

# Memorial Descritivo do Projeto Elétrico

## Entrada de Energia

## Instalações Elétricas Internas

## Instalações de Cabeamento Estruturado

## Edifício Biblioteca Pública

## Campos Novos

Obra: Biblioteca Pública;

Endereço: Rua Frei Rogério, esquina com a Rua Coronel Farrapo - Centro;

Município: Campos Novos – SC;

Responsável Técnico: Engenheiro Eletricista Tiago Rover

CREA-SC: 098799-7

## **Introdução**

O presente memorial visa descrever o Ramal de Serviço de Entrada de Energia Elétrica, em baixa tensão, o Sistema de Medição, detalhes do Projeto Elétrico, Projeto de Cabeamento Estruturado, pertencente à BIBLIOTECA PÚBLICA, localizada na Rua Frei Rogério, esquina com a Rua Coronel Farrapo - Centro, Município de Campos Novos – SC.

A edificação possui uma área total de 1799,67 m<sup>2</sup>, distribuídas em 5 pavimentos. Sendo os pavimentos estão distribuídas nos seguintes ambientes.

O Subsolo, destinado a área de estacionamento (garagem).

Os pavimento Térreo, Primeiro Pavimento, Segundo Pavimento e Terceiro Pavimento são destinados a área de Biblioteca, área de informática, ambiente de estudos e auditório.

## Sumário

Introdução .....	2
Lista de Tabelas .....	5
1 Entrada de Serviço de Energia Elétrica em Alta Tensão 23,1 kV, subestação em Poste com Transformador de 112,5 kVA.....	6
Ramal de Ligação.....	6
2 Ramal de Ligação Aéreo e Subterrâneo .....	6
3 Quadro de Medição .....	9
4 Dimensionamentos do Condutor de Baixa – Secundário do Transformador.....	10
5 Cálculo da Demanda .....	11
5.1 Demanda Quadro de Medição – QM1 .....	11
6 Transformador de Corrente (TC's) para Medição.....	12
7 Malha de Aterramento para a instalação .....	13
8 Barramento de Equipotencialização (BEP).....	14
9 Observações.....	14
10 Lista de Materiais para a Entrada de Serviço .....	15
11 Instalações Elétricas Internas da Edificação .....	17
11.1 Documentos .....	17
11.2 Características das Instalações .....	17
11.3 Iluminação – Luminárias e Lâmpadas .....	18
11.3.1 Iluminação Externas - Jardim .....	18
11.3.2 Iluminação Banheiros, Escadas e Garagem.....	19
11.4 Condicionador de Ar.....	21
11.5 Caixas de Passagem .....	23
11.6 Eletrocalhas.....	23
11.7 Nobreak.....	24
11.6.1 Especificações do Nobreak.....	24
11.8 Quadro de Distribuição .....	26
11.7.1 QD1 – Quadro Geral (QD1) .....	26

11.7.2	QD2 - Quadro Pavimento Térreo (QD2).....	28
11.7.3	QD3 - Quadro 2 - Térreo (QD3).....	28
11.7.4	QD4 - Quadro Primeiro Pavimento (QD4).....	29
11.7.5	QD5 - Quadro Segundo Pavimento (QD5).....	30
11.7.6	QD6 - Quadro Nobreak – Geral 110V (QD6) .....	32
11.7.7	QD7 - Quadro Nobreak (QD7) .....	33
11.7.8	QD8 - Quadro Nobreak (QD8).....	33
11.7.9	QD9 - Quadro Terceiro Pavimento (QD9) .....	34
12	Lista de Material – Instalações Internas .....	35
13	Projeto de Redes.....	43
13.1	Descrição Geral.....	43
13.2	Descrição do Ambiente.....	43
13.3	Caixas de Passagem .....	43
13.4	Switches Core Central e Setorial .....	44
13.5	Ponto de Distribuição.....	48
13.6	Cabo UTP.....	48
13.7	Voice Panel .....	48
13.8	Conector RJ 45 - Fêmea.....	48
13.9	Rack .....	49
13.10	Rack's Fechados 12U.....	49
13.11	Rack's Fechados 16U.....	49
13.12	Patch Panel.....	50
13.13	Patch Cable (Patch Cords) .....	50
13.14	Fibra Óptica uso Interno .....	50
13.15	Caminho de Entrada para Telefonia e Internet .....	51
13.16	Cordão Óptico.....	51
13.17	DIO.....	51
13.18	Conector LC.....	51
13.19	Cabo Telefônico Interno .....	51

13.20 Régua de Energia .....	52
13.21 Conexão entre Switches .....	52
13.22 Conexão dos Pontos de Voz.....	52
13.23 Protetor para Central Telefônica .....	52
13.24 Cabeamento a ser Lançado .....	53
13.25 Quadros .....	53
13.26 Tomadas .....	53
13.27 Identificação dos Componentes de Rede .....	53
13.28 Equipamentos e Materiais a Serem Instalados.....	54
13.29 Disposições Finais.....	55
14 Lista de Materiais do Cabeamento Estruturado .....	55
15 ART – Anotação de Responsabilidade Técnica .....	59
16 Responsáveis Legais.....	60

### **Lista de Tabelas**

Tabela 1: Demanda .....	11
Tabela 2: Dimensionamento dos Condutores de Entrada - QM1 – Baixa Tensão. ....	12

## **1 Entrada de Serviço de Energia Elétrica em Alta Tensão 23,1 kV, subestação em Poste com Transformador de 112,5 kVA**

### **Ramal de Ligação**

O ramal de ligação derivará da rede primária pertencente à CELESC de classe de tensão 25 kV, na Rua Coronel Farrapa, poste instalado em frete a edificação. A derivação será feita a partir do poste da CELESC.

Para proteção contra curto-curto na alta tensão, deverá instalada no poste da concessionária uma chave fusível de 100 A, ELOS 5H para cada fase.

Para proteção da rede da concessionária contra descargas atmosféricas, será instalado no poste particular três Para Raios de Distribuição Tipo ZnO 21 kV.

## **2 Ramal de Ligação Aéreo e Subterrâneo**

A derivação do Ramal de Ligação será feito a partir do poste que a CELESC. O fornecimento de energia elétrica será pela Rua Coronel Farrapo.

O ramal de entrada aérea atravessará o passeio da Rua Coronel Farrapo em um vão livre de aproximadamente 15,00 metros. Os condutores fase serão de condutores de cobre nu unipolar com seção de # 25 mm<sup>2</sup>, o condutor neutro será um condutor de cobre unipolar de seção # 25 mm<sup>2</sup>, conforme Tabela 03-A da NT 01-AT – CELESC, o condutor neutro não poderá conter emendas ou interrupções, deverá ser garantida a sua continuidade. O ramal de entrada aéreo não poderá ter a uma altura inferior a 7,00 metros do nível do passeio por todo o percurso de travessia do passeio da Rua Coronel Farrapo. Os condutores do ramal de entrada deverão estar afastados 1,70 metros no mínimo da divisa com a propriedade vizinha.

Os condutores e partes energizadas do sistema de alta tensão (classe 25 kV) deveram esta afastados de tal modo que não possam ser acessível por janelas, sacadas, telhados, escadas, áreas adjacentes ou outros locais de acesso de pessoas, devendo a distância mínima dos condutores a qualquer desses pontos, 1,70 m (um metro e setenta centímetros) para 25 kV na horizontal e 2,50 m (dois metros e cinquenta centímetros) na vertical. Este afastamento, também deverá ser observado com relação a terrenos de terceiros (divisas). (CELESC NT 01-AT).

A ancoragem dos condutores no poste da concessionária CELESC será feita através de isoladores de suspensão para distribuição 25 kV, de material polimérico, com espaçamento mínimo de 60 cm, estes isoladores serão fixas em um olhal para parafuso com resistência mínima de 5000 daN, este olhal estará

fixado em uma cruzeta de concreto fixada no poste da CELESC suspensa por uma mão francesa perfilada ou plana de 726 mm, o poste da CELESC está localizado a 6,00 metros do poste particular. Na cruzeta também serão fixadas as três chaves fusíveis de 100 A, ELOS 5H.

No poste da concessionária será instalado um isolador de porcelana tipo roldana com a finalidade de fazer a ancoragem do condutor neutro, este isolador será instalado abaixo da rede alta tensão, conforme detalhe 2 em anexo.

Dentro do terreno da propriedade particular (Biblioteca Pública) será instalado um poste no limite do terreno com a via pública. Este poste particular será um poste circular de comprimento mínimo de 11,00 metros, com uma resistência mínima de 600 daN (código 6230148). O engastamento do poste pode ser calculado como:

$$e = \frac{L}{10} + 0,60$$

$e$  → Engastamento;

$L$  → Comprimento total do poste.

Então Temos:

$$e = \frac{11}{10} + 0,60 = 1,7 \text{ m}$$

O engastamento do poste ao solo será de 1,70 metros.

A ancoragem dos condutores do ramal de ligação no poste particular será feita através de isoladores tipo bastão de material polimérico. Os isoladores tipo bastão serão fixados em uma cruzeta de concreto de dimensões de 92 x 115 x 2100 mm, conforme detalhe 11 em anexo.

Na cruzeta do poste particular serão fixados os para-raios de proteção contra descargas atmosféricas, sendo para-raios de distribuição tipo ZnO – 21 kV, um para-raios por fase, conforme detalhe 1 em anexo. O condutor de aterramento dos para-raios será um condutor unipolar de cobre seção # 25 mm<sup>2</sup>, este condutor descerá por dentro do poste até a malha de aterramento na base do poste, conforme detalhe 1 em anexo.

Logo abaixo dos para-raios estará localizado um transformador de força com potência nominal de 112,5 kVA, classe de tensão 25 kV, tensão de entrada de 23,1 kV, tensão de saída de 380/220V. O transformador será fixado no poste através de um suporte para transformador em poste particular, padrão CELESC modelo A-30.

