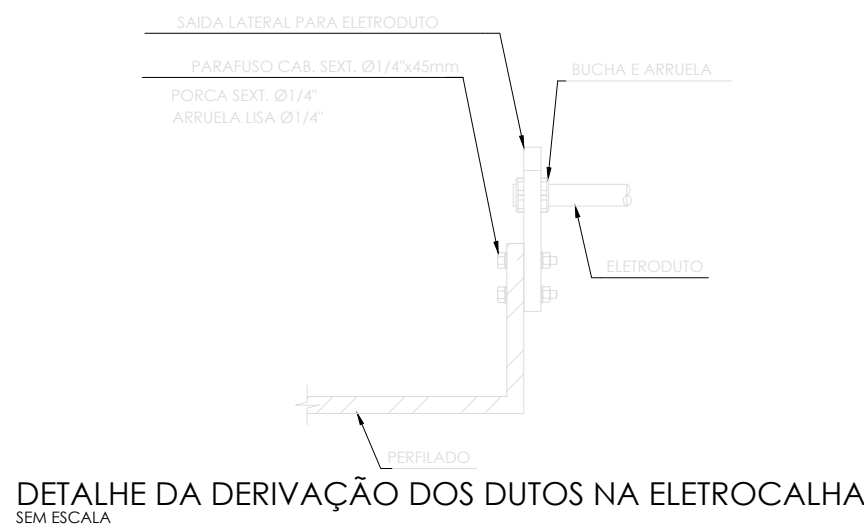
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

OBR/UNIDADE:				REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO			
ENDEREÇO:		RUA PADRE CHIQUEINHO		LOCAL:		PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:		INSTITUCIONAL		ZONAMENTO:		CODEF APROV.: TAXA DE OCUP.:	
CONTEÚDO:		SISTEMA DE AR-CONDICIONADO DETALHES CONSTRUTIVOS		ESCALA:		INDICADA	
COORDENADOR I DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICO:		ETAPA DE PROJETO:		DATA:		14/08/2018	
AUTORA(S) DO PROJETO:		ENGº V		PRANCHA:		ELÉTRICO	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		RES P. REVISÃO DO PROJETO:		SITUAÇÃO:			
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:							
ÁREAS:		TÉRRENO (m²)		1º PAV.		2º PAV.	
2.534,71		1.548,90		1.404,32		417,57	
				SOTÃO		OCUPAÇÃO (%)	
				191,83		61,10	
				TOTAL EDIFICADO: 3.562,62 m²			
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:				ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.							

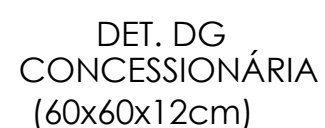
[illegible]

ESTA OBRA DEVERÁ SER ACOMPANHADA POR
UM ENGENHEIRO ELETRICISTA REGISTRADO NO CREA-RO
QUE SERÁ RESPONSÁVEL TÉCNICO POR TODAS AS INSTALAÇÕES.
O MESMO DEVERÁ EMITIR ART-ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA PELA
EXECUÇÃO DA OBRA.

DET. POSIÇÃO DAS CAIXAS



POSS-DE AEGAE RACK HP-POSS PA33HFX



LEGENDA

- Eletrodo em perfil tipo C, perfurado e com tempo de presso em chapa zincada à fogo nos dimensões indicados na tabela de cada projeto
- Eletrodo em perfil tipo C, perfurado e com tempo de presso em chapa zincada à fogo nos dimensões indicados na primeira de cada projeto
- Curva horizontal 90°
- "T" horizontal 90°
- Redução de ferro galvanizado embutido na parede ou furo
- Redução ferro galvanizado embutido no piso
- Redução de PVC embutido na parede ou furo
- Redução PVC embutido no piso
- Caisa metálica (tubos) na parede tríplice de aço, quando não especificado
- Caisa metálica (tubos) na parede tríplice de aço, quando não especificado
- Tampa ligada com o Conector K e/4 flanges, em caixas 1x10cm, 4 e 6 cm de profundidade, com Conectores conforme projeto
- Tampa ligada com o Conector K e/4 flanges, em caixas 1x10cm, 4 e 6 cm de profundidade, com Conectores conforme projeto
- Tampa ligada com o Conector K e/4 flanges, em caixas 1x10cm de profundidade

NOTAS

- 1- Todos os Cabos ITP deverão ser de Categoria 6 (524), não propagante a chama e sem halogênio.
- 2- PINAGEM DOS CONECTORES RJ-45 CONFORME PADRÃO EMTIA S88-C.2
- 3- TODAS AS PARTES METÁLICAS NÃO ENERGIZADAS DEVERÃO SER ATERRADAS
- 4- TABELA DE RELAÇÃO ENTRE OS ELETRODUTOS F.G. E TAXA DE OCUPAÇÃO PARA CABO ITP CAT 6E

Diámetro interno		Número máximo de cables
Ø	Alargado	
Ø19mm	Ø 3/4"	4 CABLES
Ø25mm	Ø25mm	6 CABLES
Ø38mm	Ø 1 1/2"	11 CABLES
Ø50mm	Ø 2"	21 CABLES
Ø75mm	Ø 3"	...

6. DEVERÃO SER CRIADAS FOCAS DE 30 CM NAS PAREDES
7. DEVERÃO SER CRIADAS FOCAS DE NO MÁXIMO 30 CM NAS CAVIDADES, PASSAGENS, TUBULAÇÕES, QUADROS, PARA AMPLIAÇÃO DE LUZ
8. MANter DISTANCIA DE 15CM ENTRE ELOS, ENTRE AS CAVIDADES, PASSAGENS DE LÓGICA E AS CAVIDADES DE PASSAGENS DE FIBRA, VALVULA VALVULA PARA AS CAVIDADES (10x10x10) NO TETO, PROTO E PERFILADO
9. QUANTO MAIS FOR LIMA CADA FOCO DE CARAMENTO, MAIS CARAMENTO OBRIGATORIO, MAS TEMO CADA FOCO DE PERFILADO
10. OS ELETRODUTOS NÃO COTADOS ZERARÃO 12 (doze)
11. DEVERÃO SER UTILIZADOS TODOS OS ACESSÓRIOS PRÉ-FABRICADOS COMO CONECTORES DE TUBO DE ELETRODUTOS, CURVAS, DERIVATES, LIGAS E ANELANTES ENTRE CURVAS, ENTRE UNIDADES FABRICADAS EM LOGICA
12. TODOS OS ELETRODUTOS DE CARAMENTO ESTABELECIDO ZERARÃO EM PERÍO, COM CARAMENTO
13. TODAS AS LIGAÇÕES DAS CAVIDADES DEVERÃO SER FEITAS ATRAVÉS DE FIBRA E AMPLIA DE FIBRA
14. TODOS OS ELETRODUTOS VANDOS DEVERÃO TER AMPLIA GUA DE 16, 18, 20
15. RESISTÊNCIA DE THERIA EM QUALQUER FOCO DO ANO NÃO DEVERÁ SER SUPERIOR A 10 CM
16. AS DIMENSÕES DOS ELETRODUTOS SÃO INFINITAS

ESTA OBRA DEVERÁ SER ACOMPANHADA POR
UM ENGENHEIRO ELETRICISTA REGISTRADO NO CREA-RO
QUE SERÁ RESPONSÁVEL TÉCNICO POR TODAS AS INSTALAÇÕES.
O MESMO DEVERÁ EMITIR ART-ANOTAÇÃO DE RESP. TÉCNICA PELA
EXECUÇÃO DA OBRA.



GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA
GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA

FOI H

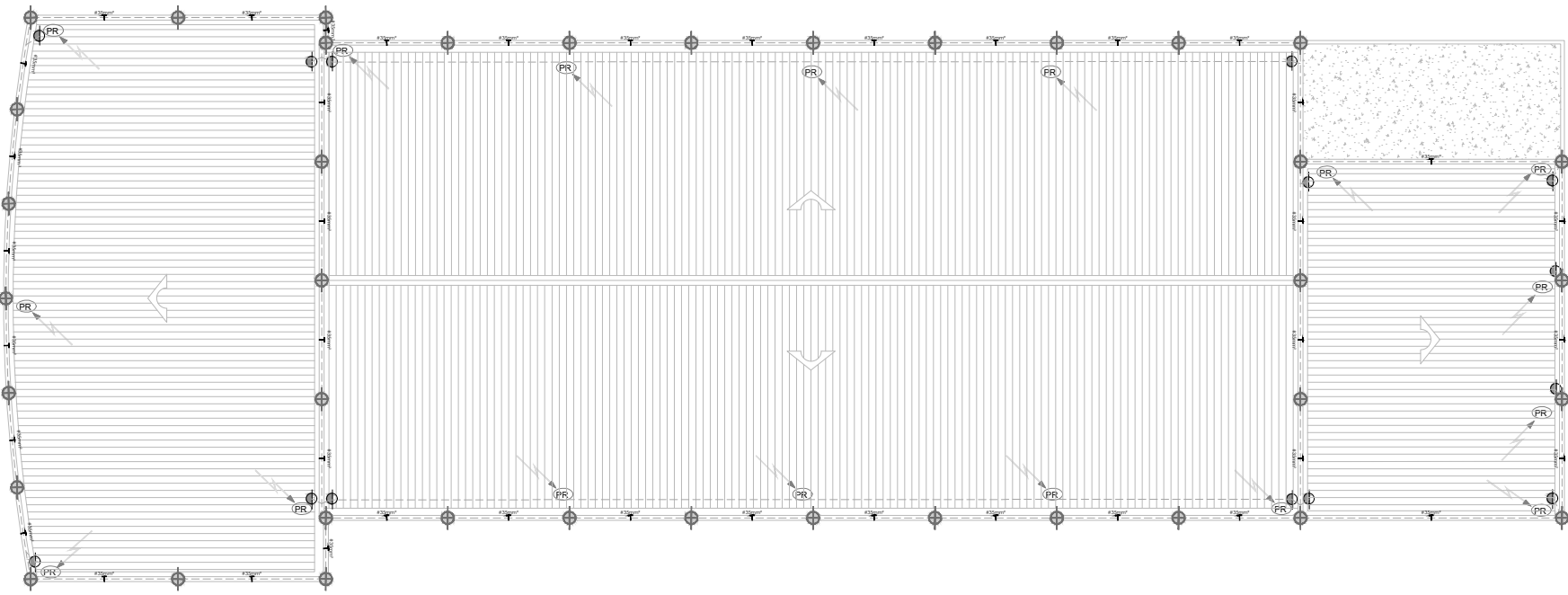
03/03

DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DEF
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO

REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO

INSCRIÇÃO					LOCAL:	
RUA PADRE CHIQUEIRO					PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO:					ZONAÇÃO:	
INSTITUCIONAL					C/OD. COFV.:	
CONTEÚDO:					TAXA DE OCUP.:	
CABEDEAU ESTRUTURADO					ESCALA:	
CORTE AA E DETALHES CONSTRUTIVOS					INDICADA	
COORDENADOR (E DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA):					ARQUIVO ELETRÔNICO	
					CE - FLN 01 A 03.dwg	
AUTORIA DO PROJETO:					STAMPA DE PROJETO	
					DATA:	
ENQº WALLAS ROVAS AGUIAR DEBETAC					EXECUTIVO	
					14/08/2018	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:					FRANQUIA:	
					CABEDEAU	
FRIMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/CORRIDA:					RESERVAÇÃO DO PROJETO:	
					SITUAÇÃO:	
ÁREAS:					61,10	
TERRENO (m²)	TÉRREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)	
2.534,71	1.548,90	1.404,32	417,57	191,83		
TOTAL EDIFICAÇÃO: 3.563,62 m²						
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:					ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:	

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.

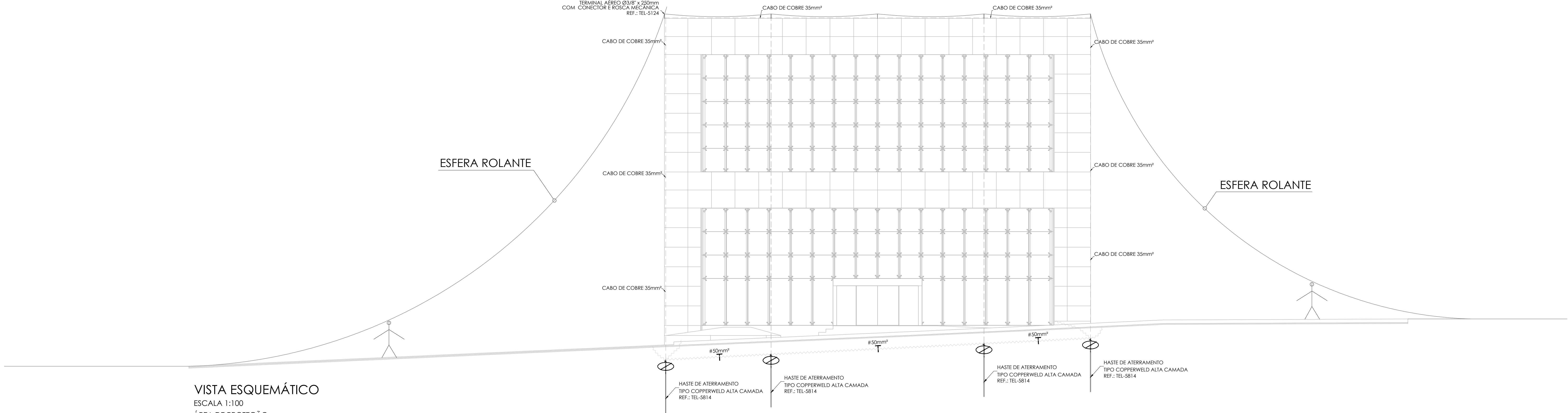


IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1:200

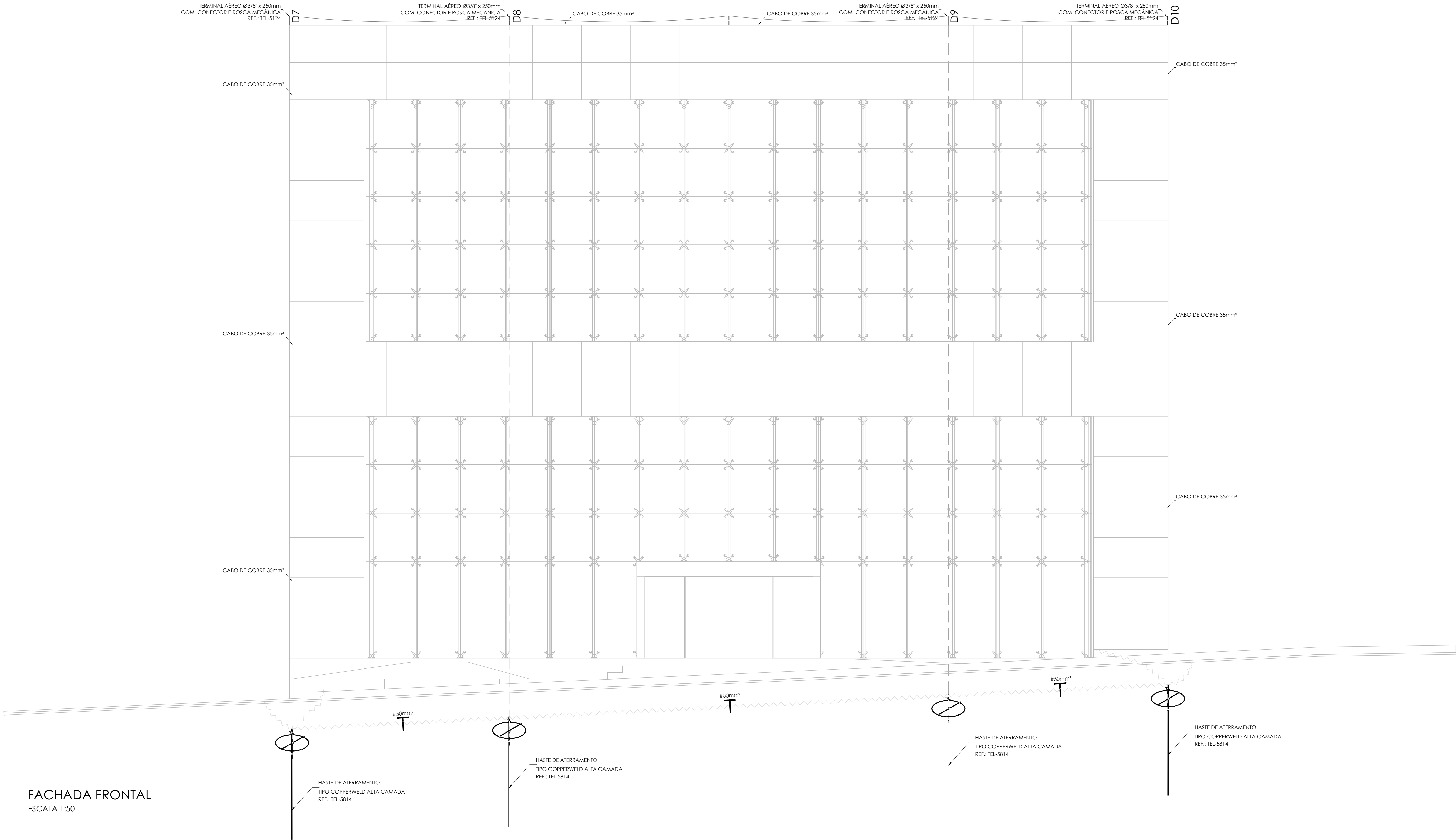
LEGENDA

- Captor vertical / 25CM de altura
Instalado com aterrisagem
- Captor vertical / 25CM de altura
- Haste de cobre Ø3/8"x3,00m (254 Micro)
- Caixa de inspeção p/ aterramento Vide Det 03
- Cordalho de cobre NU #30mm² (inferior)
- Cordalho de cobre NU #16mm² (equalização)
- Cordalho de cobre NU #35mm² (superior)
- Fio perfurado em laço TEL 750
- Plumada de para-raios sobe
- Plumada de para-raios desce
- Embutido nas vigas de concreto interligado com as ferragens
Ferro galvanizado a quente CA-25 (BEBAR) Ø 10 mm, ou aço CA-25
Ø 10 mm das fundações da edificação
- Captor tipo Franklin em malha 5 metros
- Caixa de Equalização
- Ponto de conexão para equipotencialização
- Ponto de conexão para equipotencialização com estrutura metálica ou telhado metálico
- BEP

 GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA		01/05
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO		
OBRALINDADE: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO		
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUELHO		LOCAL: PORTO VELHO - RO
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL	ZONAMENTO: INSTITUCIONAL	COEF. APROX.: 1,0
CONTEÚDO: PROJETO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PLANTA GERAL	ESCALA: INDICADA	DESENHO: INDICADA
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA: ENR. CIVIL RICARDO GUARDO CREA: 0600657810-SP		ARQUIVO ELETRÔNICO: SPDA-FLU-01 A 05.dwg DATA: 12/08/2018
AUTORIA DO PROJETO: ENR. CIVIL RICARDO GUARDO CREA: 0600657810-SP		PRONCHIA: SPDA
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		SITUAÇÃO:
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:		
ÁREAS: TERRENO (m²): TERRENO 1º PAV. 2º PAV. SOTÃO OCUPAÇÃO (%) 2.534,71 1.548,00 1.404,32 417,57 191,83 61,10 TOTAL EDIFICADO: 3.962,62 m²		
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:
DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.		



VISTA ESQUEMÁTICO
ESCALA 1:100
ÁREA DE PROTEÇÃO
DA ESFERA ROLANTE
R=30m

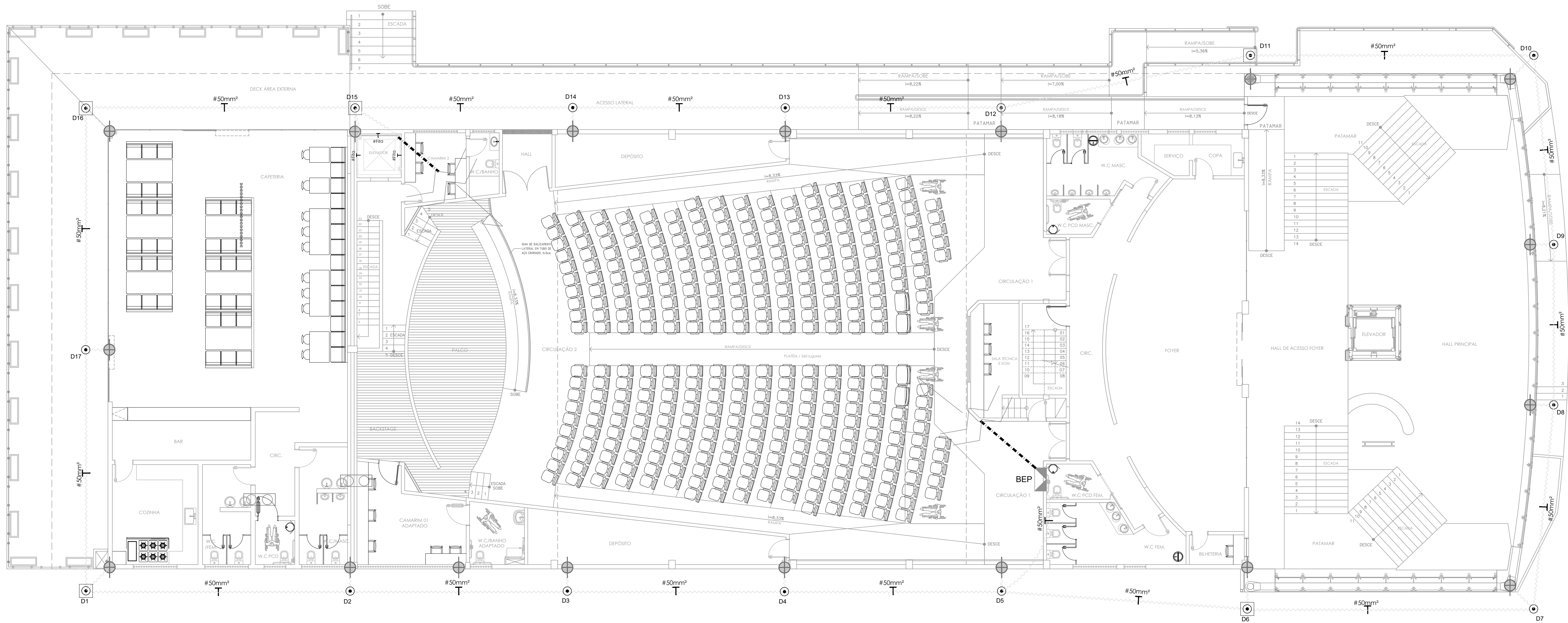


FACHADA FRONTAL
ESCALA 1:50

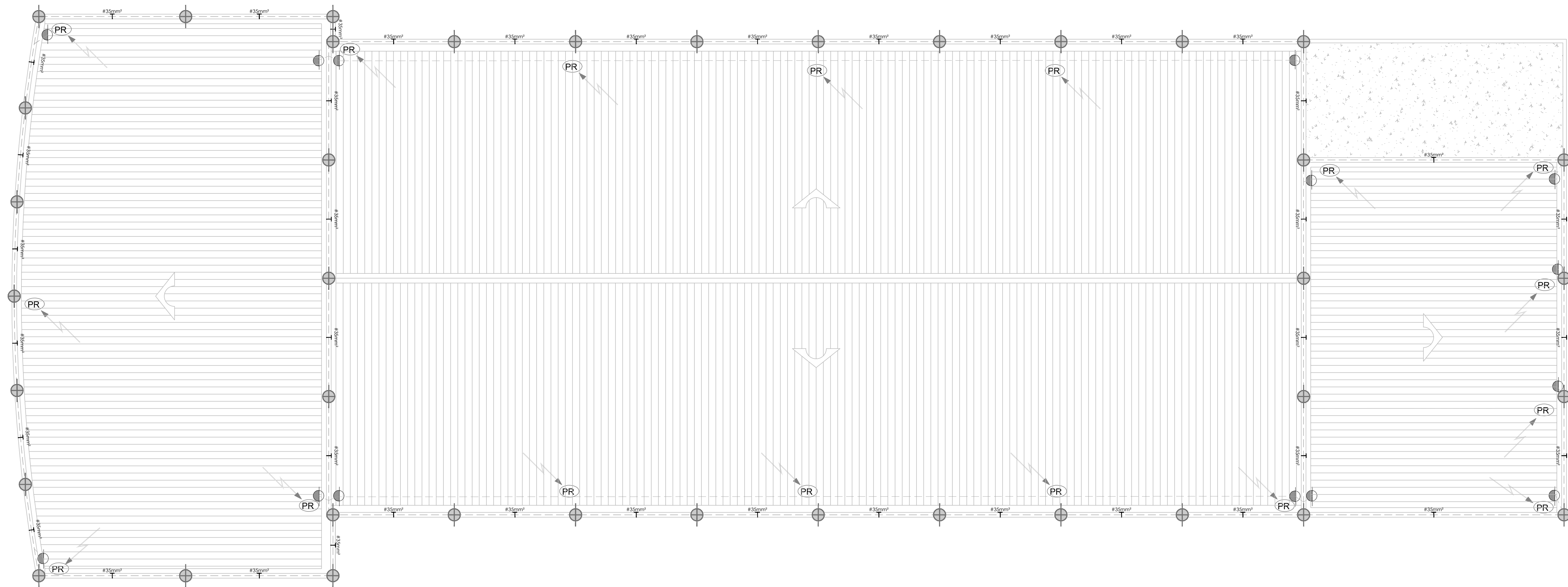
- LEGENDA
- Captor vertical / 25CM de altura instalado com offset
 - Captor vertical / 25CM de altura
 - Haste de cobre 05/8"x3.00m (254 Micro)
 - Caixa de Inspeção p/ aterramento Vide Del 03
 - Cordoalha de cobre NU # 16mm² (interior)
 - Cordoalha de cobre NU # 16mm² (equalização)
 - Cordoalha de cobre NU # 35mm² (superior)
 - Fita perfurada em latão TEL 750
 - Prumada de pára-raios sobe
 - Prumada de pára-raios desce
 - Embutido nas vigas de cimento armado interligado com as ferragens Ferra galvanizada a quente CA-25 (RE-6A8) Ø 10 mm, ou aço CA-25 Ø 10 mm das fundações de equalização
 - Capotr tipo Franklin em malha 5 metros
 - Caixa de Equalização
 - Ponto de conexão para equipotencialização
 - Ponto de conexão para equipotencialização com estrutura metálica ou telhado metálico
 - BEP

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA		Nº FOLHA: 02/05	
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO			
OBRALIDADE: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO			
ENDEREÇO RUA PADRE CHIQUELHO		LOCAL PORTO VELHO - RO	
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONAMENTO: COEF. APROV.: TAXA DE OCUP.: -	
CONTEÚDO: PROJETO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS VISTA ESQUEMÁTICA E FACHADA FRONTAL		ESCALA: INDICADA DESENHO: ARQUIVO ELETRÔNICO: SPDA-FLH 01 A 05.dwg	
COORDENADOR (DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA):		FOLHA DE PROJETO: EXECUTIVO DATA: 12/08/2018	
AUTORIA DO PROJETO: ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA 000660793-0/SP		PRONCHIA: SPDA	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		SITUAÇÃO:	
PRIMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:			
ÁREAS: TERRENO (m²): 2.834,71		TERRENO 1.548,00 1.404,32 417,57 191,83 61,10	
TOTAL EDIFICADO: 3.962,62 m²		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:	
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:	

DEACAR QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.