Abaixo do transformador será fixado um suporte para isolador roldana de porcelana 72 x 72 mm, onde será feito a ancoragem do condutor neutro da rede da CELESC.

Os condutores de saída do transformador descerão através de um eletroduto de aço galvanizado de Ø 4” até a caixa de passagem localizada na base do poste. No topo deste eletroduto deverá ser instalado uma curva de 180° de aço galvanizado de Ø 4” a fim de evitar a entrada da água da chuva. O eletroduto será fixado junto ao poste por cinta de aço galvanizada reforçada, usar para o trajeto 5 cintas igualmente espaçadas. Este eletroduto deverá ser aterrado através de um cabo de cobre nu de 50 mm<sup>2</sup>, a conexão entre o eletroduto e o condutor de aterramento deverá ser feita dentro da caixa passagem junto ao poste, usar conector tipo sapata e conector tipo cunha. Desta caixa de passagem com dimensões de 95 x 71 x 80 cm (comprimento x largura x profundidade), como resistência mínima de 125 kN (B125), os condutores seguiram através de um eletroduto de PVC Rígido Ø 4” até a caixa de TC’s localizada ao lado da caixa do medidor de demanda, dentro do abrigo de medição localizado a 2,00 metros do poste particular, este eletroduto de PVC Rígido deverá ser envolvido com uma camada de 15 cm concreto.

Os condutores do Ramal de Ligação Subterrâneo serão condutores unipolares de cobre com seção transversal # 4 x 95 mm<sup>2</sup>, com tensão de isolamento 1 kV, isolamento em XLPE classe de temperatura 90°C.

Os condutores devem seguir o padrão de cores.

Fase 01 (F1 = A): PRETO;

Fase 02 (F2 = B): BRANCO;

Fase 03 (F3 = C): VERMELHO;

Neutro (N): AZUL CLARO;

Aterramento (PE): VERDE.

Deixa em cada caixa de passagem um sobra de 2,00 metros de cabo, para futuras manutenções. Uma camada de 20 cm de brita número 2 deverá ser colocada no fundo da caixa de passagem.

O eletroduto de aço galvanizado junto ao poste deverá ter uma altura mínima 6,00 metros.

O eletroduto Ø 4” do Ramal de Ligação deverá ser enterrado no solo a uma profundidade mínima de 60 cm. Sobre o eletroduto a 30 cm de profundidade deverá ser colocada uma fita de sinalização de cor amarela por todo o percurso do eletroduto enterrado no solo. Na fita deverá ser de cor amarela com escrita em vermelho com o dizer a cada metro (***CUIDADO ELETRICIDADE, Cabos Energizados Enterrado no Solo***), a largura da fita deverá ser de no mínimo 5 cm.

Os condutores do ramal de carga seguiram em um eletroduto de PVC Rígido Ø 4” até a caixa de passagem, localizada no piso do pavimento subsolo, a uma distância aproximadamente a 5,00 metros.



### 3 Quadro de Medição

O quadro de medição para a unidade consumidora estará localizado junto a edificação, a uma distância de 2,00 metros da via pública, conforme indicado na planta baixa do pavimento térreo e na planta de Situação/Localização.

A caixa de TC's, caixa de medição, caixa de proteção geral e quadro BEP serão instaladas em um abrigo de concreto para medição horo-sazonal, posicionado junto a edificação a uma distância de 2,00 metros da base do poste particular, conforme detalhes 1, 2, 3, 4 e 10. O abrigo deverá ser inteiramente rebocado, deverá ser instalada no abrigo uma iluminação no teto do abrigo, esta iluminação será feita através de uma lâmpada compacta de 18 W, para acionamento da lâmpada, utilizar um interruptor simples.

As caixas e quadros deverão ser fabricados utilizando-se chapas de alumínio com espessura mínima de 1,5 mm,

A caixa para TC's deverá ser do tipo TC2 em alumínio com dimensões de 1100 x 1000 x 250 mm (altura, largura e profundidade) respectivamente, conforme detalhe 4 em anexo. O esquema de ligação dos TC's no interior da caixa de TC's é mostrado no detalhe 13 em anexo.

A caixa para o medidor de demanda deverá do tipo MDR em alumínio com dimensões de 680 x 550 x 250 mm (altura, largura e profundidade) respectivamente, conforme detalhe 4 em anexo. A altura do visor do quadro de medição deverá ter 1,50 metros do nível do piso.

A caixa para a proteção geral deverá ser em alumínio com dimensões de 50 x 40 x 20 cm (altura, largura, profundidade), respectivamente. Nesta caixa deverá ser instalado um disjuntor caixa em moldada para a proteção geral de 175 A. Este quadro deverá ter proteção contra contatos acidentais, conforme desenho em anexo.

O abrigo de concreto onde serão fixadas as caixas para o medidor de demanda e proteção geral deverá ter 1,90 metros de altura, 2,00 metros de largura e 35 cm de profundidade, o teto deverá ser uma laje de concreto. Entre as caixas de medição e proteção deverá ser colocado isolante térmico tipo isopor ou similar, o abrigo deverá ser construído conforme detalhe 15 em anexo.

Uma placa de advertência deverá ser instalada sobre a caixa da proteção geral, com a seguinte texto (CUIDADO ELETRICIDADE), a placa deverá ter cor amarela com as letras em preto, conforme detalhe 16 em anexo.

#### 4 Dimensionamentos do Condutores de Baixa – Secundário do Transformador

Para o dimensionamento dos condutores do circuito de baixa tensão de saída do transformador até o quadro de distribuição localizado na fábrica, leva-se em consideração a potência nominal do transformado que possui as seguintes características:

Fabricante WEG.

Potência do Transformador:  $S_n = 112,5 \text{ kVA}$

Tensão do Transformador:  $23,1 \text{ kV} - 380 / 220 \text{ V}$

Corrente Nominal:  $I_n = 170,9 \text{ A}$

Impedância a  $75 \text{ }^\circ\text{C}$ :  $Z(\%) = 4,0$

$$I_{n-TRAFO} = \frac{S_n (\text{kVA})}{\sqrt{3} \cdot 380} = \frac{112,5}{\sqrt{3} \cdot 380} = 170,926 \text{ A}$$

Os condutores a serem utilizados deverão ter capacidade de condução mínima de  $170,926 \text{ A}$ .

##### Referência do Cabo

PRYSMIAN – Eprotenax, isolamento em Termofixo, condutor de cobre unipolar, # 1 x  $95 \text{ mm}^2$  por fase, o neutro será de # 1 x  $95 \text{ mm}^2$ . Conforme **NBR 5410 – Tabela 58**, o condutor de aterramento será de cobre # 1 x  $50 \text{ mm}^2$ .

Método de Instalação: Eletroduto enterrado o no solo “Método D”, 3 condutores carregados, temperatura no condutor de  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Capacidade de condução do cabo isolamento em EPR ou XLPE, para o método de instalação “D”.

$$I_{n-CABO} = 211 \text{ A}$$

Então temos  $I_{n-CABO} > I_{n-TRAFO}$ , esta condição está correta.

## 5 Cálculo da Demanda

O dimensionamento dos componentes da Entrada de Serviço de Energia Elétrica da unidade consumidora foi dimensionado a partir do cálculo da demanda provável.

Para fornecimento de energia elétrica a edificação, uma única medição será necessário. Devido a edificação possuir uma carga instalada acima de 75,00 kVA, ou seja, uma carga total instalada de 128,516 kVA (108,348 kW) e uma potência demandada de 110,040 kVA o fornecimento de energia elétrica a edificação será em tensão primária de fornecimento.

### 5.1 Demanda Quadro de Medição – QM1

Tabela 1: Demanda.

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Uso Especifico	78,89	100	78,89
Motores	10,43	54	5,63
Tomadas e TUG's (Escolas e Semelhantes (Residencial)	12,00 27,20	100 50	12,00 13,60
Total			110,119

$$D_{M1} = 110,119 \text{ kVA}$$

O fornecimento de energia elétrica será em tensão primária de distribuição (23,1 kV – 380 /220), para fornecimento de energia elétrica um transformador de 112,5 kVA, será instalado conforme descrito acima.

O Ramal de Ligação para fornecimento de energia ao Quadro de Medição 1 (QM1) deverá ter as seguinte característica:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético de 175 A, capacidade de interrupção 5,00 kA, curva Característica de Disparo: **D**;
- Condutores fase de seção # 3 x 95 mm<sup>2</sup>, condutor neutro de seção # 1 x 95 mm<sup>2</sup>, condutor de proteção de seção # 1 x 50 mm<sup>2</sup>. Condutores de cobre isolamento material EPR ou XLPE – 90°C, classe de tensão 1 kV.
- Eletroduto de Aço Galvanizado: Ø 4”;

OBS: Condutores de Baixa Tensão do Ramal de Ligação e Condutores do Ramal de Carga devem ser idênticos.