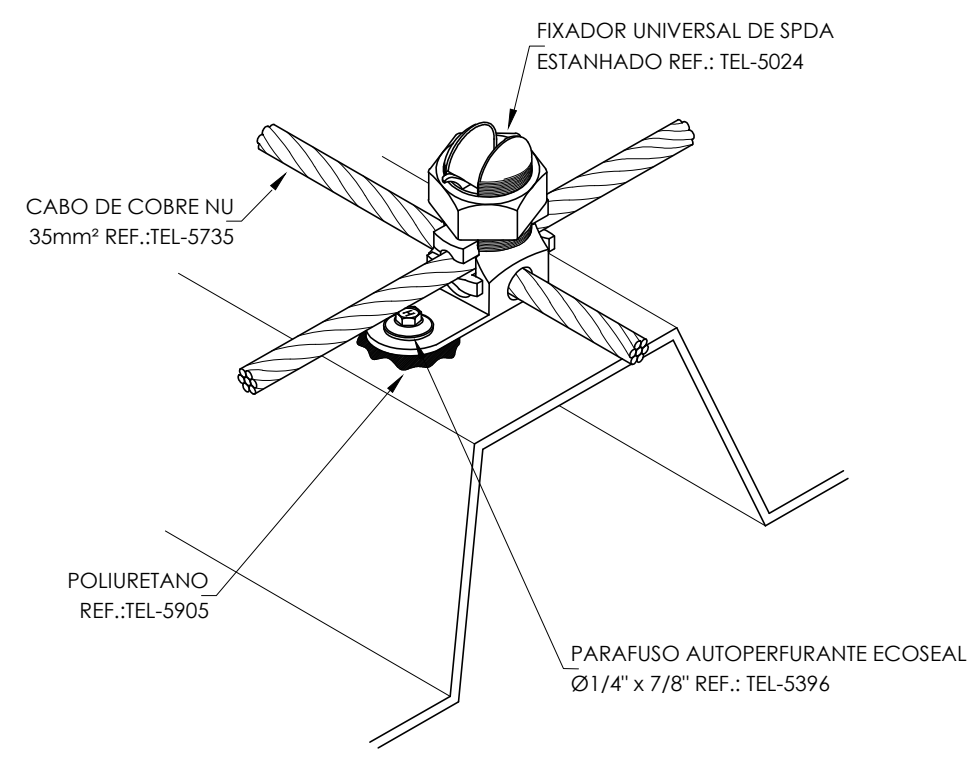
PLANTA BAIXA TERREO
ESCALA 1:100



COBERTURA
ESCALA 1:100

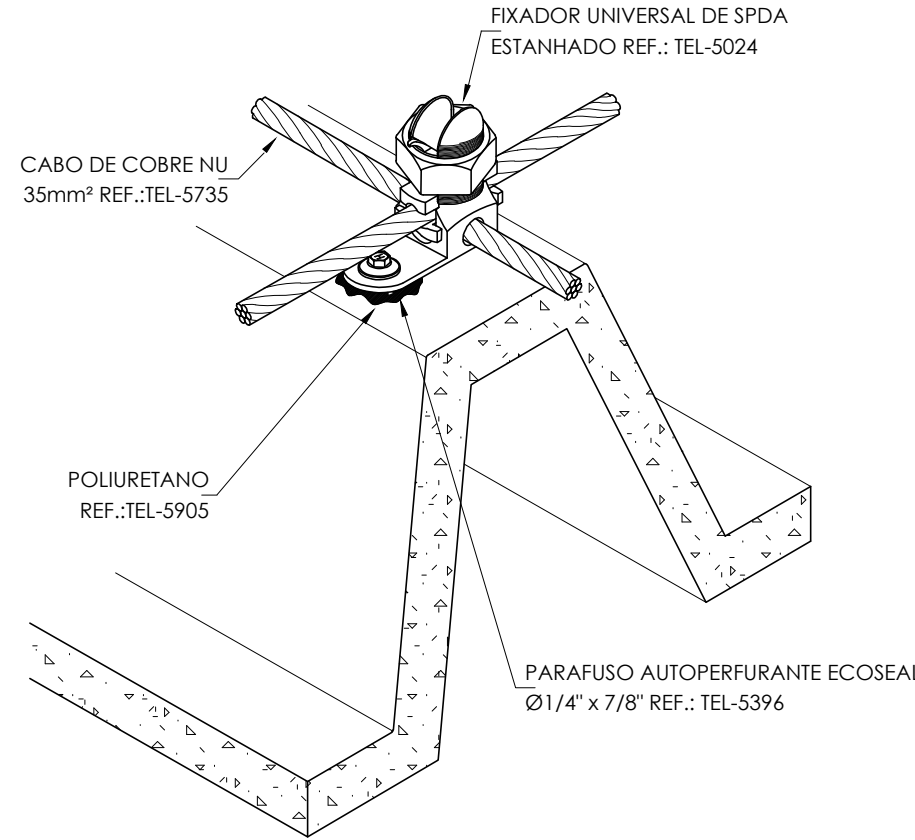
- LEGENDA
- Captor vertical / 25CM de altura
Instalado com orelhet
 - Captor vertical / 25CM de altura
 - Haste de cobre Ø5/8"x3,00m (254 Micro)
 - Caixa de Inspeção p/ aterramento Vide Del 03
 - Cordão de cobre NU #50mm² (inferior)
 - Cordão de cobre NU #16mm² (equipotencial)
 - Cordão de cobre NU #35mm² (superior)
 - Fita perfurada em latão TEL 750
 - Prumada de pára-raios sobre
 - Prumada de pára-raios desce
 - Embutido nas vigas de cimentamento interligado com as ferragens
Ferro galvanizado a quente CA-25 (RE-6A8) Ø 10 mm, ou aço CA-25
Ø 10 mm das fundações de edificação
 - Captor tipo Franklin em malha 5 metros
 - Caixa de Equipotencialização
 - Ponto de conexão para equipotencialização
 - Ponto de conexão para equipotencialização com estrutura metálica ou telhado metálico
 - BEP

 GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA		03/05			
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO					
OBRALINHA: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUELHO		LOCAL: PORTO VELHO - RO			
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONAMENTO: - COEF. APROV.: - TAXA DE OCUP.: -			
CONTEÚDO: PROJETO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS PLANTA BAIXA TERREO E COBERTURA		ESCALA: INDICADA ARQUIVO ELETRÔNICO: SPDA-FLH 01 A 05.dwg DATA: 21/11/2017			
COORDENADOR / DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA:		PRONCHIA: SPDA			
AUTORIA DO PROJETO: ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREA 000660793-0/SP		RESP. REVISÃO DO PROJETO:			
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		SITUAÇÃO:			
FIRMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:					
ÁREAS:					
TERRENO (m²)	TERREO	1º PAV.	2º PAV.	SOTÃO	Ocupação (%)
2.834,71	1.548,00	1.404,32	417,57	191,83	61,10
TOTAL EDIFICADO: 3.962,62 m²					
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			



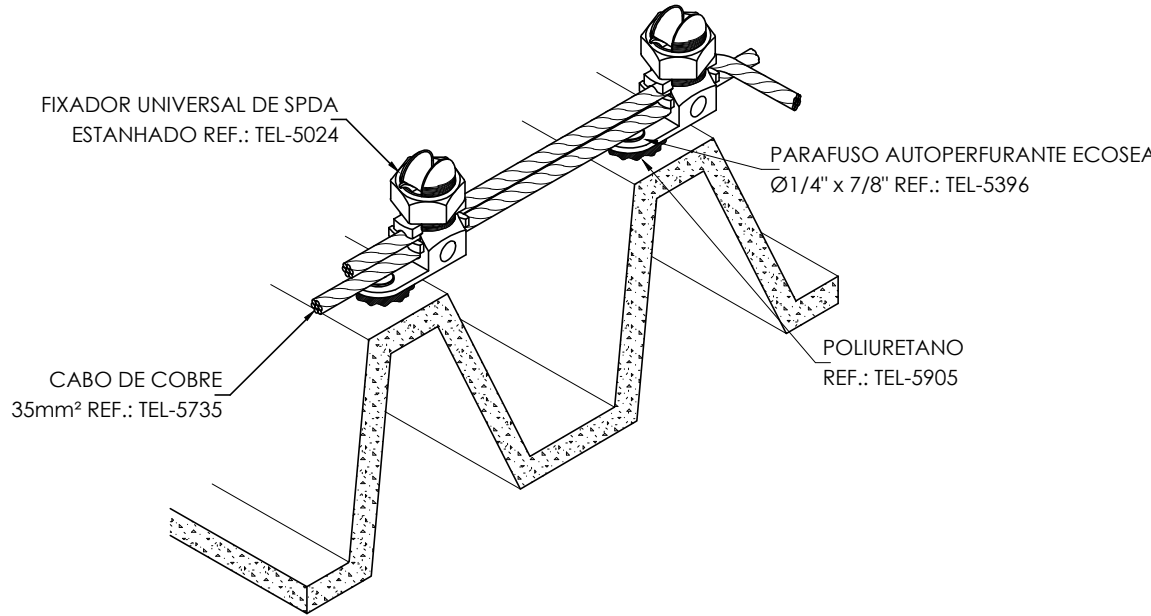
DETALHE 01- CONEXÃO TIPO X COM CABO DE COBRE 35mm² NA TELHA METÁLICA SEM ESCALA

01



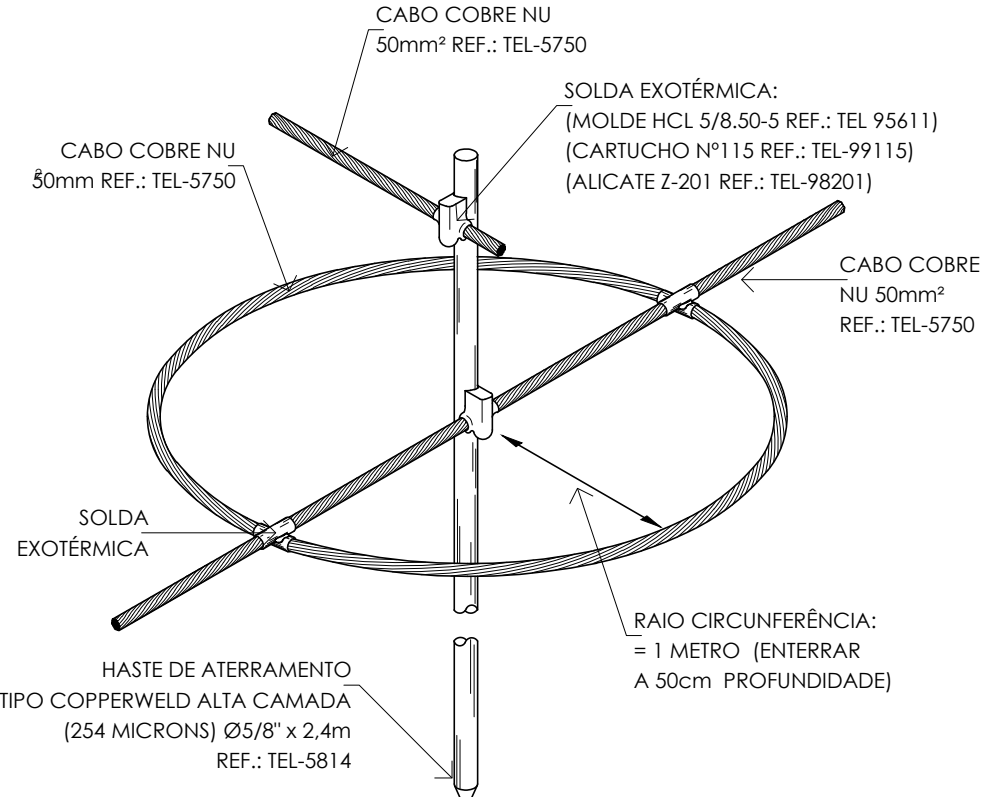
CONEXÃO TIPO X DO CABO DE COBRE NA TELHA METÁLICA TIPO SANDUÍCHE SEM ESCALA

02



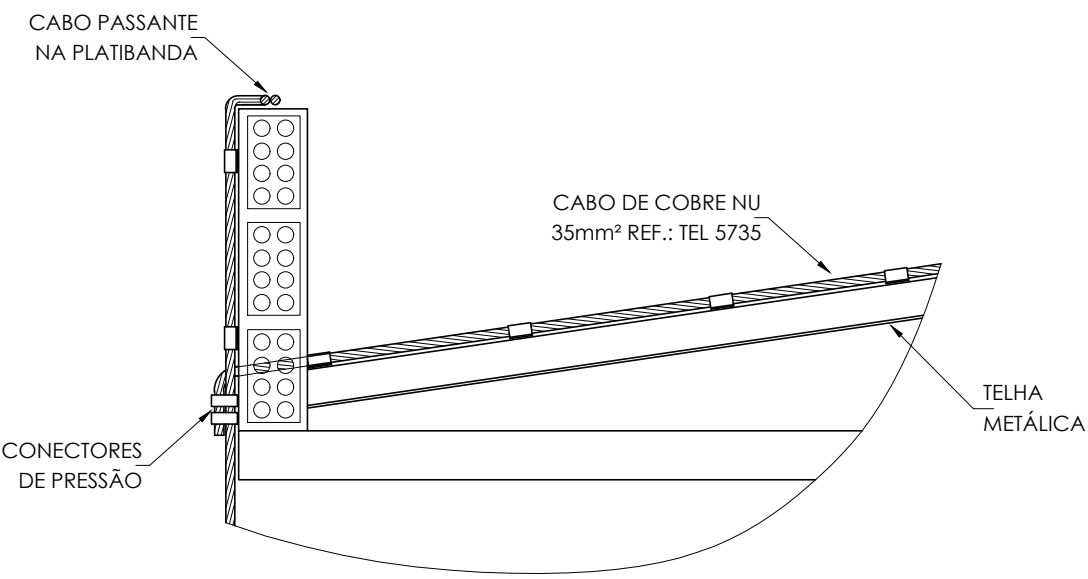
DERIVAÇÃO DO CABO DE COBRE NA TELHA METÁLICA TIPO SANDUÍCHE SEM ESCALA

03



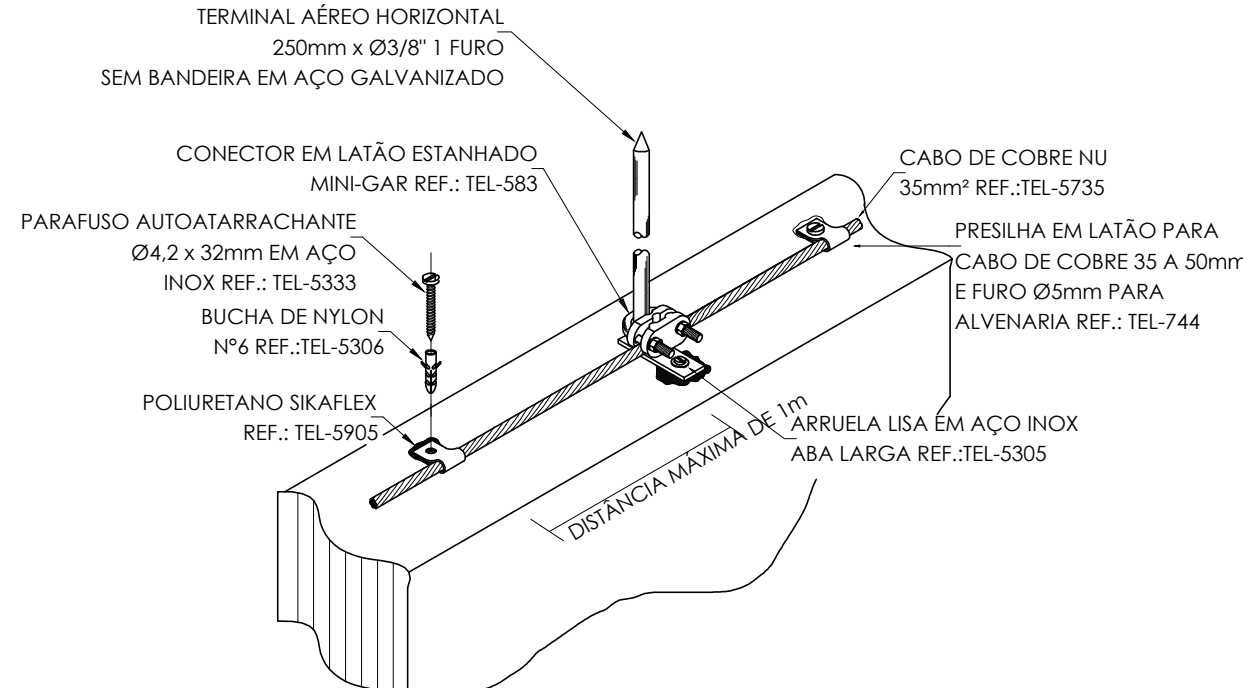
DETALHE 04 - ANEL DE ATERRAMENTO CONTRA TENSÃO DE PASSO

04



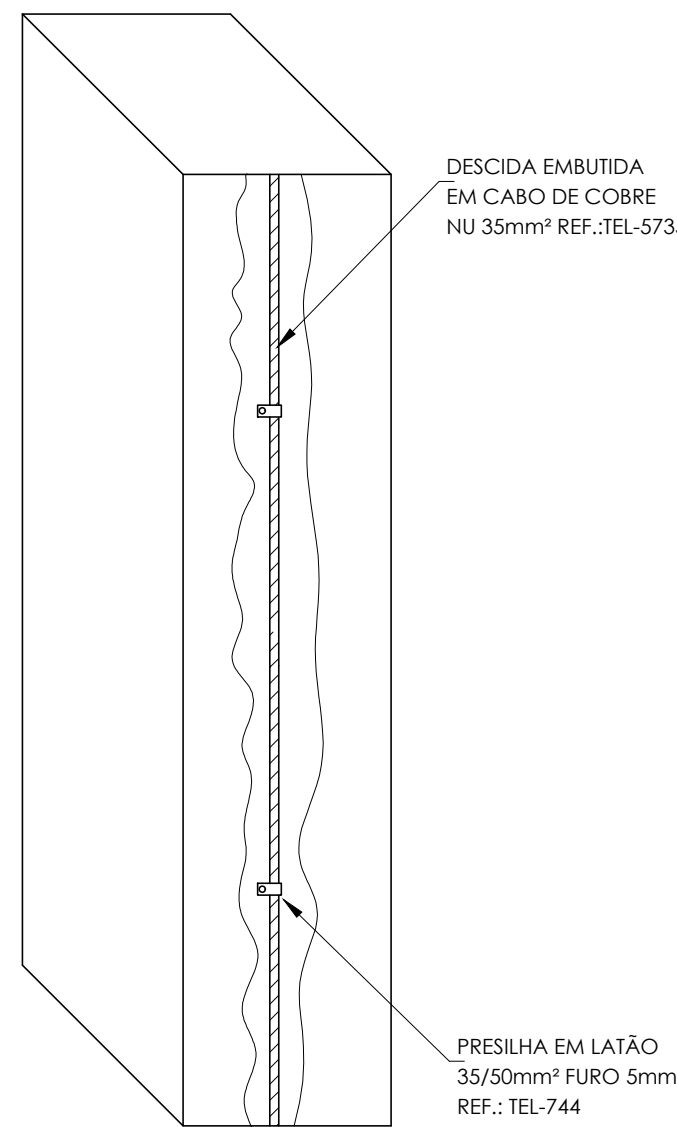
CONEXÃO ENTRE O CABO DE COBRE DA CAPTAÇÃO E DESCIDA EM NÍVEIS DIFERENTES SEM ESCALA

04



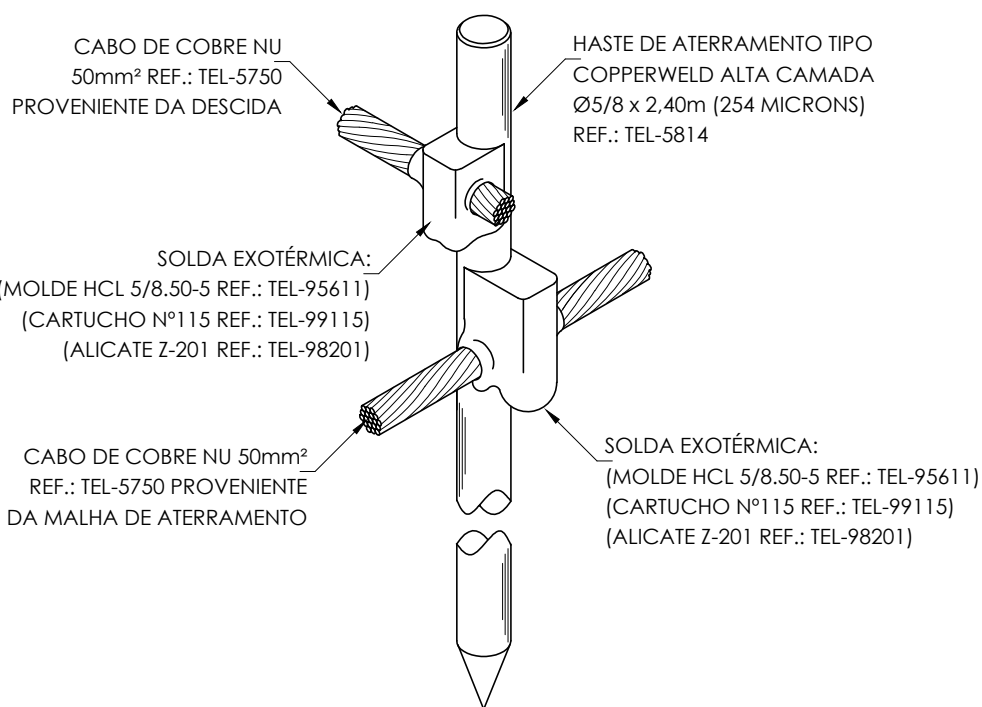
FIXAÇÃO DO CABO DE COBRE 35mm² E TERMINAL AÉREO NA ALVENARIA/CONCRETO SEM ESCALA

06



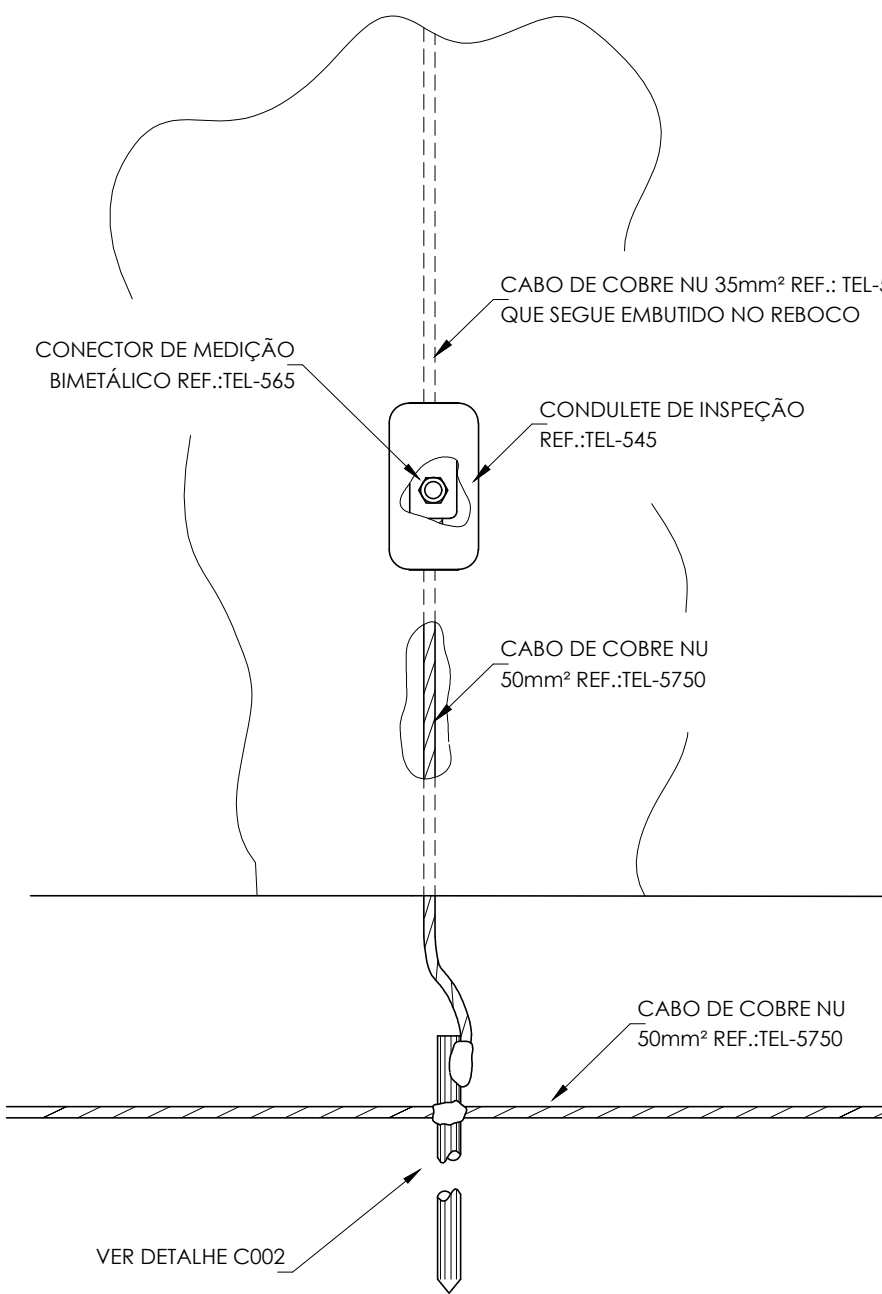
DESCIDA COM CABO DE COBRE EMBUTIDA NO REBOCO SEM ESCALA

07



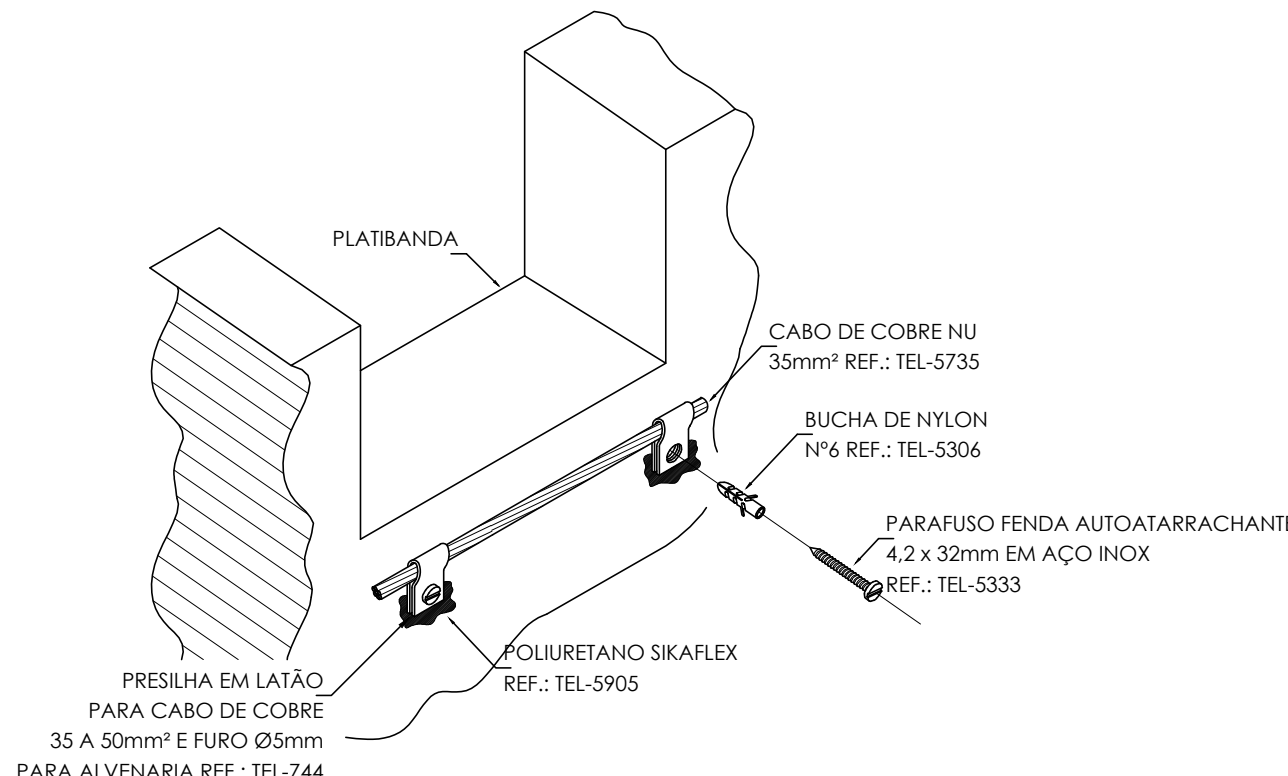
DETALHE 07 - CONEXÃO E SOLDA DA HASTE DE ATERRAMENTO