**Tabela 2: Dimensionamento dos Condutores de Entrada - QM1 – Baixa Tensão.**

<b>Circuito: QM1 - Quadro de Medição</b>				<b>Quadro AL1 (Pavimento Térreo)</b>		
Alimentação 3F+N(A+B+C)	Tensão F-N: 220 V / F-F: 380 V	FP 0.84	FCA 1.00	FCT 1.00		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	A	B	C	Total		
	45060.59	42106.08	41349.01	128515.68		
	35190.50	38154.68	36774.29	110119.46		
Corrente (A)	159.96	173.43	167.16	Projeto (Ip) 173.43	Projeto (Ib) 173.43	Corrigida (Id) 173.43
<b>Crítérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</b>						
Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Concessionária		Queda de tensão		
Utilização: Alimentação Seção: 2.5 mm <sup>2</sup>	Método de instalação: D Seção: 70 mm <sup>2</sup> Cap. Condução (Iz): 178.00 A	Fornecimento: Seção: 95 mm <sup>2</sup> Disjuntor: 175 A		dV% parcial admissível: 4.00 %		
				dV% parcial	95 mm <sup>2</sup>	
				dV% total	0.00 %	
<b>Dimensionamento da proteção (In)</b>			<b>Condutor</b>			
Ib < In < Iz (95 mm <sup>2</sup> ) 173.4 < 175.0 < 211.0		Cabo Unipolar (cobre) Isol.HEPR - ench.EVA - 0,6/1kV (ref. Pirelli Afumex)				
Dispositivo de proteção (definido pelo usuário)		Seção (definida pelo usuário)				
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 175.00 A		Fase 95 mm <sup>2</sup>	Neutro 95 mm <sup>2</sup>	Terra 50 mm <sup>2</sup>		
Capacidade de condução (Fase): 211.00 A						

## 6 Transformador de Corrente (TC's) para Medição

Os transformadores de corrente (TC's) serão no interior da caixa para TC's tipo TC1, conforme detalhe 13, em anexo, para a medição em baixa tensão, conforme diagrama unifilar do detalhe 8, em anexo.

Os transformadores de corrente terão as seguintes características:

Fator Térmico (F.T.) – 2,00;

Relação de Transformação – 200/5.

Conforme Tabela 08 da Norma Técnica NT 01 – AT da CELESC.

## 7 Malha de Aterramento para a instalação

Na malha de aterramento serão utilizadas 7 hastes (no mínimo) de diâmetro nominal (5/8") 15,87 mm, comprimento mínimo 2,40 metros e alinhadas a uma distância mínima de 3,00 metros entre eletrodos. A primeira haste de aterramento deverá ser cravada ao solo na caixa de passagem localizada em frete ao abrigo de medição, esta haste deverá ser protegida mecanicamente por meio de caixa de inspeção de aterramento em alvenaria ou concreto pré-moldado, com dimensões mínima de 95 x 71 x 80 cm, com tampa de ferro nodular com a inscrição "CELESC", com resistência mínima de 125 kN, conforme detalhe 3 e 4 em anexo.

O valor máximo admissível da resistência de aterramento não poderá ultrapassar a 10 ohms, de forma a garantir um aterramento eficiente para a unidade consumidora.

O condutor de interligação dos eletrodos deverá ser de cobre nu, seção nominal # 50 mm<sup>2</sup> e ser firmemente ligado aos eletrodos de aterramento. Os eletrodos de aterramento devem ser distribuídos em linha, conforme detalhe 5 e conforme planta baixa do Pavimento Térreo, em anexo.

O condutor Neutro deverá ser interligado firmemente a malha de aterramento através de conector tipo pressão (SAC "C") em liga de cobre de alta resistência mecânica, este condutor deverá ser um condutor de cobre nu de seção # 50 mm<sup>2</sup> – conector haste 3/8" para cabos 50 mm<sup>2</sup>.

Os condutores de aterramento deverão estar enterrados no solo a uma profundidade mínima de 60 cm.

O condutor de aterramento de seção # 50 mm<sup>2</sup> deverão ser interligado ao barramento do Quadro BEP (Barramento de Equipotencialização), este condutor seguirá através de um eletroduto de PVC rígido de Ø 1" e estará embutido na alvenaria, interligando o quadro BEP e caixa de inspeção de aterramento, conforme detalhe 1, em anexo.

Os condutores de aterramento devem ser interligados entre si, através do quadro BEP, as ligações devem ser feita conforme detalhe 9, em anexo.

Deverá ser instalado um condutor com função de proteção (terra), acompanhando todos os circuitos internos da edificação, para a ligação das massas, conforme indicado nas plantas em anexos.

O SPDA (Sistema de Proteção de Descargas Atmosférica) deverá ser interligado a BEP, assim como os trilhos dos elevadores e as demais massa metálicas da edificação.

## 8 Barramento de Equipotencialização (BEP)

Deverá ser instalado um barramento denominado “Barramento de Equipotencialização” (BEP), em caixa de dimensões mínimas 30 x 30 x 20 cm, localizada ao lado do Quadro de Medição (QM1), com tampa contendo dispositivo para lacre, aparafusado independente, conforme detalhe 9 e 10 em anexo. Este barramento de equipotencial será o ponto de conexão de todos os condutores de aterramentos da instalação. O condutor de seção # 50 mm<sup>2</sup> será utilizado para conectar o barramento à malha de aterramento da edificação, conforme detalhe 7, 9 e 10, em anexo.

Os cabos de cobre de seção # 95 mm<sup>2</sup> do Neutro da Rede da CELESC deverá ser conectado a barramento do quadro BEP, esta conexão deverá ser feita através de um conector terminal de cobre estanhado 95 mm<sup>2</sup>, (firmemente conectado), conforme detalhes 9 e 10 em anexo.

O quadro BEP deverá conter um barramento de cobre com dimensões mínimas de 300 mm de comprimento, 30 mm de largura e 5 mm de espessura, com capacidade mínima de corrente 400 A.

Um cabo de cobre seção # 50 mm<sup>2</sup> isolado em EPR ou XLPE de cor Azul Claro (Neutro), conectará o barramento do quadro BEP ao barramento do Neutro das instalações internas, esta conexão deverá ser feita através de um conector terminal de cobre estanhado 95 mm<sup>2</sup>, (firmemente conectado), conforme detalhes 9 e 10 em anexo.

Um cabo de cobre de seção # 50 mm<sup>2</sup> isolado em EPR ou XLPE de cor Verde (Aterramento), conectará o barramento do quadro BEP ao barramento do Aterramento das instalações internas, esta conexão deverá ser feita através de um conector tipo conector terminal de cobre estanhado 50 mm<sup>2</sup>, (firmemente conectado), conforme detalhes 9 e 10 em anexo.

## 9 Observações

Todos os materiais presentes na lista em anexo deverão estar em conformidade com os padrões CELESC quando da exigência da concessionária, quando a concessionária não estabelecer uma norma própria, deverá ser seguido os padrões estabelecido pela ABNT.

A execução das instalações deverá ser feita por profissionais com formação de nível técnico eletrotécnica, formados por uma instituição devidamente reconhecida pelos órgãos federais, o acompanhamento de um profissional com formação em engenharia elétrica durante a execução do projeto, sendo isso necessário para ser ter uma boa execução do projeto, tendo assim segurança e conforto.

O projeto tem validade de 5 anos a partir da data de aprovação pela CELESC.

**10 Lista de Materiais para a Entrada de Serviço**

Descrição	Quantidade	Unidade
Poste de concreto circular de 11 m com resistência mínima de 600 daN Padrão CELESC P-01 – código 6230121.	01	pç
Cruzeta de concreto 92 x 115 x 2100 mm, conforme Padrão CELESC R-01	03	pç
Mão francesa perfilada ou plana, 726 mm, conforme Padrão CELESC F-19	02	pç
Sela para cruzeta Padrão CELESC F-45	01	pç
Cinta para poste circular adiamento de 190 mm, conforme Padrão CELESC F-10, código 1997.	01	pç
Parafuso de cabeça quadrada Ø 16 x 400 mm, conforme Padrão CELESC F-30, código 1636.	04	pç
Parafuso cabeça abaulada Ø 16 x 150 mm, conforme padrão CELESC F-31.	01	pç
Isolador bastão em material polimérico, classe de tensão 25 kV conforme padrão, I-06	03	pç
Manilha Sapatilha, conforme Padrão CELESC F-22	03	pç
Alça pré-formada de distribuição, conforme padrão CELESC M-01.	03	pç
Porca Olha (F-40) ou Olhal para parafuso (F-25), Padrão CELESC.	03	pç
Caixa de passagem Subterrânea 115 x 95 x 80 cm – de concreto.	03	pç
Tampa de ferro nodula de resistência mínima de 125 kN (B125).	03	pç
Isolador tipo roldana 72 x 72 mm, padrão CELESC I-03.	02	pç
Eletroduto de Aço galvanizado Ø 4'', barra de 6 metros.	02	pç
Curva 90° de eletroduto de ferro galvanizado Ø 4''.	02	pç
Curva 180° de eletroduto de ferro galvanizado Ø 4''.	01	pç
Eletroduto de PVC Rígido Ø 1'', barra de 3 metros.	02	pç
Curva 90° de eletroduto de PVC Rígido Ø 1''.	04	pç
Cabo de cobre nu seção # 50 mm <sup>2</sup> .	30	m
Cabo de cobre nu flexível, # 25 mm <sup>2</sup> .	5	m
Cabo de cobre nu, # 25 mm <sup>2</sup> .	75	pç
Para raios de Distribuição, tipo ZnO, 21 kV, conforme especificações da CELESC E-313 0001 – E-29	03	pç
Suporte para transformador em poste circular de concreto, conforme para CELESC A-30.	02	pç