08



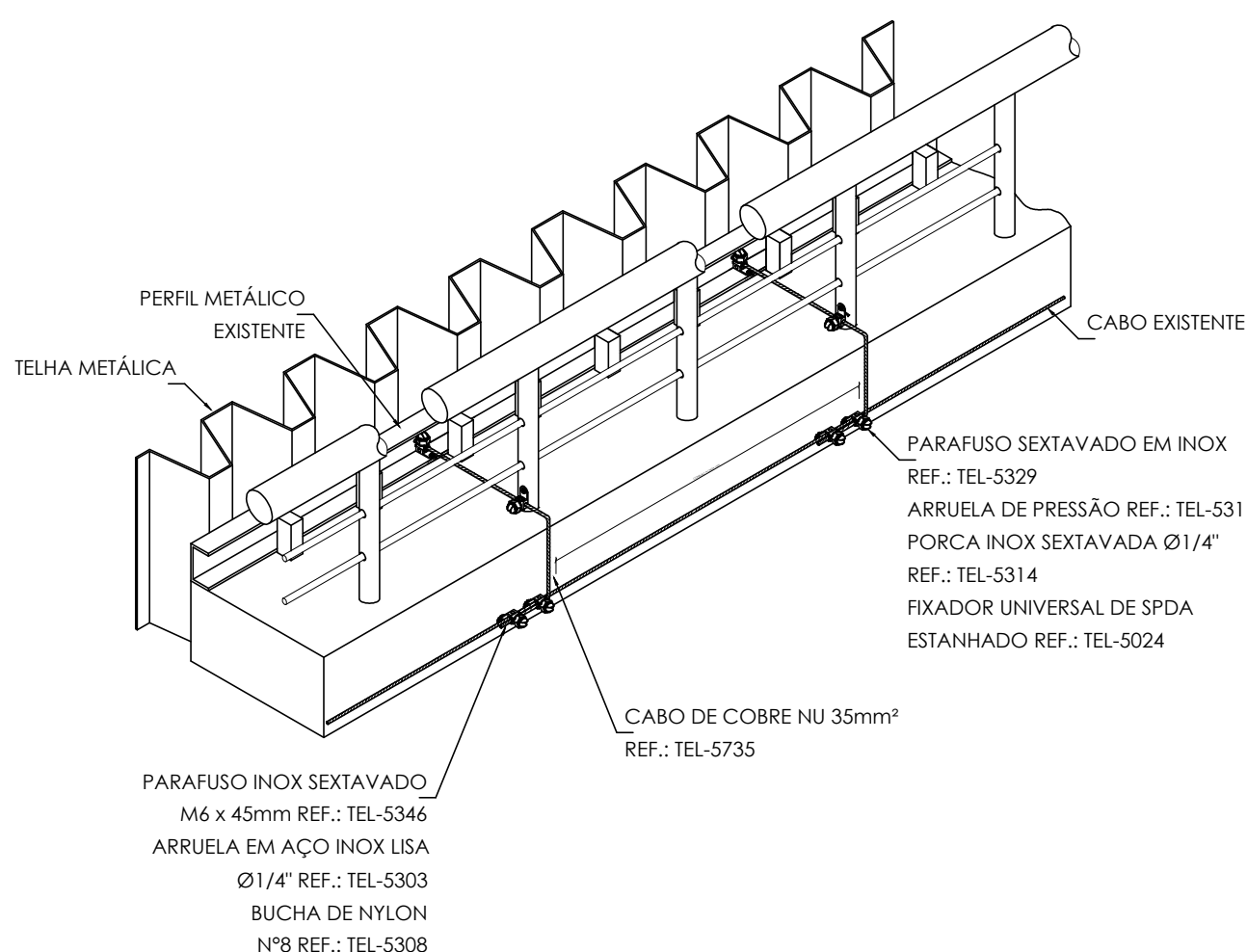
JUNÇÃO ENTRE DESCIDA E ATERRAMENTO SEM ESCALA

09



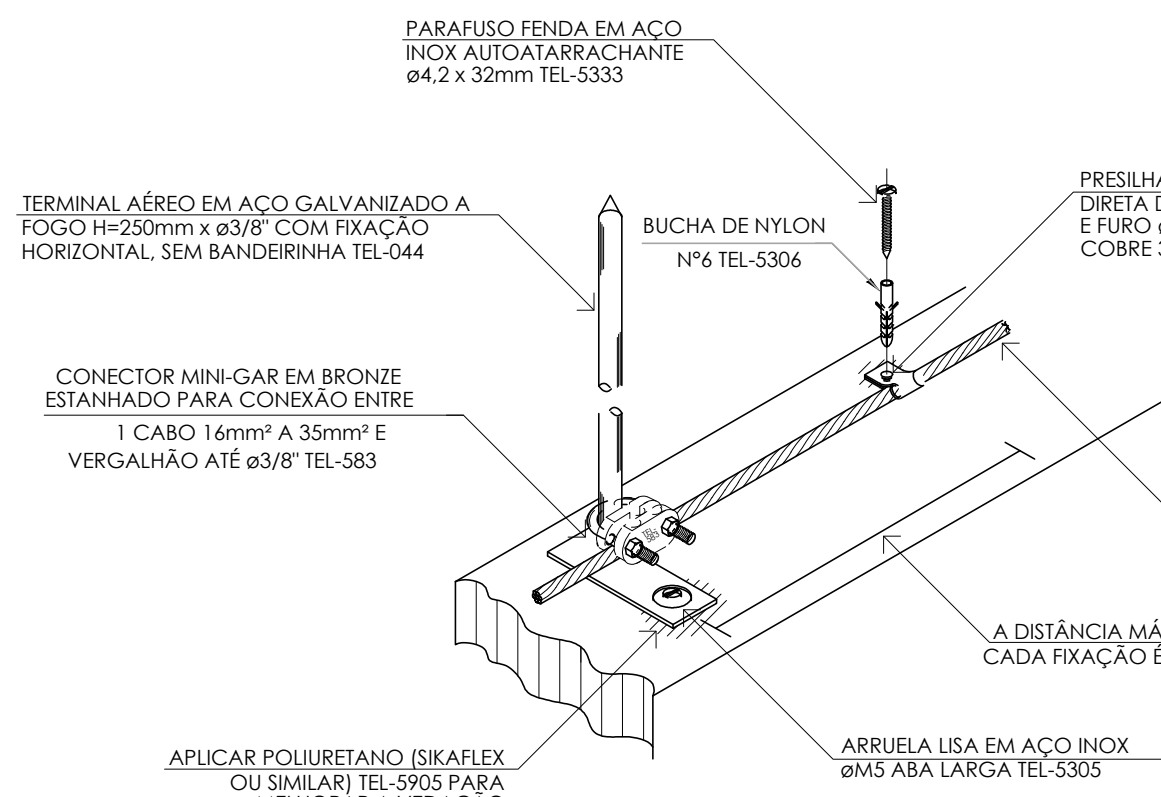
FIXAÇÃO DO CABO DE COBRE 35mm² NA LATERAL DA PAREDE SEM ESCALA

10



ATERRAMENTO DA TELHA METÁLICA E DA ESTRUTURA SEM ESCALA

11

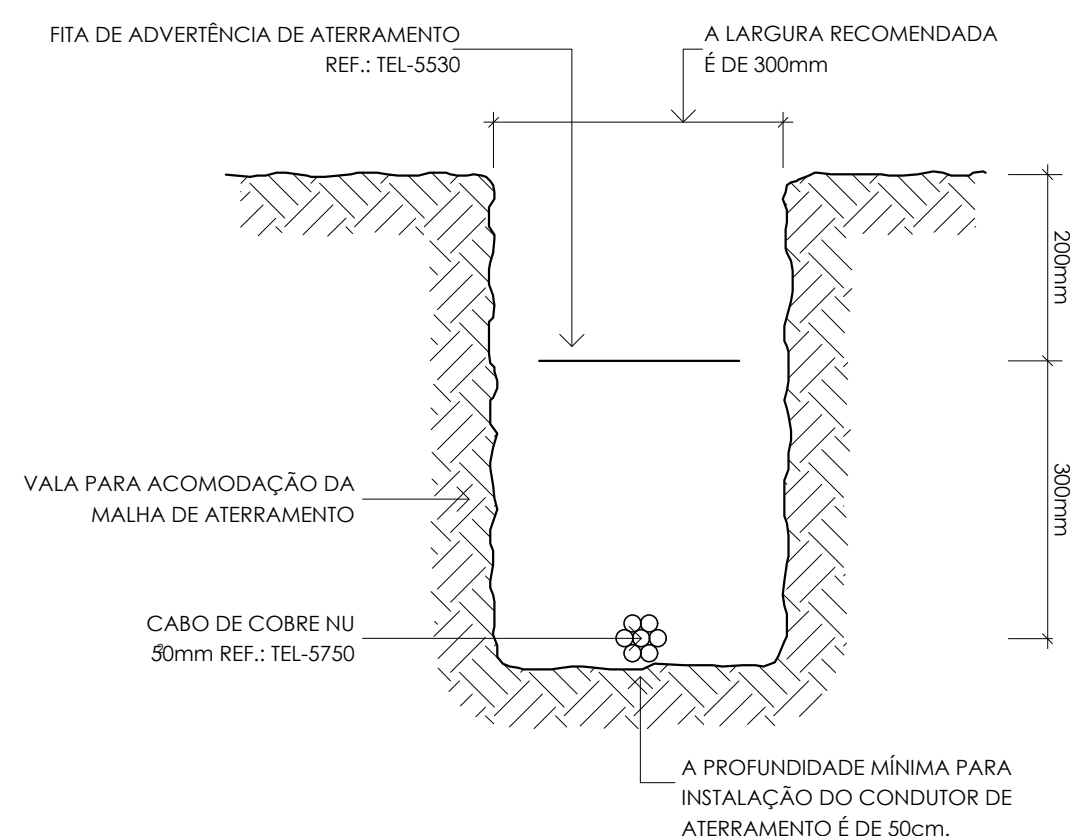


DETALHE 14 - FIXAÇÃO DE CABO DE COBRE COM PRESILHA E TERMINAL AÉREO EM ALVENARIA

12

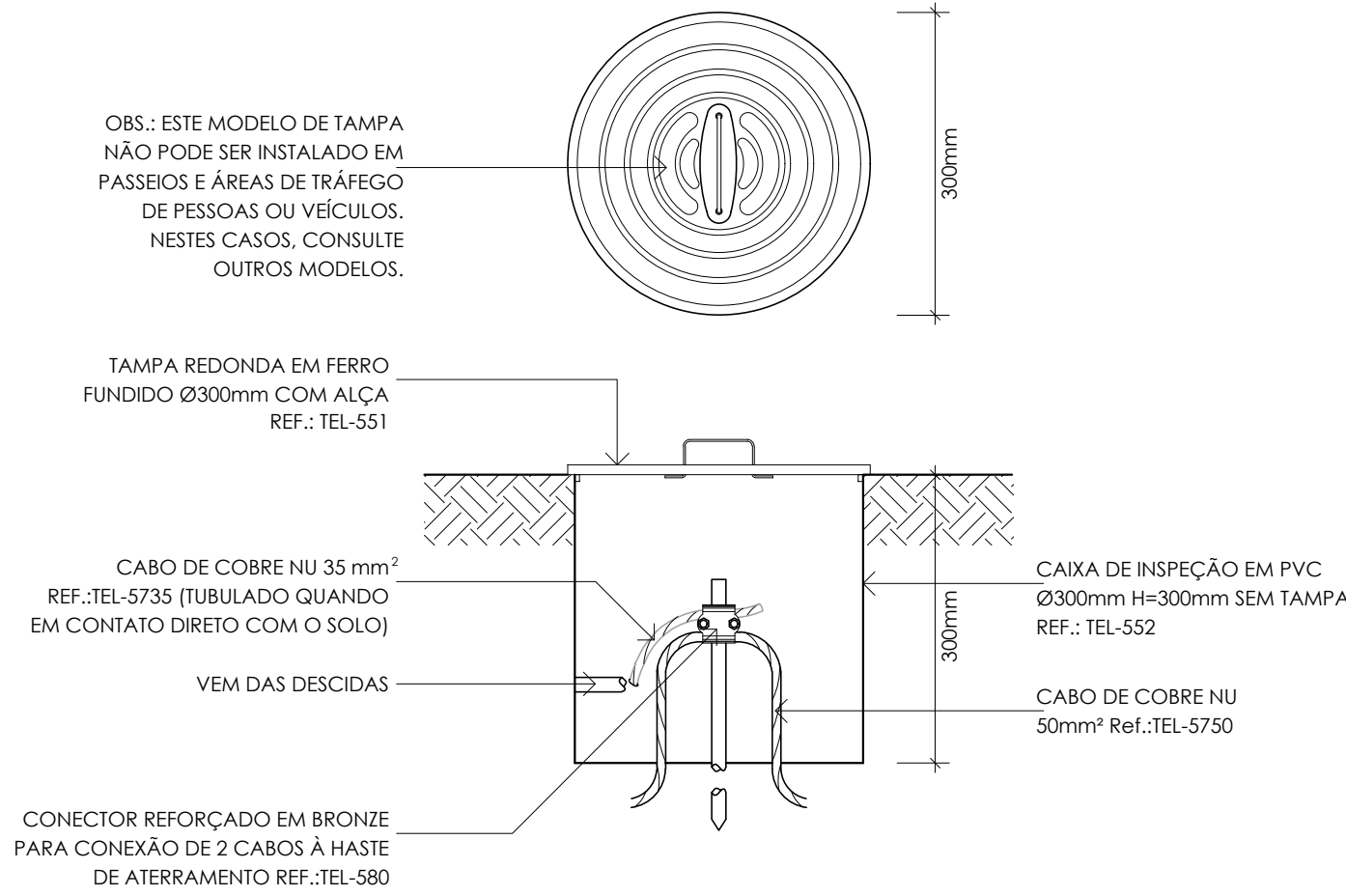
LEGENDA			
	Captor vertical / 25CM de altura instalado com orelhet		
	Captor vertical / 25CM de altura		
	Haste de cobre Ø5/8"x3,00m (254 Micro)		
	Caixa de inspeção p/ aterramento Vide Det 03		
	Cordoalha de cobre NU # 50mm² (inferior) Cordoalha de cobre NU # 16mm² (equalização) Cordoalha de cobre NU # 35mm² (superior) Fita perfurada em latão TEL 750		
	Prumada de pára-raios sobre		
	Prumada de pára-raios desce		
	Embutido nas vigas de cintamento interligado com as ferragens Ferra galvanizada a quente CA-25 (RE-6A8) Ø 10 mm, ou aço CA-25 Ø 10 mm das fundações, da edificação		
	Captor tipo Franklin em moito 5 metros		
	Caixa de Equalização		
	Ponto de conexão para equipotencialização		
	Ponto de conexão para equipotencialização com estrutura metálica ou telhado metálico		
	BEP		