Transformador de força 112,5 kVA WEG, classe de tensão 25 kV, Tensão primária de 23,1 kV e Tensão Secundária de 380/220V	01	pç
Caixa em Alumínio para transformadores de corrente Padrão CELESC tipo TC2.	01	pç
Caixa em Alumínio para medidor de demanda, Padrão CELESC, tipo MDR.	01	pç
Quadro de Equipotencialização (BEP) 30 x 30 x 20 cm.	01	pç
Caixa em alumínio para a proteção geral, em alumínio com dimensões de 50 x 35 x 25 cm	01	pç
Barramento de Cobre 30 x 5 mm	30,00	cm
Chave fusível de 100 A com ELOS 3H	03	pç
Isolador de Suspensão Tipo bastão para Distribuição.	03	pç
Placa de advertência com a frase (CUIDADO ELETRICIDADE) Placa amarela com letras em Preto, dimensões de 280 x 180.	01	pç
Interruptor simples 01 (um) tecla.	01	pc
Lâmpada compacta 18 W	01	pc
Plafonier para lâmpada compacta de chapa de aço galvanizada e proteção para a lâmpada de vidro.	01	pc
Cabo Unipolar de cobre # 95,00 mm <sup>2</sup> , isolação em XLPE para 90 °C – Cor Preto. Referência do cabo Pirelli Sintenax 0,6/1kV.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 95,00 mm <sup>2</sup> , isolação em XLPE para 90 °C – Cor Branco. Referência do cabo Pirelli Sintenax 0,6/1kV.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 95,00 mm <sup>2</sup> , isolação em XLPE para 90°C – Cor Vermelho. Referência do cabo Pirelli Sintenax 0,6/1kV.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 95,00 mm <sup>2</sup> , isolação em XLPE para 90°C – Cor Azul Claro. Referência do cabo Pirelli Sintenax 0,6/1kV.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 50,00 mm <sup>2</sup> , isolação em XLPE para 90°C – Cor Verde. Referência do cabo Pirelli Sintenax 0,6/1kV.	15	m
Disjuncto tripolar termomagnético 175 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo D – Caixa Moldada.	02	pç
Haste de aterramento de 5/8" x 240 cm	07	pç
Conector Tipo Cunha de cobre para haste de aterramento, para cabo de 50 mm <sup>2</sup>	07	pç
Cinta de galvanizada reforçada	05	pç
Conector Terminal de Cobre Estanhado 95 mm <sup>2</sup>	15	pç



## **11 Instalações Elétricas Internas da Edificação**

### **11.1 Documentos**

Uma cópia do Projeto Elétrico como Memorial Descritivo, Pranchas de cada pavimento e demais documentos referente ao Projeto Elétrico devem ser mantida constantemente no Edifício em local de fácil localização na portaria do edifício e sobe a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Campos Novos. Quando forem realizadas alterações nas instalações elétricas os documentos devem ser atualizados e mantidos sobre a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Campos Novos.

### **11.2 Características das Instalações**

Todas as tomadas deverão ser de 3 (três) pinos, fase, neutro e terra. Conforme novo padrão de tomadas Brasileiras estabelecido pela a NBR 14136. Os espelhos das tomadas assim como todo conjunto devem ser da cor branca.

Os condutores das instalações elétricas internas, circuitos terminais dentro dos pavimento, salas e demais ambientes, devem ser Cabos Flexíveis com isolação em PVC classe de 750 V.

Deverá ser obedecido o padrão de cores, conforme determinado nos diagramas unifilares, diagrama de balanceamento de fase e demais diagramas. Sendo o seguindo padrão de cores:

Fase 01 (F1 = A): PRETO;  
Fase 02 (F2 = B): BRANCO;  
Fase 03 (F3 = C): VERMELHO;  
Neutro (N): AZUL CLARO;  
Aterramento (PE): VERDE.

Todos os dispositivos devem ser instalados conforme especificados nos diagramas em anexo. A tubulação foi calculada para ter uma taxa de ocupação máxima de 40%, conforme NBR5410. Os condutores foram dimensionados pelos critérios de capacidade de condução e queda de tensão estando dentro do limite que é de no máxima 4,00 %, conforme NBR5410. Deverá ser observada a distribuição dos condutores nos eletrodutos, devendo seguir as indicações mostradas nos diagramas.

Todas as emendas que serão feitas entre condutores devem ser estanhadas para garantir um contato eficiente entre os condutores, a isolação deve ser reconstituída primeiramente com fita alta fusão (duas camadas) e sobre a fita alta fusão deve ser passado mais duas camadas de fita isolante de cor preta.

Todos os pontos de conexão com dispositivos devem ser estanhados, ou seja, os cabos quando forem conectados a interruptores, tomadas, luminárias, dispositivos de proteção e barramentos devem ter suas pontas estanhadas para melhor o contato efetivo com os terminais dos dispositivos.

### **11.3 Iluminação – Luminárias e Lâmpadas**

As luminárias devem ser distribuídas conforme especificado nas pranchas de cada pavimento, sendo as mesma ligadas ao circuitos e comandos especificados em sua simbologia.

Todas as luminária de lâmpadas fluorescentes tubular, devem possuir as seguintes características:

- ✓ Corpo em chapa de aço tratada e pintada. Refletor facetado em alumínio anodizado brilhante de alta refletância e alta pureza 99,85%. Aletas planas em chapa de aço tratada e pintada da cor branca. Soquete tipo push-in G-13 de engate rápido, rotor de segurança em policarbonato e contatos em bronze fosforoso. Instalação de embutir. Dimensões de 1267 x 258 x 55 mm. (Referência Intral Luminária de Embutir EE 830).
- ✓ As luminárias devem possuir 01 (um) reator eletrônico para lâmpadas fluorescente 2 x 32 W e outro reator eletrônico para lâmpadas fluorescente 1 x 32 W de alta eficiência, tensão de 220 V.
- ✓ A luminária descrita acima deverá possuir lâmpadas florescestes Lâmpadas tubulares de 26 mm, com base G13. Deverá ser adquirido 20 (vinte) lâmpadas de reservas. (Referência Osram LUMILUX T8 ES, Fluxo Luminoso de 2500 lm (25 °C) – 32 W).

#### **11.3.1 Iluminação Externas - Jardim**

Nos pontos conforme indicado na prancha do pavimento térreo deverá ser instalado luminária decorativas nos ambiente do jardim. As luminárias devem suportar uma potência nominal de 150 W, possuir proteção de vidro transparente para a lâmpada, ser blindada evitando a entrada de água, possuir sistema para ajuste da direção da luz.

Para abrigar a luminária de jardim deverá ser construído um caixa de concreto de com dimensões internas de 20 x 20 x 40 cm (comprimento x largura x profundidade), com paredes de espessura de 10 cm, no fundo desta caixa deverá ser colocado uma camada de brita Nº 2 de 10 cm. Dentro desta caixa deverá ser feita as emendas dos condutores para alimentar a luminária, emendas conforme explicado acima. Deverá ser deixado uma sobra de 1,00 metro de cabo dentro de cada caixa. A caixa deverá ficar do nível do solo (gramado). Uma tampa decreto deverá cobrir a caixa de passagem permitido somente a passagem do cabo para a luminária, sendo que a luminária deve ser fixa sobre a tampa de concreto.

Os condutores para alimentação dos equipamentos instalado no jardim (Luminária e Bomba Água) devem ser Cabos PP 450/750V – 3 x 2,5 mm (Tripolar) (preto, azul claro e verde).

Este condutores devem ser instalados dentro de um Eletroduto de PVC RÍGIDO Ø 1”, a uma profundidade mínima de 40 cm enterrado no solo, **é expressamente proibido a utilização de manguei de qualquer tipo**. Conforme indicado na prancha do pavimento térreo.

Entre os dois espelhos deverá ser instalado uma “mini bomba d’água” para recirculação da água dos “espelhos d’água”.

### **11.3.2 Iluminação Banheiros, Escadas e Garagem**

#### **Banheiros e Escadas**

As luminária dos Banheiros e Escadas deve ser Luminária de Embutir, formato circular com as seguintes características:

- ✓ Fabricada em alumínio estampado;
- ✓ Possuir refletor em alumínio brilhante de alta refletância e alta pureza;
- ✓ Possuir vidro temperado de 4 mm transparente;
- ✓ Ser totalmente vedada para evitar a entrada de insetos;
- ✓ Possuir base E27 para lâmpada compacta;
- ✓ Possuir pintura eletrostática na cor branca;
- ✓ Luminária deve possuir o formato arredondado.

As lâmpadas para estas luminárias devem ser lâmpadas compacta dupla de luz branca, com potência indicadas nas pranchas do projeto elétrico.

#### **Arandelas**

No Hall de entrada deverá ser instalados 2 (duas) arandelas de sobrepor, com a seguintes características:

- ✓ Fabricada em alumínio estampado;
- ✓ Possuir refletor em alumínio brilhante de alta refletância e alta pureza;
- ✓ Possuir vidro temperado de 4 mm fosco;
- ✓ Ser totalmente vedada para evitar a entrada de insetos;
- ✓ Possuir base E27 para lâmpada compacta;
- ✓ Possuir pintura eletrostática na cor branca;

As lâmpadas para estas luminárias devem ser lâmpadas compacta dupla de luz branca, com potência indicadas nas pranchas do projeto elétrico.

**Pendentes**

No Hall de entrada o (VAZIO) entre o pavimento térreo até o Segundo pavimento deverá ser instalado luminária tipo pendente, conforme indicado na planta baixa do Segundo pavimento. Estas luminária tipo pendente deve possuir a seguinte especificações:

- ✓ Luminária Pendente deve possuir armação de metal com parte interna extra brilhante, parte de fora na cor branca;
- ✓ O abajur deve ser selado por uma placa de vidro 4 mm fosco;
- ✓ Fixação do vidro a armação com 3 pinças de aço;
- ✓ Possuir vidro temperado de 4 mm opaco;
- ✓ Ser totalmente vedada para evitar a entrada de insetos;
- ✓ Possuir base E27 para lâmpada compacta;
- ✓ Possuir pintura eletrostática na cor branca;
- ✓ Formato circular;
- ✓ Diâmetro de no máximo 25 cm;
- ✓ Cabo condutor de 2,00;
- ✓ Disco de teto para fixação de aço na cor da luminária.

As lâmpadas para estas luminárias devem ser lâmpadas compacta dupla de luz branca, com potência indicadas nas pranchas do projeto elétrico.

**Garagem**

As luminária da Garagem devem ser Luminária de Embutir, formato circular com as seguintes características:

- ✓ Fabricada em alumínio estampado;
- ✓ Possuir refletor em alumínio brilhante de alta refletância e alta pureza;
- ✓ Possuir vidro temperado de 4 mm transparente;
- ✓ Ser totalmente vedada para evitar a entrada de insetos;
- ✓ Possuir base E27 para lâmpada compacta;
- ✓ Possuir pintura eletrostática na cor branca;
- ✓ Luminária deve possuir o formato arredondado.