<div></div> <div>GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA</div> <div>GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA</div>					Nº FOLHA: 04/05	
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER						
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO						
REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO						
ENDEREÇO: RUA PADRE CHIQUELHO		LOCAL: PORTO VELHO - RO				
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONAMENTO: A		COEF. APROV.: A		TAXA DE OCUP.: A
CONTEÚDO: PROJETO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DETALHES CONSTRUTIVOS		ESCALA: INDICADA		DESENHO: A		
COORDENADOR: DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA		ARQUIVO ELETRÔNICO: SPDA-FH-01 A-05.dwg			DATA: 21/11/2017	
AUTORIA DO PROJETO:  ENG. CIVIL RICARDO CURADO CREIA: 000602763-SP		RESP. TÉCNICO DO PROJETO: EXECUTIVO		PRIMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA: SPDA		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		RES. REVISÃO DO PROJETO:				
PRIMA RESPONSÁVEL PELO PROJETO/OBRA:		SITUAÇÃO:				
ÁREAS:		TERREO				
TERREO (m²)		1º PAV.		2º PAV.		SÓTÃO
2.534,71		1.548,00		1.404,32		417,57
TOTAL EDIFICADO: 3.962,62 m²		191,83		61,10		
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:				
OBSERVAÇÃO: A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.						



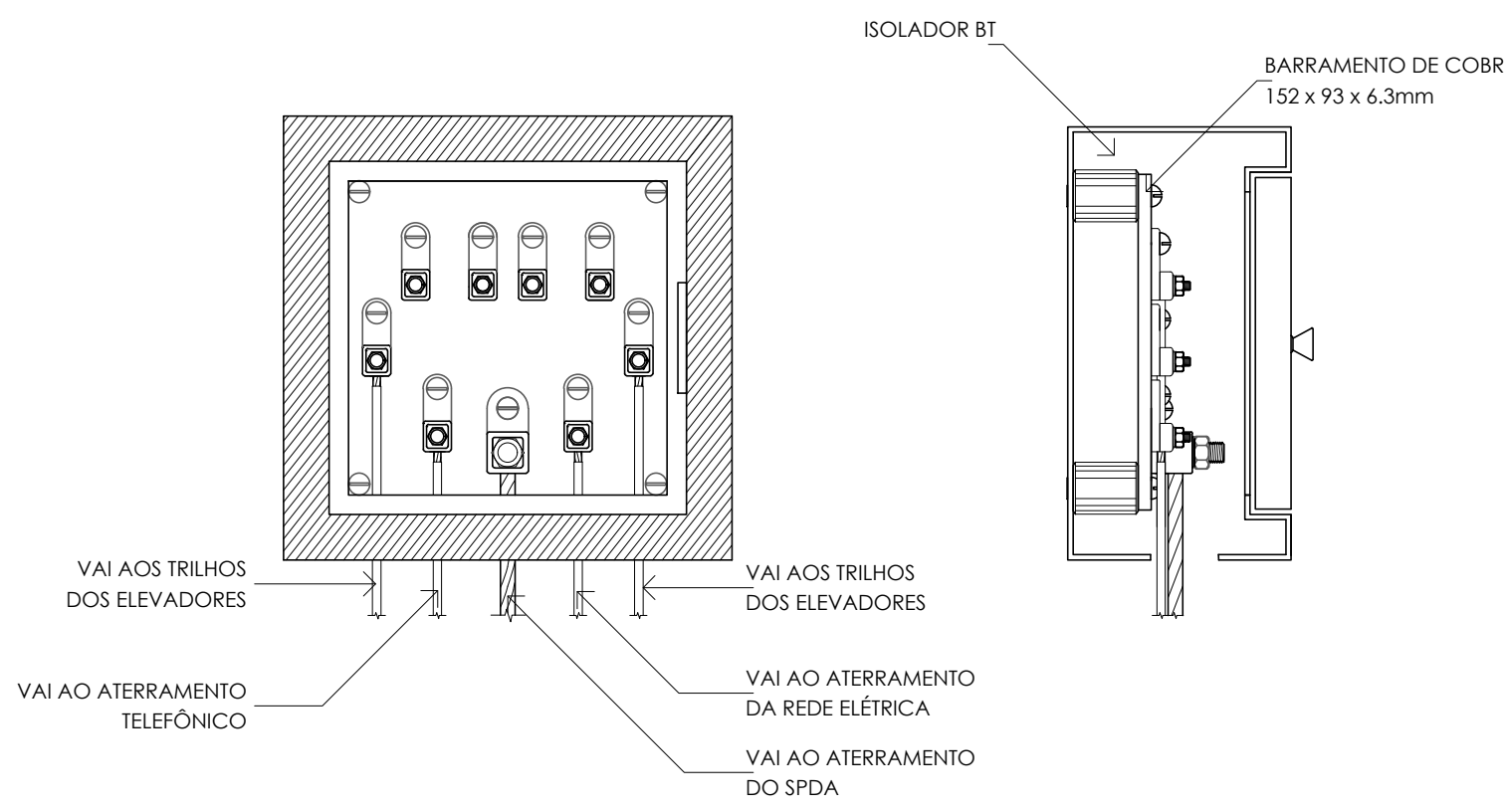
DETALHE 01 - VALA PARA ACOMODAÇÃO DA MALHA DE ATERRAMENTO

13



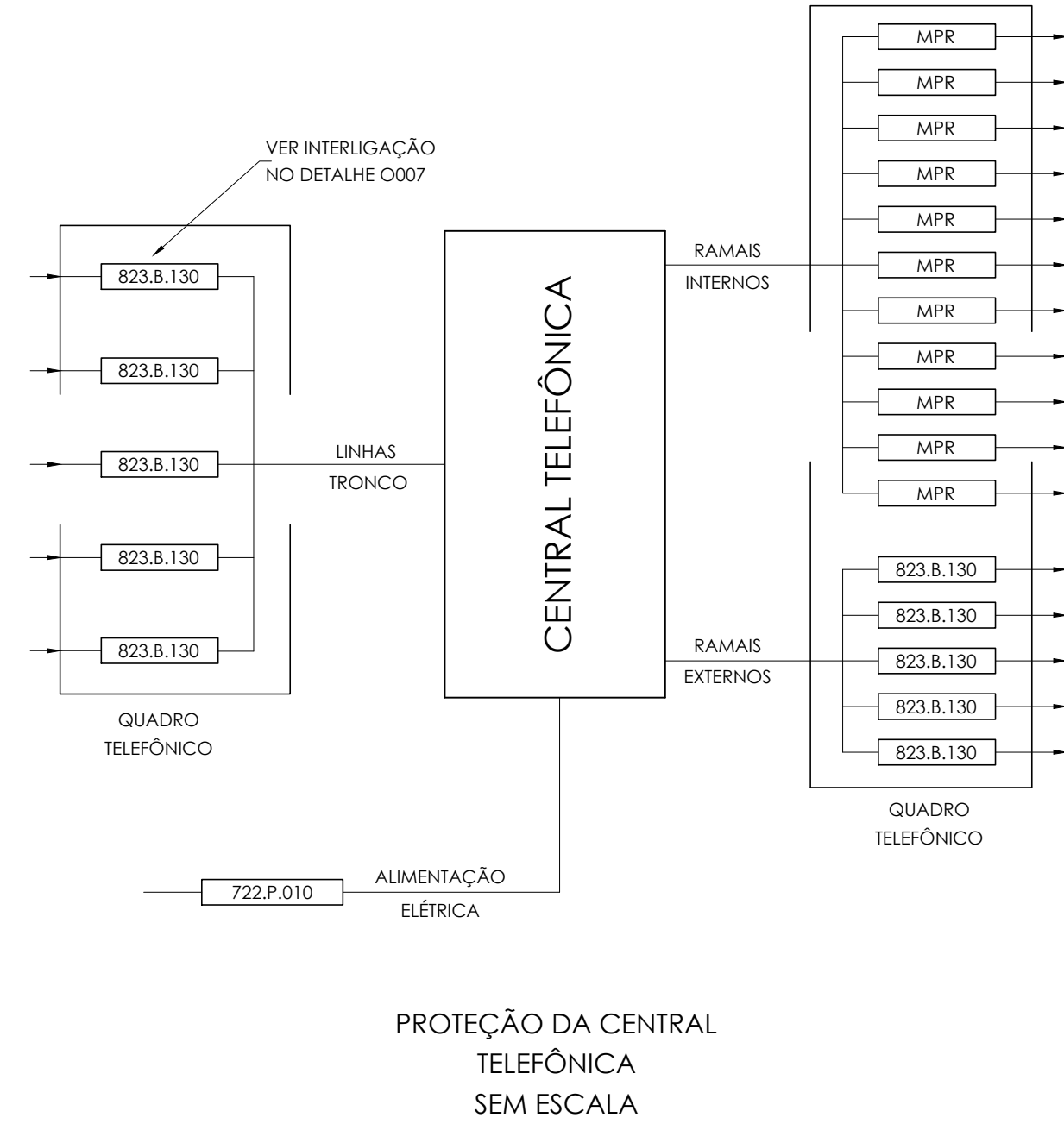
DETALHE 04 - INSTALAÇÃO DA CAIXA DE INSPEÇÃO TIPO SOLO COM CONECTOR DE MEDIÇÃO

14



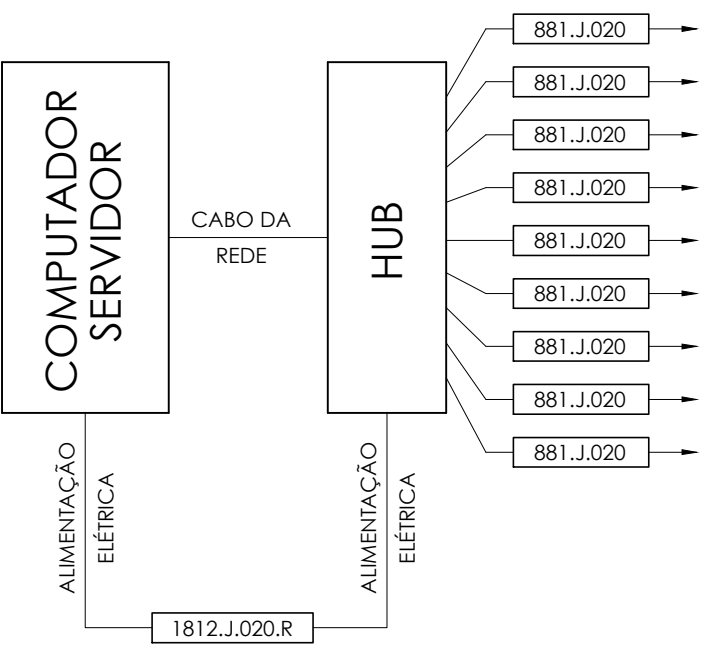
DETALHE 15 - CAIXA DE EQUALIZAÇÃO RE: TEL - 903