As lâmpadas para estas luminárias devem ser lâmpadas compacta dupla de luz branca, com potência indicadas nas pranchas do projeto elétrico.

## 11.4 Condicionador de Ar

Deverão ser instalados pontos de ar condicionado conforme indicado no projeto elétrico e projeto de localização dos pontos de ar condicionados.

### **Climatizador SPLIT de PAREDE**

Os climatizadores SPLIT de PAREDE devem possuir capacidade de 7000 BTU/h Frio/Quente, de cor branca. Possuir a Unidade Internar e Unidade Externa individual, um conjunto para cada ambiente e serem instalados conforme indicado nas plantas baixas do projeto elétrico e projeto de localização dos pontos de Ar Condicionados. Deverão ser instalados 10 (dez) unidades de 7000 BTU/h Frio/Quente, conforme mostrado nas plantas em anexo.

Deverão ser instalados tubulação de cobre para as unidades de 7000 BTU/h com as seguintes características:

- ✓ Diâmetro da Linha Líquida de 1/4" (6,35 mm);
- ✓ Diâmetro da Linha Sucção de 3/8" (9,52 mm);
- ✓ Comprimento máximo de 15,00 metros;
- ✓ Desnível máximo de 5,00 metros;

### **Climatizador SPLIT de TETO**

Os climatizadores SPLIT de TETO deverão possuir capacidade de 18000 BTU/h Frio/Quente de cor branca. As Unidades Internas deverão ser instaladas conforme indicado nas plantas do projeto. Deverão ser instalados 26 (vinte e seis) unidades de 18000 BUT/h Frio/Quente, conforme mostrado nas plantas baixas dos projetos em anexo.

Deverão ser instalados tubulação de cobre para as unidades de 18000 BTU/h com as seguintes características:

- ✓ Diâmetro da Linha Líquida de 1/4" (6,35 mm);
- ✓ Diâmetro da Linha Sucção de 1/2" (12,7 mm);
- ✓ Comprimento máximo de 15,00 metros;
- ✓ Desnível máximo de 8,00 metros;

## **Climatizador Características Gerais**

Todos as Unidades Externas deverão ser posicionados no lado de fora da edificação, nos fundos do edifício, onde deverá ser construído uma laje para abrigar as unidades externas (Condensadores) com dimensões, conforme mostrado no projeto de Ar Condicionado.

Todos as Tubulações deverão possuir isolamento térmico individuais, ou seja, uma isolação térmica para a linha líquida e outra para a linha de sucção. Deverá ser formado um “feixe” com fita adesiva das tubulações de cobre com isolante térmico, mais cabos de conexão elétrica e mangueira de dreno. O dreno deverá ser interligado as instalações hidro sanitárias conforme projeto.

Deverão ser observados as particularidades dos equipamentos de climatização a serem instalados, conforme as recomendações estabelecidas pelo fabricante do equipamento a ser utilizado. Observar a posição de instalação do condensador, se o mesmo está acima ou abaixo do evaporador, sendo a instalação feita de acordo com o que determina o fabricante dos equipamento de ar condicionado.

Para a instalação dos condicionadores de ar deverão utilizados ferramentas adequadas, com cortador de tubos, aparador de rebarbas, para a realização de emendas deverá ser utilizado o alargador em uma das extremidade do tubo. Para a solda das emendas deverá ser aplicado “Nitrogênio Passante” para evitar a oxidação interna da tubulação durante a soldagem.

Para a conexão das tubulações nas válvulas de serviço da condensadora deverá ser realizado o flangeamento do tubos, garantido uma melhor conexão.

Deverá ser realizado o processo de vácuo para a retirada dos gases incondensáveis do sistema (tubulação), retirando a umidade do sistema, conforme recomenda o fabricante do equipamento. Utilizar bomba de vácuo e vacuômetro para a medição da pressão interna do sistema. A faixa de vácuo deverá ficar entre 250 a 500  $\mu\text{mHg}$  (micro metro de mercúrio). O vácuo deverá estabilizar entre esta faixa de 250 a 500  $\mu\text{mHg}$ , caso o vácuo estabilize acima da faixa, isso significa que ainda existem umidade dentro da tubulação, se não estabilizar existem vazamento na tubulação, onde as conexão deverão ser refeitas.

Para interligação das unidades externa com a unidade externa deverá ser utilização Cabo PP Tripolar ou Tetrapolar de Cobre Isolação PVC - 450/750V Flexível, para todas as ligações, conforme especificado nas plantas do projeto.

Todos as tubulações de cobre, cabos de energia e dreno deve ficar sobre o foro, quando for necessário furar as parede da edificação para a passagem da tubulação deverá ser reconstituído o acabamento. Todas as unidades externas devem ser fixadas na laje onde estão instaladas.

## 11.5 Caixas de Passagem

As caixa de passagem média a 1,50 metro do piso devem ser “QUADROS DE PASSAGEM” com dimensões de 350 x 250 x 140 mm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, conforme indicado na plantas do projeto elétrico. Quadros de Passagem com grau de proteção IP 54, fecho com chave, porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação, ser fabricado em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032.

Este quadro de passagem deve ser de sobrepôr, mas deve ser embutido na alvenaria.

As conexões entre a caixa de passagem e eletrodutos deve ser feitas através de Arruela Zamak, desta caixa de passagem devem sair somente eletrodutos de PVC RÍGIDO.

A chave de cada caixa de passagem dever ser mantida sobre a responsabilidade da pessoa responsável pela administração Biblioteca Pública, o qual deverá manter a caixa de passagem permanentemente trancadas, abrindo-a somente quando for dar manutenção.

Uma placa de acrílico com o respectivo número de cada caixa de passagem, por exemplo “**CX 10**”, deverá ser fixada em cada caixa passagem conforme o número indicado no projeto elétrico. As chaves que abrem cada caixa de passagem também devem ser identificadas com o respectivo número da sua caixa de passagem (duas chaves).

Os condutores dos circuitos que utilizarem a caixa de passagem devem ser identificados conforme diagrama unifilar do projeto elétrico.

## 11.6 Eletrocalhas

No Primeiro, Segundo e Terceiro Pavimento deverá ser instalado uma eletrocalha para a passagem dos cabos de alimentação das tomadas dos computadores, que será alimentado por um Nobreak com tensão de saída de 110V.

Todas as Eletrocalhas deve ser Eletrocalhas Galvanizadas (Eletrolítica), do tipo “C” perfurada, dimensões de 50 x 50 mm (altura x largura), possuírem tampa de pressão. As eletrocalhas devem ser suspensas através de suporte vertical com barra roscada 1/4", comprimento adequado.

**Deverá ser previsto nas “VIGAS” furos com canos de PVC de 80 mm, para a passagem das eletrocalhas, conforme a distribuição das eletrocalhas. Deverá ser observado o que estabelece as normas de furos em vigas.**

Todos as eletrocalhas verticais nas paredes devem ser embutidas na alvenaria, assim como todos os pontos de tomadas para a rede 110 V do Nobreak, as conexão entre eletrocalha e quadro de distribuição deve ficar embutida na alvenaria, não sendo possível visualizar a eletrocalha embutidas na parede. A eletrocalha na parede verá ser eletrocalha lisa (sem furos). A transição entre eletrocalha e eletrodutos flexível deverá ficar acima do foro a ser instalado.

Um condutor de cobre nu de seção # 16 mm<sup>2</sup>, deverá percorre as eletrocalhas, e ser fixado junto a eletrocalha a cada 2,00 metros por um grampo de pressão, este condutor deverá ser interligado a malha de aterramento da edificação.

Onde for necessário, utilizar cotovelo interno ou externo com divisória interna com ângulo adequado para passar os cabos de força indicados no projeto.

Nas descidas, utilizar cotovelo de 90° para interligar as eletrocalhas horizontais com as verticais com divisória interna. Nas extremidades da eletrocalha, deverão ser utilizadas tampa para acabamento. No interior da eletrocalha deverão ser utilizados grampos de sustentação para manter os cabos presos, no mínimo um grampo a cada 2 m.

## **11.7 Nobreak**

Deverá ser adquirido um Nobreak com potência nominal de 15,00 kVA para suprir a demanda de energia dos computadores a serem ligados nos diversos ambientes do projeto elétrico, conforme memorial descritivo.

### **11.6.1 Especificações do Nobreak**

O Nobreak deverá atender as características mínimas descritas a baixo.

#### **Caracterizas de Entrada:**

- ✓ Tensão de entrada trifásica de 380V;
- ✓ Frequência Nominal de 60 Hz;
- ✓ Corretor de Fator de Potência de 0,99;
- ✓ Conexão de Entrada através de Bornes;



### **Caracterizas de Saída:**

- ✓ Potência Nominal de 15,00 kVA;
- ✓ Fator de Potência de 0,8;
- ✓ Tensão de Saída 110 V;
- ✓ Frequência de 60 Hz;
- ✓ Forma de onda da tensão de saída deve ser senoidal pura, com Distorção Harmônica < 3%;
- ✓ Fator de Crista igual a 3;
- ✓ Regulação estática para carga resistiva de 1%;
- ✓ Regulação Dinâmica para carga resistiva < 4%
- ✓ Sobrecarga de 100 a 120% por 15 minutos;
- ✓ Conexão de Entrada através de Bornes;

### **Caracterizas de Gerais:**

- ✓ Bypass automático e Manual;
- ✓ Isolação Galvânica;
- ✓ Baterias internas em número igual a 32 baterias 12 Vdc / 17 ou 18Ah (192 Vdc/34 ou 36Ah);
- ✓ Tensão do Banco de baterias de 192 Vdc;
- ✓ Conexão a baterias por bornes;
- ✓ Tempo de recarga das baterias de 10 a 15 horas;
- ✓ Interface de Comunicação via RS-232 e RS-485;
- ✓ Dissipador térmico de 7200 BTU;
- ✓ MTBF (Tempo Médio entre Falhas) de 40 mil horas;
- ✓ MTTR (Tempo Médio para Reparos) 120 minutos;
- ✓ Faixa de Temperatura de 0 (zero) à 40 °C.