15



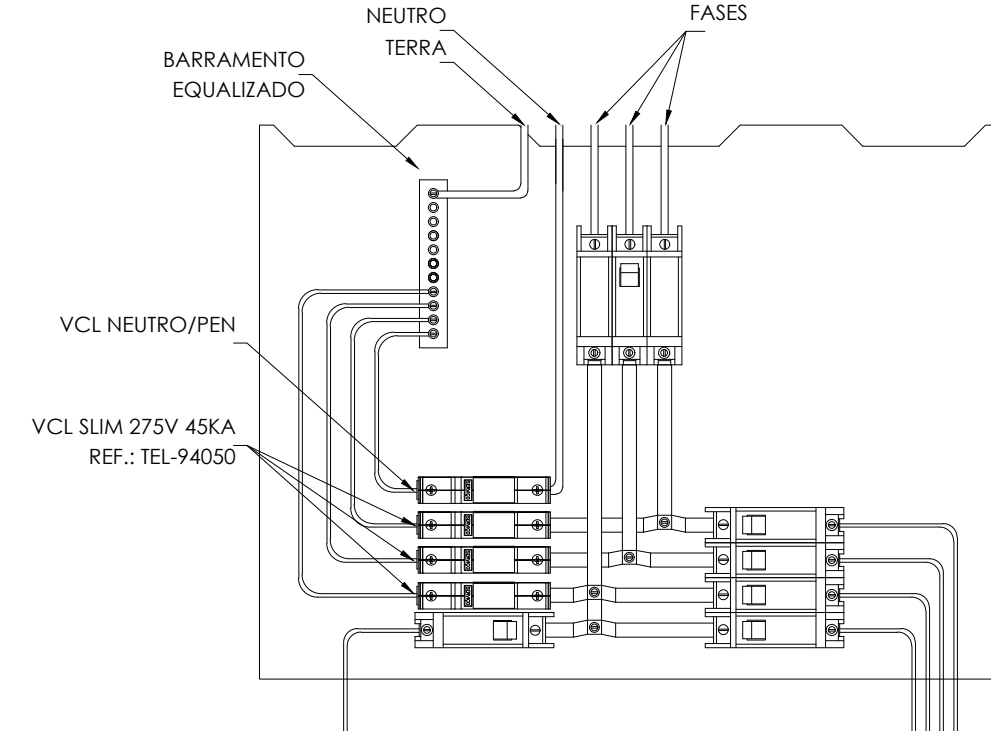
PROTEÇÃO DA CENTRAL TELEFÔNICA SEM ESCALA

16



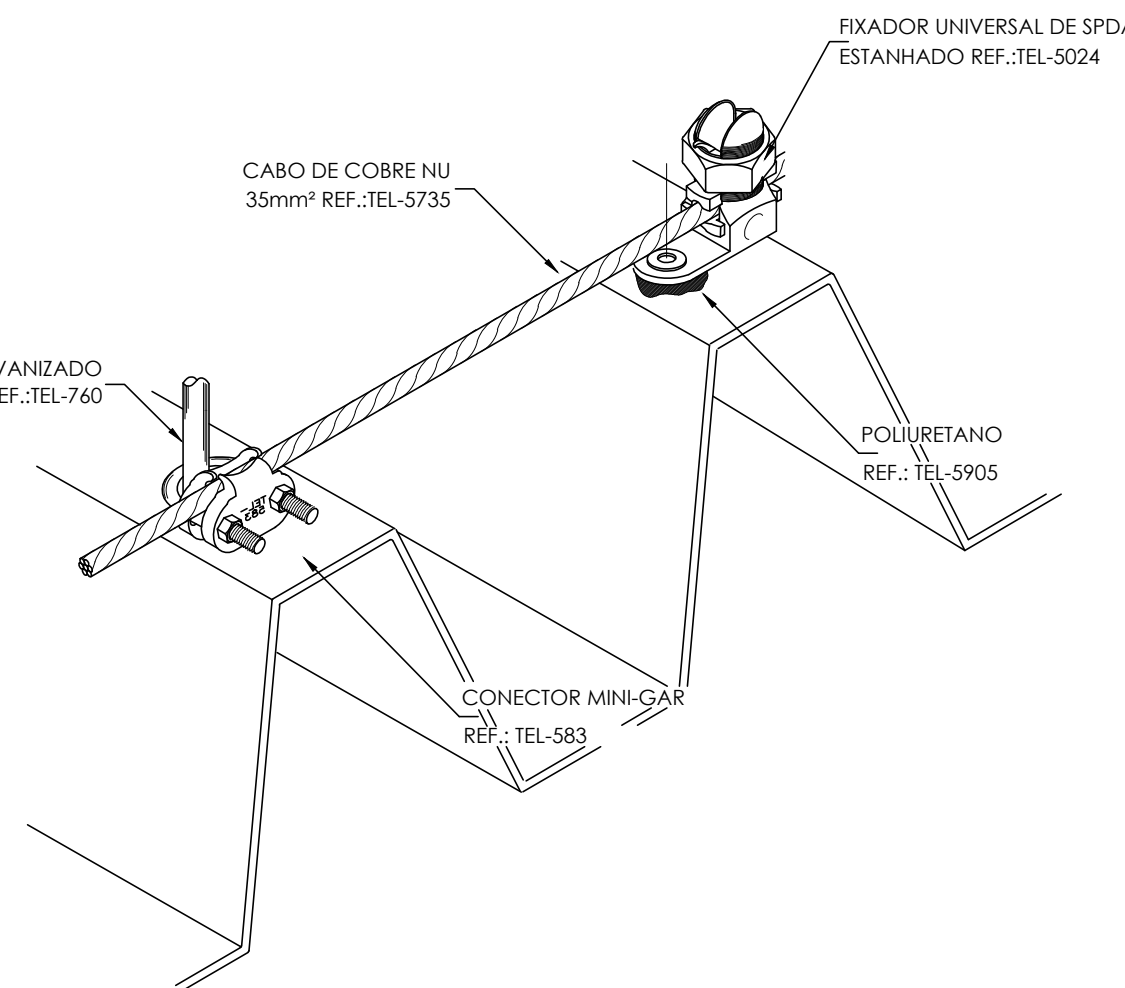
PROTEÇÃO DO SERVIDOR SEM ESCALA

17



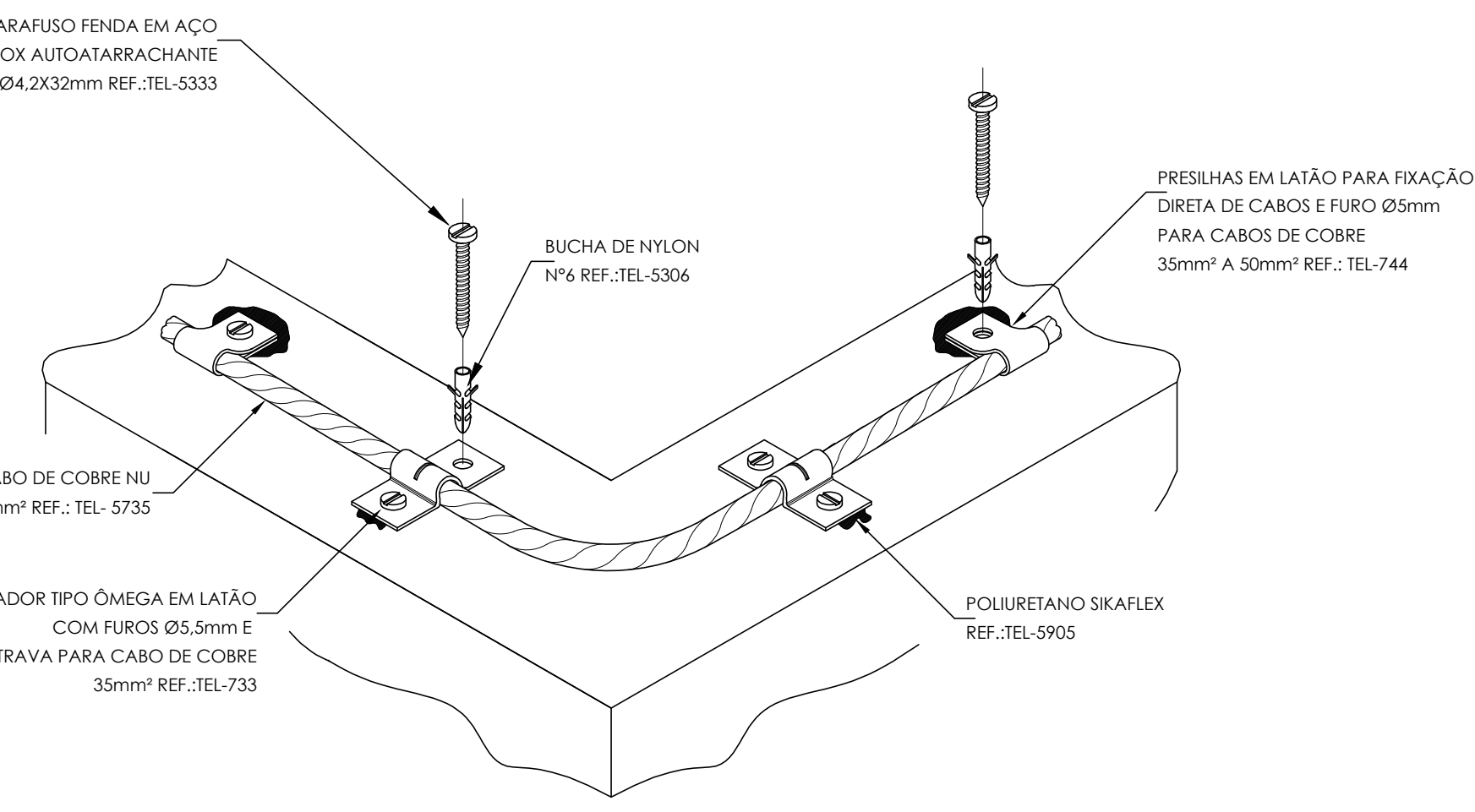
INSTALAÇÃO DOS DPS SEM FÚSÍVEIS NOS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO SEM ESCALA

18



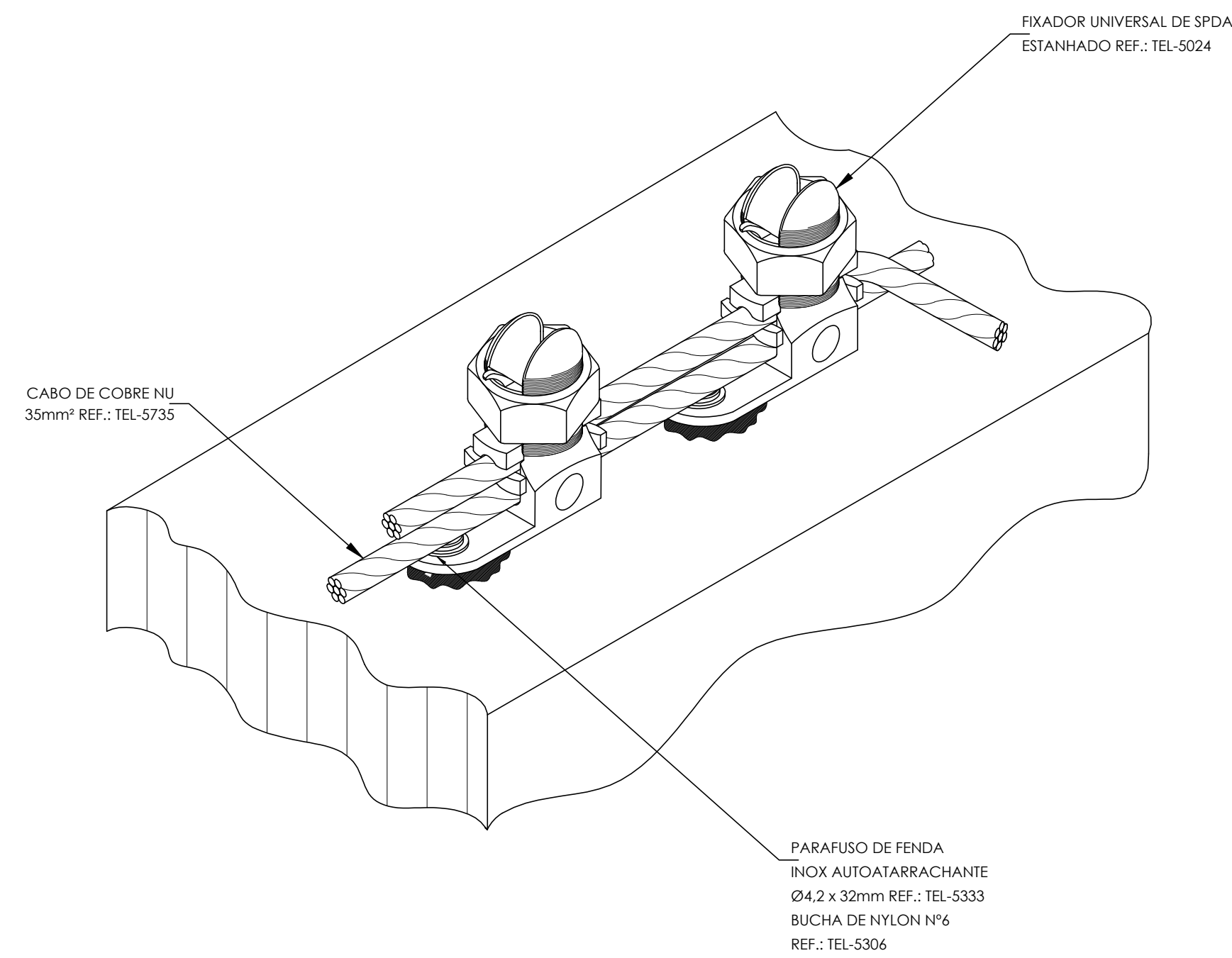
DETALHE 21 - FIXAÇÃO DO CABO DE COBRE NA TELHA METÁLICA