OBS: O equipamento nobreak a ser adquirido deverá possuir suporte para técnico da empresa fabricante do equipamento, que possa fornecer suporte técnico em caso de falhas, defeitos e outros sinistros. Sendo garantido o atendimento para suporte.

## 11.8 Quadro de Distribuição

Os quadro de distribuição devem possuir as característica descritas a baixo, conforme cada quadro.

### 11.7.1 QD1 – Quadro Geral (QD1)

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 80 x 60 x 20 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho com chave e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14. Possuir pinos de aterramento do quadro. Conforme desenho em anexo.

OBS: O quadro deverá ser de sobrepor, mas deverá ser embutido na alvenaria e prevendo as esperas para os eletrodutos de entrada e saída dos com condutores. A conexão entre o quadro de distribuição com os eletrodutos devem ser feitas através de Arruela Zamak.

Dentro deste quadro deverá ser instado canaleta tipo de DN com dimensões de 50 x 80 mm (altura x largura) de cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio, placa de montagem. Trilhos DIN para fixação dos disjuntores com rebite de alumínio.

O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 400 x 30 x 5 mm (comprimento x largura x espessura) para cada condutor, com capacidade de condução de 400 A, sendo as barras pintadas. As corres deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima, para os condutores de entrada.

As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de aterramento deve ser colocado na parte de baixo do quadro. O afastamento entre barras deve ser de no mínimo 30 mm. Para fixação das barras dever unitizados isolador de epóxi de 30 x 40 mm (diâmetro x comprimento), utilizar 2 isolador por barra.

**Uma placa de policarbonato de dimensões 80 x 60 cm e com espeça de 5 mm deverá ser colocada sobre os dispositivos instalados dentro do quadro, para a proteção contra contatos acidentais, deverá ser coloca a proteção de policarbonato de tal forma a evitar que partes energizadas estejam expostas. A proteção de policarbonato deverá cobrir todos os dispositivos deixando espaço somente para a manobra dos mesmos (liga / desliga).**

**Sobre esta proteção de policarbonato deverá ser colocado um aviso em forma de adesivo com o dizer “PERIGO RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO” escrita em preto com fundo amarelo com letra grandes e visível a distância. Este aviso deverá ser colocado também na porta pelo lado de fora do quadro de distribuição.**

**A chave deste quadro de distribuição deverá ser mantida sobre a responsabilidade do Responsável pela Biblioteca Pública, dos quais é responsável por manter o quadro sempre fechado, sendo aberto somente quando houver a necessidade de manutenção.**

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 95 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 95 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 50 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 175 A, em caixa moldada. O quadro deverá ter DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 1 polos (275 V– 8 kA) 3 fase e 1 neutro, classe I, conforme diagrama unifilar em anexo. Para conexão dos DP's deverá ser utilizado um cabos de 25 mm<sup>2</sup> isolado de cor verde.

Serão instalados neste quadro 7 circuitos e 10 dispositivos:

- Disjuntor Caixa Moldada Tripolar Termomagnético 175 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Caixa Moldada Tripolar Termomagnético 90 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, - 1 (um) unidades;
- Disjuntor Caixa Moldada Tripolar Termomagnético 60 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, - 1 (um) unidades;
- Disjuntor Caixa Moldada Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz - 9 (nove) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 2 (dois) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 16 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 1 (um) unidades;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro I $\Delta$ n = 30 mA – DIN, 25 A - 3 (três) unidade;
- Dispositivo Contra Surto, 1 polo, (275 V – 8 kA) 3 fase e 1 neutro, classe I - 4 (quatro) unidade;
- Canaleta DN – 80 x 50 (altura x largura) – 3,50 metros;
- Placa de policarbonato 800 x 600 x 5 mm – 1 (um) unidade;
- Barramento de cobre 400 x 30 x 5 mm – 5 (cinco) unidades;
- Isolador Epóxi de 30 x 40 mm (diâmetro x comprimento), 16 (dez) unidades.
- Placa Adesiva com a escrita “CUIDADE ELETRICIDADE”

- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### 11.7.2 QD2 - Quadro Pavimento Térreo (QD2)

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de plástico de embutido na alvenaria a 1,50 metros do nível do piso. Este quadro deverá ter capacidade para 24 disjuntores, possuir barramento de cobre trifásico com capacidade mínima de condução de 80 A, possuir barramento de NEUTRO a barramento de aterramento.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 40 A. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 40 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 6 circuitos e 12 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 2 (dois) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 16 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 2 (dois) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 13 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 3 (três) unidades;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro I $\Delta$ n = 30 mA – DIN, 40 A - 4 (quatro) unidades;
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### 11.7.3 QD3 - Quadro 2 - Térreo (QD3)

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de plástico de embutido na alvenaria a 1,50 metros do nível do piso. Este quadro deverá ter capacidade para 24 disjuntores, possuir barramento de cobre

trifásico com capacidade mínima de condução de 80 A, possuir barramento de NEUTRO a barramento de aterramento.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 10 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 10 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 10 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 40 A. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 40 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 7 circuitos e 14 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 25 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 2 (dois) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 1 (um) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 16 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 2 (dois) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 13 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 2 (dois) unidades;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro I $\Delta$ n = 30 mA – DIN, 40 A - 6 (seis) unidades;
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **11.7.4 QD4 - Quadro Primeiro Pavimento (QD4)**

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de plástico de embutido na alvenaria a 1,50 metros do nível do piso. Este quadro deverá ter capacidade para 24 disjuntores, possuir barramento de cobre trifásico com capacidade mínima de condução de 80 A, possuir barramento de NEUTRO a barramento de aterramento.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 40 A. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 40 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 9 circuitos e 15 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 25 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 4 (quatro) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 16 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 13 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 3 (três) unidades;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro  $I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$  – DIN, 40 A - 5 (cinco) unidades;
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **11.7.5 QD5 - Quadro Segundo Pavimento (QD5)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 80 x 50 x 20 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho com chave e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 16. Possuir pinos de aterramento do quadro. Conforme desenho em anexo.

OBS: O quadro deverá ser de sobrepôr, mas deverá ser embutido na alvenaria e prevendo as esperas para os eletrodutos de entrada e saída dos com condutores. A conexão entre o quadro de distribuição com os eletrodutos devem ser feitas através de Arruela Zamak.

Dentro deste quadro deverá ser instado canaleta tipo de DN com dimensões de 50 x 80 mm (altura x largura) de cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio, placa de montagem. Trilhos DIN para fixação dos disjuntores com rebite de alumínio.

O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 250 x 20 x 5 mm (comprimento x largura x espessura) para cada condutor, com capacidade de condução de 295 A, sendo as barras pintadas. As cores deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima, para os condutores de entrada.

As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de aterramento deve ser colocado na parte de baixo do quadro. O afastamento entre barras deve ser de no mínimo 30 mm. Para fixação das barras devem ser utilizados isoladores de epóxi de 30 x 40 mm (diâmetro x comprimento), utilizar 2 isolador por barra.

**Uma placa de policarbonato de dimensões 80 x 50 cm e com espessa de 5 mm deverá ser colocada sobre os dispositivos instalados dentro do quadro, para a proteção contra contatos acidentais, deverá ser colocada a proteção de policarbonato de tal forma a evitar que partes energizadas estejam expostas. A proteção de policarbonato deverá cobrir todos os dispositivos deixando espaço somente para a manobra dos mesmos (liga / desliga).**

**Sobre esta proteção de policarbonato deverá ser colocado um aviso em forma de adesivo com o dizer “PERIGO RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO” escrita em preto com fundo amarelo com letra grandes e visível a distância. Este aviso deverá ser colocado também na porta pelo lado de fora do quadro de distribuição.**

**A chave deste quadro de distribuição deverá ser mantida sobre a responsabilidade do Responsável pela Biblioteca Pública, dos quais é responsável por manter o quadro sempre fechado, sendo aberto somente quando houver a necessidade de manutenção.**

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 50 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 50 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 25 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 90 A, em caixa moldada. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 63 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 13 circuitos e 17 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 5 (cinco) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 13 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 6 (seis) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 10 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 1 (um) unidade;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro I $\Delta$ n = 30 mA – DIN, 63 A - 3 (três) unidade;
- Canaleta DN – 80 x 50 (altura x largura) – 2,50 metros;
- Placa de policarbonato 800 x 500 x 5 mm – 1 (um) unidade;

- Barramento de cobre 250 x 20 x 5 mm – 5 (cinco) unidades;
- Isolador Epóxi de 30 x 40 mm (diâmetro x comprimento), 16 (dez) unidades.
- Placa Adesiva com a escrita “CUIDADE ELETRICIDADE”
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### 11.7.6 QD6 - Quadro Nobreak – Geral 110V (QD6)

Este quadro será alimentado por um Nobreak com potência nominal de 15 kVA. O quadro QD5 alimentara o Nobreak e o Nobreak alimentará do quadro de distribuição geral (QD6), que fornecerá energia elétrica em potencial de 110V para os quadros QD7 e QD8. Este 3 (três) quadros serão responsáveis por alimentar as tomadas de força para os computadores. Todos os quadros devem possuir barramento trifásico para distribuição melhor das cargas (computadores). Todos os circuitos com tensão de 110 V devem ser identificados, com etiqueta de difícil remoção, tomadas e cabos e demais dispositivos dos sistema de 110V, os cabos devem ser identificados a cada 2,00 metros com etiqueta plásticas (Tensão 110V).