19



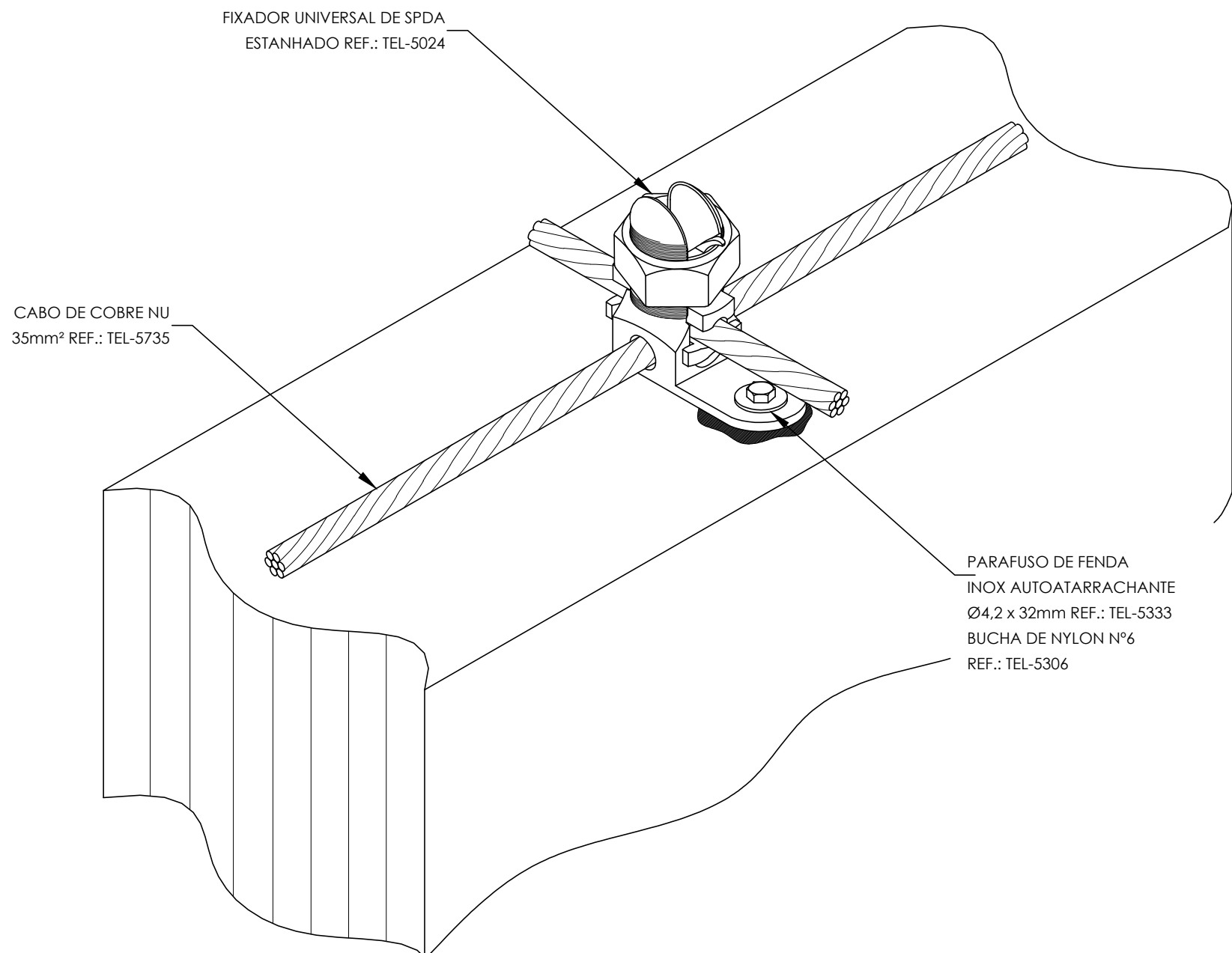
TRAVAMENTO DE CABO PARA MUDANÇA DE DIREÇÃO COM FIXADOR ÔMEGA

20



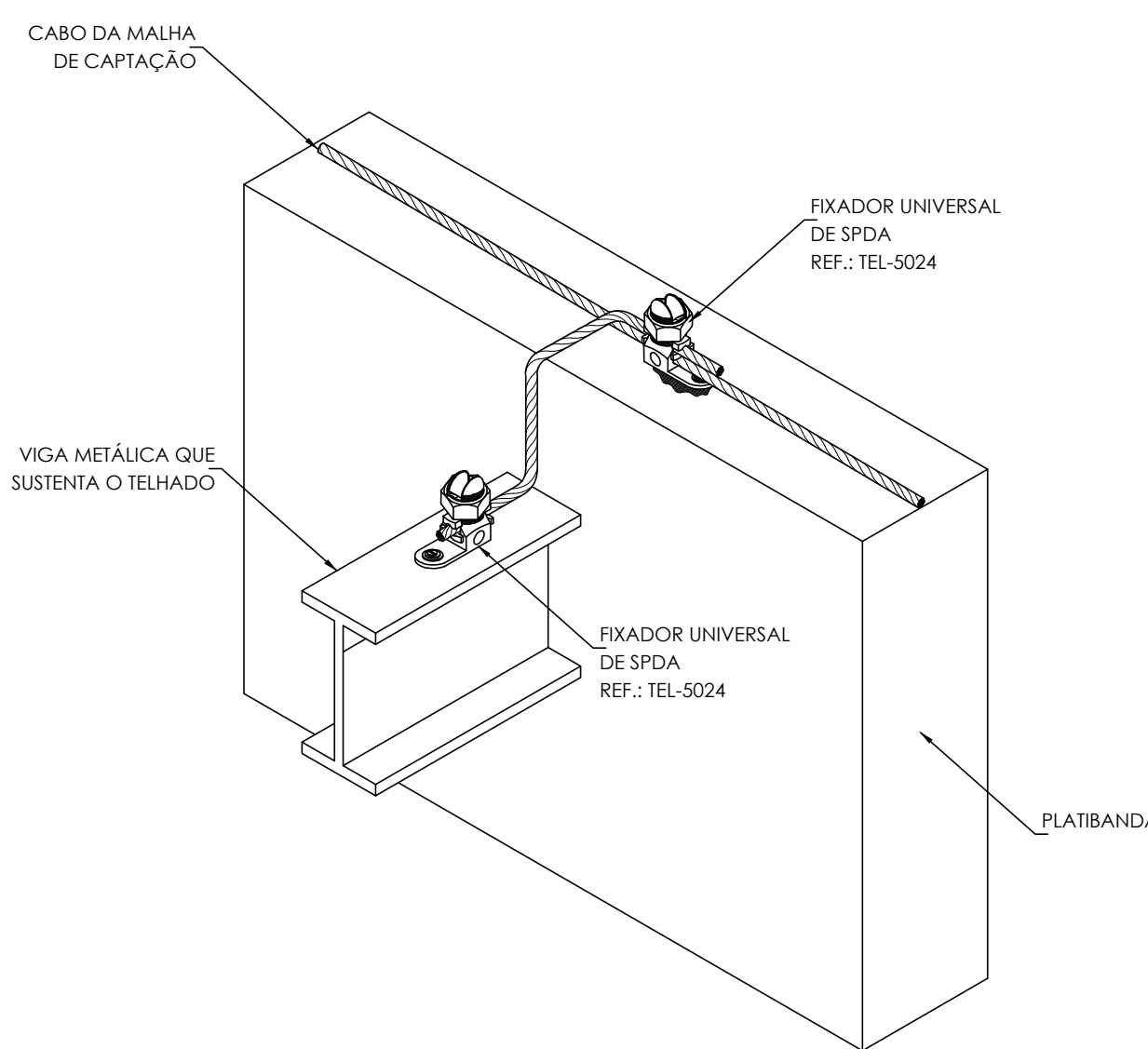
DERIVAÇÃO DO CABO DE COBRE NA PLATIBANDA

21



CONEXÃO DO TOPP X COM CABO DE COBRE NA PLATIBANDA

22



CONEXÃO DO CABO À VIGA METÁLICA DO TELHADO UTILIZADNO FIXADORES UNIVERSAIS

23

SUGESTÃO DE NOTAS PARA O SISTEMA EXTERNO	
SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EXTERNO	
1 - TODAS AS ESTRUTURAS METÁLICAS EXISTENTES NAS COBERTURAS NAS COBERTURAS DA EDIFICAÇÃO (ANTENAS, ESCADAS, CHAMINÉ, ETC.) DEVERÃO SER INTERLIGADAS AO PONTO MAIS PRÓXIMO DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO PARA EQUALIZAÇÃO DE POTENCIAL E ESCOAMENTO DE QUALQUER POSSÍVEL DESCARGA.	
2 - OS CABOS DE COBRES DEVERÃO SER DE 7 FIOS, DE DIÂMETRO NO MÍNIMO 2,5mm² CADA FIO, TANTO NO 33mm² 50mm²	
3 - ESTE PROJETO NÃO PODERÁ SOFRER MODIFICAÇÕES SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.	
4 - DEVERÁ SER USADA CONEXÃO DE ENCAIXE NA INTERLIGAÇÃO DOS CABOS DE DESCIDA COM OS DE ATERRAMENTO	
5 - DEVERÁ SER UTILIZADA UMA CAIXA DE INSPEÇÃO TIPO SUSPensa REF.: TEL-541 COM CONECTOR DE MEDIÇÃO REF.: TEL-540 PARA CADA DESCIDA, ONDE SERÁ FEITA A DESCONEXÃO ENTRE DESCIDA E ATERRAMENTO EM FUTURAS VISTORIAS.	
6 - A FIXAÇÃO DOS CONDUTORES DEVERÁ SER DE NO MÁXIMO 1m NA HORIZONTAL E 1,5 NA VERTICAL, NÃO PODE ESTAR PROXIMO.	
7 - O ATERRAMENTO DEVERÁ ESTAR A 1 METRO DA EDIFICAÇÃO E NA PROFUNDIDADE DE 0,6CM.	
8 - TODAS AS TUBULAÇÕES METÁLICAS QUE CRUZAREM COM O ANEL DE ATERRAMENTO DEVERÃO SER INTERLIGADAS A ESSE NO PONTO DE CRUZAMENTO.	
9 - TODAS AS CONEXÕES DO ATERRAMENTO DEVERÃO SER EXECUTADAS COM SOLDA EXOTÉRMICA.	
10 - O SISTEMA DEVERÁ TER UMA MANUTENÇÃO PREVENTIVA ANUAL E SEMPRE QUE ATINGIDO POR DESCARGAS POR DESCARGA ATMOSFÉRICA, PARA VERIFICAR EVENTUAIS IRREGULARIDADES E GARANTIR A EFICIÊNCIA DO SPDA.	
11 - NÃO É FUNÇÃO DO SPDA, A PROTEÇÃO DE EQUIPAMENTOS ELETROELETRÔNICOS, PARA TAL, OS INTERESSADOS DEVERÃO ADQUIRIR SUPRESSORES DE SURTOS INDIVIDUAIS (PROTETORES DE LINHA) NAS CASAS ESPECIALIZADAS.	
12 - TODOS OS MATERIAIS ESPECÍFICOS SÃO DE FABRICAÇÃO DA TERMOEQUILIBRAÇÃO IND. E COM. LTDA	
13 - ESTE PROJETO NÃO PODERÁ SOFRER MODIFICAÇÕES SEM A PRÉVIA AUTORIZAÇÃO DO PROJETISTA.	
14 - A DISTÂNCIA DE SEGURANÇA PARA ESTE PRÉDIO É DE 45CM QUANDO O MEIO FOR AR, FICAR A UMA PORTANTO TODAS AS DESCIDAS DEVERAM ESTAR A UMA DISTÂNCIA NO MÍNIMO DE 64CM DE PORTAS, JANELAS.	

LEGENDA	
	Captor vertical / 25CM de altura instalado com orientist
	Captor vertical / 25CM de altura
	Haste de cobre Ø5/8"x3,00m (254 Micro)
	Caixa de inspeção p/ aterramento Vide Det 03
	Cordão de cobre nu # 50mm² (inferior)
	Cordão de cobre nu # 16mm² (equalização)
	Cordão de cobre nu # 35mm² (superior)
	Fita perfurada em latão TEL 750
	Prumada de pára-raios sobre
	Prumada de pára-raios desce
	Embutido nas vigas de cimentamento interligado com as ferragens para galvanizado a quente CA-25 (RE-6A) Ø 10 mm, ou aço CA-25 Ø 10 mm das fundações de equalização
	Captor tipo Franklin em malha 3 metros
	Caixa de equalização
	Ponto de conexão para equipotencialização
	Ponto de conexão para equipotencialização com estrutura metálica ou telhado metálico
	BEP

GOVERNO DO ESTADO DE RONDÔNIA		GOVERNO: CONFÚCIO AIRES MOURA		05/05	
DEPTO. DE ESTRADAS, RODAGENS, INFRAEST. E SERV. PÚBLICOS - DER					
DIRETOR GERAL: ISEQUIEL NEIVA DE CARVALHO					
OBJETIVO: REQUALIFICAÇÃO DO AUDITÓRIO DO CPA-RO					
RUA PADRE CHIQUELHO		PORTO VELHO - RO			
USO DA EDIFICAÇÃO: INSTITUCIONAL		ZONAMENTO: -		COEF. APROV.: -	
CONTEÚDO: PROJETO DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS DETALHES CONSTRUTIVOS		ESCALA: INDICADA		DESENHO: -	
COORDENADOR: DE APOIO ELABORAÇÃO DE INSTRUMENTAÇÃO URBANÍSTICA		ARQUIVO ELETRÔNICO: SPDA-FLH 01 A 05.dwg		DATA: 12/08/2018	
AUTORIA DO PROJETO: ENG. CIVIL TECNICO CURADO CREA 066660/RO-SP		RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA:		PRIMEIRA: SPDA	
RESPONSÁVEL PELA OBRA:		SITUAÇÃO:		-	
PRIMEIRA RESPONSÁVEL PELA OBRA:		SITUAÇÃO:		-	
ÁREAS:		TERRENO (m²): 2.834,71			
TERRENO (m²): 2.834,71		1ª PAV.: 1.548,00		2ª PAV.: 1.404,32	
TERRENO (m²): 2.834,71		3ª PAV.: 417,57		SOTÃO: 191,83	
TERRENO (m²): 2.834,71		TOTAL EDIFICADO: 3.962,62 m²		OCUPAÇÃO (%): 61,10	
ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:		ESPAÇO RESERVADO PARA APROVAÇÃO:			
OBSERVAÇÃO: A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO PELA PREFEITURA DO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO.					