Uma adesivo de identificação como escrita em PETRO, com fundo amarelo deverá ser colado na porta do quadro de distribuição, identificando a tensão de 110 V e que é alimentado por um Nobreak.

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de plástico de embutido na alvenaria a 1,50 metros do nível do piso. Este quadro deverá ter capacidade para 36 disjuntores, possuir barramento de cobre trifásico com capacidade mínima de condução de 80 A, possuir barramento de NEUTRO a barramento de aterramento.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 40 A. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 63 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 11 circuitos e 15 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 3 (três) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 9 (nove) unidades;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro I $\Delta$ n = 30 mA – DIN, 63 A - 3 (três) unidades;



- Adesivo de identificação do quadro Nobreak e sua tensão – 3 (um) unidades.
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **11.7.7 QD7 - Quadro Nobreak (QD7)**

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de plástico de embutido na alvenaria a 1,50 metros do nível do piso. Este quadro deverá ter capacidade para 24 disjuntores, possuir barramento de cobre trifásico com capacidade mínima de condução de 80 A, possuir barramento de NEUTRO a barramento de aterramento.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 10 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 10 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 10 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 40 A. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 40 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 4 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 4 (quatro) unidades;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro I $\Delta$ n = 30 mA – DIN, 63 A - 3 (três) unidades;
- Adesivo de identificação do quadro Nobreak e sua tensão – 1 (um) unidades.
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **11.7.8 QD8 - Quadro Nobreak (QD8)**

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de plástico de embutido na alvenaria a 1,50 metros do nível do piso. Este quadro deverá ter capacidade para 24 disjuntores, possuir barramento de cobre trifásico com capacidade mínima de condução de 80 A, possuir barramento de NEUTRO a barramento de aterramento.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 10 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 10 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 10 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 40 A. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 40 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 4 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 40 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 4 (quatro) unidades;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro I $\Delta$ n = 30 mA – DIN, 63 A - 3 (três) unidades;
- Adesivo de identificação do quadro Nobreak e sua tensão – 1 (um) unidades.
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### 11.7.9 QD9 - Quadro Terceiro Pavimento (QD9)

Deverá ser instalado um quadro de distribuição de plástico de embutido na alvenaria a 1,50 metros do nível do piso. Este quadro deverá ter capacidade para 36 disjuntores, possuir barramento de cobre trifásico com capacidade mínima de condução de 80 A, possuir barramento de NEUTRO a barramento de aterramento.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 25 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 25 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor Tripolar de 60 A. Os Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual Bipolar (1 fase / neutro) de 40 A, I $\Delta$ n = 30 mA, devem ser instalados conforme o diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 12 circuitos e 19 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético 60 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo C - 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 20 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 5 (cinco) unidades;

- Disjuntor Unipolar Termomagnético 16 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 5 (cinco) unidades;
- Disjuntor Unipolar Termomagnético 13 A, 5,00 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo B - 1 (um) unidade;
- Dispositivo DR Bipolar 1 fase / neutro  $I\Delta n = 30 \text{ mA}$  – DIN, 25 A - 3 (três) unidades;
- Placa de Acrílico de identificação do quadro, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

## 12 Lista de Material – Instalações Internas

Descrição	Quantidade	Unidade
Para qualquer item da lista de material abaixo deverá ser consultado o memorial descrito do projeto que determinam as características dos materiais e equipamento a serem instalados.		
<b>Elétrica - Acessórios p/ eletrodutos</b>		
Arruela zamak		
2"	20	pç
1 1/4"	20	pç
1"	20	pç
3/4"	20	pç
Bucha zamak		
2"	20	pç
1 1/4"	20	pç
1"	20	pç
3/4"	20	pç
Caixa PVC		
4x2"	287	pç
Caixa PVC octogonal		
3x3"	251	pç
4x4	23	pç
Caixa PVC sistema X		
75 x 65 x 35 mm	32	pç
Curva 90° PVC longa rosca		
2.1/2"	2	pç
Luva PVC rosca		

1"	32	pç
1.1/4"	60	pç
4"	7	pç
<b>Elétrica - Acessórios uso geral</b>		
Arruela lisa aço inox		
1/4"	1162	pç
3/8"	123	pç
Bucha de nylon		
S6	250	pç
Fita isolante auto fusão – rolo de 20 m	2	pç
Fita isolante – rolo de 20 m	6	pç
Parafuso inox cabeça sextavada		
3/8" x 2.1/2" rosca total	125	pç
Parafuso inox cabeça lenticilha		
1/4"x5/8" máquina rosca total	672	pç
Porca sextavada inox		
1/4"	730	pç
3/8"	123	pç
Suporte para cabo de aço		
38x90mm	123	pç
Barra roscas galvanizado (rosca total)		
1/4" x 300 mm	123	pç
<b>Elétrica – Cabo PP Tripolar de Cobre Isolação PVC - 450/750V Flexível</b>		
2.5 mm <sup>2</sup>	375,00	m
<b>Elétrica - Cabo Unipolar (cobre)</b>		
Isolação PVC - 450/750V de cobre - Flexível		
1.5 mm <sup>2</sup> - Azul claro	40,00	m
1.5 mm <sup>2</sup> - Marrom	10,00	m
1.5 mm <sup>2</sup> - Verde-amarelo	40,00	m
1.5 mm <sup>2</sup> - Vermelho	40,00	m
Total	130,00	m
2.5 mm <sup>2</sup> - Azul claro	2300,00	m
2.5 mm <sup>2</sup> - Branco	430,00	m
2.5 mm <sup>2</sup> - Marrom	1300,00	m
2.5 mm <sup>2</sup> - Preto	980,00	m

2.5 mm <sup>2</sup> - Verde-amarelo	1810,00	m
2.5 mm <sup>2</sup> - Vermelho	615,00	m
Total	7435,00	m
4 mm <sup>2</sup> - Azul claro	800,00	m
4 mm <sup>2</sup> - Branco	300,00	m
4 mm <sup>2</sup> - Preto	300,00	m
4 mm <sup>2</sup> - Verde-amarelo	300,00	m
4 mm <sup>2</sup> - Vermelho	200,00	m
Total	1900,00	m
6 mm <sup>2</sup> - Azul claro	40,00	m
6 mm <sup>2</sup> - Branco	40,00	m
6 mm <sup>2</sup> - Preto	40,00	m
6 mm <sup>2</sup> - Verde-amarelo	40,00	m
6 mm <sup>2</sup> - Vermelho	40,00	m
Total	200,00	m
10 mm <sup>2</sup> - Azul claro	30,00	m
10 mm <sup>2</sup> - Branco	30,00	m
10 mm <sup>2</sup> - Preto	30,00	m
10 mm <sup>2</sup> - Verde-amarelo	30,00	m
10 mm <sup>2</sup> - Vermelho	30,00	m
Total	150,00	m
16 mm <sup>2</sup> - Azul claro	40,00	m
16 mm <sup>2</sup> - Branco	40,00	m
16 mm <sup>2</sup> - Preto	40,00	m
16 mm <sup>2</sup> - Verde-amarelo	80,00	m
16 mm <sup>2</sup> - Vermelho	40,00	m
Total	240,00	m
25 mm <sup>2</sup> - Azul claro	50,00	m
25 mm <sup>2</sup> - Branco	50,00	m
25 mm <sup>2</sup> - Preto	50,00	m
25 mm <sup>2</sup> - Verde-amarelo	50,00	m
25 mm <sup>2</sup> - Vermelho	50,00	m
Total	250,00	m
50 mm <sup>2</sup> - Azul claro	40,00	m
50 mm <sup>2</sup> - Branco	40,00	m

50 mm <sup>2</sup> - Preto	40,00	m
50 mm <sup>2</sup> - Vermelho	40,00	m
	160,00	m
Cabo de cobre nu de 16 mm <sup>2</sup>	100,00	m
<b>Caixa de passagem (Quadro de Passagem) – embutir</b>		
QUADROS DE PASSAGEM” com dimensões de 350 x 250 x 140 mm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente. Quadros de Passagem com grau de proteção IP 54, fecho com chave, porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação, ser fabricado em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032. (Referência CEMAR)	7	pç
<b>Elétrica - Dispositivo Elétrico - embutido</b>		
Placa 2x4" - Completo		
Interruptor paralelo - 2 teclas	1	pç
Interruptor paralelo - 3 teclas	2	pç
Interruptor simples - 2 teclas	1	pç
Interruptor 2 teclas simples	2	pç
Interruptor 2 teclas simples e paralela	1	pç
Interruptor 1 tecla paralela	1	pç
Interruptor 1 tecla simples	25	pç
Interruptor 3 teclas simples	3	pç
Tomada 2P+T 10A – Completa	171	pç
Tomada 2P+T 20A – Completa	56	pç
<b>Elétrica - Dispositivo Elétrico - sobrepor</b>		
Placa sistema X		
Tomada 2P+T 20A	32	pç
<b>Elétrica - Dispositivo de Comando</b>		
Interruptor automático por presença – embuti no teto		
220V - 1200W resistivo	19	pç
Relé fotoelétrico		
220V - 2300W - horário	4	pç
<b>Elétrica - Dispositivo de Proteção</b>		
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN		
10 A	1	pç

13 A	15	pç
16 A	11	pç
20 A	35	pç
25 A	3	pç
Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN		
20 A	1	pç
40 A	11	pç
Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN – Caixa Moldada		
90 A	2	pç
60 A	2	pç
40 A	2	pç
Dispositivo de proteção contra surto		
275 V - 8 KA	4	pç
Disjuntor bipolar DR (fase/neutro - In 30mA) - DIN		
25 A	6	pç
40 A	21	
63 A	9	pç
<b>Elétrica - Eletrocalha Lisa tipo C galvanização eletrolítica</b>		
Eletrocalha lisa tipo C		
50x50mm chapa 18	20,00	m
Tampa pressão		
50mm chapa 24	20,00	m
<b>Elétrica - Eletrocalha furada tipo C galvanização eletrolítica</b>		
Curva horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	6	pç
Eletrocalha perfurada tipo C		
50x50mm chapa 18	200,00	m
Suporte vertical		
70x81mm	125	pç
T horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	3	pç
Tala plana perfurada		
50mm	150	pç
Tampa p/ T horizontal 90°		
50mm chapa 18	3	pç

Tampa p/ curva horizontal 90°		
50mm chapa 18	6	pç
Tampa pressão		
50mm chapa 24	200	m
<b>Elétrica - Eletrocalha lisa tipo C pré-galv. quente</b>		
T horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	3	pç
Tala plana perfurada		
50mm	18	pç
Tampa p/ T horizontal 90°		
50mm chapa 18	3	pç
<b>Elétrica - Eletroduto PVC flexível – Material Não Propagantes de Chama</b>		
Eletroduto leve		
1"	225,00	m
3/4"	1710,00	m
<b>Elétrica - Eletroduto PVC rosca</b>		
Eletroduto, vara 3,0m		
1"	70,00	m
1.1/4"	200,00	m
2"	30,00	m
<b>Elétrica - Iluminação de emergência</b>		
Bloco autônomo - aclaramento		
Iluminaria de emergência com bateria acoplada com foco diferencial duplo (2X50W)	6	pç
Modulo de Iluminação de Emergência	71	pç
<b>Elétrica - Luminária e acessórios</b>		
Luminária embutir para lâmpada compacta dupla	88	pç
Luminária - Pendente para Lâmpada Compacta	12	pç
Luminária embutir para lâmpada fluorescente tubular 3 x 40 W	150	pç
Reator eletrônico para lâmpada fluorescente tubular		
1x32 W	150	pç
2x32 W	150	pç
Tubular comum – diâmetro 26mm – 32 W – Luz branca	470	pç
<b>Luminária para Jardim</b>		



Luminária de jardim lacrada, para potência de 150 W conforme especificações no memorial - completa	9	pç
<b>Luminária embuti na Parede</b>		
Luminária para embutir na parede, com lâmpada de 40 W	3	pç
<b>Luminária embuti no Teto</b>		
Luminária para embutir no teto, com lâmpada compacta base E27 – (ver especificações no memorial)	95	pç
<b>Luminária tipo Arandela</b>		
Luminária para sobrepôr na parede, com lâmpada compacta base E27 – (ver especificações no memorial)	2	pç
<b>Elétrica - Lâmpada fluorescente</b>		
Compacta dupla – reator integrado		
13 W	21	pç
18 W	67	pç
20 W	11	pç
30 W	12	pç
<b>Elétrica - Quadro distribuição plástico de embutir na cor branca</b>		
Barramento Trifásico		
Capacidade 24 disjuntores unipolares. - In = 80A	5	pç
Capacidade 36 disjuntores unipolares. - In = 80A	2	pç
Quadro de dimensões mínimas de 80 x 60 x 20 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho com chave e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.	1	pç
Quadro de dimensões mínimas de 80 x 50 x 20 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho com chave e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 16.	1	pç
Canaleta DN – 80 x 50 (altura x largura)	6,00	m
Placa de policarbonato 800 x 600 x 5 mm	1	pç
Placa de policarbonato 800 x 500 x 5 mm	1	pç

Barramento de cobre 400 x 30 x 5 mm	5	pç
Barramento de cobre 250 x 20 x 5 mm	5	pç
Isolador Epóxi de 30 x 40 mm (diâmetro x comprimento)	32	pç
Anilha para identificação do cabos	200	pç
Rebite de Repuxo em Alumínio 4 x 12 mm	100	pç
Placa Adesiva com a escrita "CUIDADE ELETRICIDADE"	2	pç
Adesivo de identificação do quadro Nobreak e sua tensão	3	pç
Placa de Acrílico de identificação do quadro e quadros de passagem, de dimensões de 50 x 20 x 2 mm.	16	pç
Nobreak com potência Nominal de 15,00kVA – Conforme Especificações no Memorial.	1	pç
<b>Sistema de Climatização</b>		
Tubulação de cobre 1/4" (6,35 mm).	390	m
Tubulação de cobre 3/8" (9,52 mm);	120	m
Tubulação de cobre 1/2" (12,7 mm).	240	m
<b>Elétrica – Cabo PP Tripolar de Cobre Isolação PVC - 450/750V Flexível</b>		
3 x 2.5 mm <sup>2</sup>	390	m
<b>Elétrica – Cabo PP Tetrapolar de Cobre Isolação PVC - 450/750V Flexível</b>		
4 x 1.5 mm <sup>2</sup>	270	m
Condicionador de Ar SPLIT de Parede de 7000 BTU/h – Frio/Quente – 220 V	10	Pç
Condicionador de Ar SPLIT de TETO de 18000 BTU/h – Frio/Quente – 220 V - Monofásico	26	Pç

## **13 Projeto de Redes**

### **13.1 Descrição Geral**

Deverão ser lançados cabos UTP Cat 6, através de eletrocalhas metálicas e ou eletrodutos a serem adquiridas para atender a instalação dos Pontos de Rede a serem criados, conforme está demonstrado nas plantas.

A seguir serão descritos os equipamentos, materiais necessários e os ambientes para atender à estrutura proposta, e também os locais onde deverão estar instalados os equipamentos e lançado cabeamento contemplando os Pontos de Rede.

### **13.2 Descrição do Ambiente**

A rede abrangerá a edificação com 5 pavimentos, devendo ser distribuídos pelos os Pontos de Rede onde forem solicitados, conforme mapeamento nas plantas anexas.

#### **13.2.1 Localização do Ponto de Concentração**

O Ponto de Concentração (ponto central da rede local) deverá ser criado na sala denominada Sala de Equipamentos no Segundo Pavimento. No Ponto de Concentração. Nesta sala deverá ser instalado 01 (um) rack tipo armário padrão 19 polegadas fechados, com altura de 16U na cor preta a ser adquirido para acomodação dos equipamentos ativos (recepção da fibra óptica externa, roteadores, modem, central telefônica e etc.) denominado Rack Segundo.

Nesta mesma Sala de Equipamentos também deverá ser instalado 02 (dois) rack tipo armário padrão 19 polegadas fechado, com altura de 12U, na cor preta, a ser adquirido para acomodação dos passivos de informática e switches, denominado Rack Lan.

#### **13.2.2 Localização dos Pontos de Distribuição**

No Segundo Pavimento na sala denominada Sala de Equipamentos, será localizada a distribuição central, deste ponto será distribuída para os outros Pavimentos, ou seja, Pavimento Térreo, Primeiro Pavimento e Terceiro Pavimento. Os Rack acomodar os equipamentos ativos (switches) e passivos (patch panels, voice panel, arrumadores de cabos, etc.).

### **13.3 Caixas de Passagem**

As caixa de passagem média a 1,50 metro do piso devem ser “QUADROS DE PASSAGEM” com dimensões de 350 x 250 x 140 mm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, conforme

indicado na plantas do projeto elétrico. Quadros de Passagem com grau de proteção IP 54, fecho com chave, porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação, ser fabricado em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032.

Este quadro de passagem deve ser de sobrepor, mas deve ser embutido na alvenaria.

As conexões entre a caixa de passagem e eletrodutos deve ser feitas através de Arruela Zamak, desta caixa de passagem devem sair somente eletrodutos de PVC RÍGIDO.

A chave de cada caixa de passagem deve ser mantida sobre a responsabilidade da pessoa responsável pela administração Biblioteca Pública, o qual deverá manter a caixa de passagem permanentemente trancadas, abrindo-a somente quando for dar manutenção.

Uma placa de acrílico com o respectivo número de cada caixa de passagem, por exemplo “**CX 10**”, deverá ser fixada em cada caixa passagem conforme o número indicado no projeto elétrico. As chaves que abrem cada caixa de passagem também devem ser identificadas com o respectivo número da sua caixa de passagem (duas chaves).

Os condutores dos circuitos que utilizarem a caixa de passagem devem ser identificados conforme diagrama unifilar do projeto elétrico.

#### **13.4 Switches Core Central e Setorial**

Os switches deverão ser distribuídos da seguinte maneira:

Ponto de Concentração Sala Equipamentos:

##### **✓ SWITCH DE 48 PORTAS**

Especificação Técnica:

Arquitetura

1. Permitir instalação em gabinete de 19" (dezenove polegadas);
2. LEDs de identificação de atividades de status do sistema, de cada porta, fan (ventilação) e de alimentação;
3. Fonte de alimentação de 110/220 V, 60 Hz, com chaveamento automático;

Conectividade

4. Possuir portas Ethernet/Fast Ethernet 10/100Base-TX autosense, com conectores RJ-45, segundo os padrões IEEE 802.3af e IEEE 802.3u, na quantidade de 24 portas.
5. Possuir, no mínimo, 24 (vinte e quatro) 100/1000Base-T, mais 4 (quatro) portas SFP Gigabit Ethernet 1000Base-SX, para inserção de módulos do tipo Mini-GBIC, suportando os padrões IEEE

802.3ab e 802.3z;

6. As portas SFP não devem ser compartilhadas com portas 10/100Base-TX exigidas no item 5;

7. Desempenho:

8. Capacidade de switching fabric de, no mínimo, 17 (dezessete) Gbps;

9. Capacidade de processamento de, no mínimo, 13 (treze) Mpps;

Funcionalidades

10. Capacidade de armazenamento de, no mínimo, 8.000 (oito mil) endereços MAC;

11. Implementar as seguintes funcionalidades/padrões:

11.1. Padrão IEEE 802.3x (Flow Control);

11.2. Padrão IEEE 802.1d (Spanning Tree);

11.3. Padrão IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree);

11.4. Padrão IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree);

11.5. Padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation), suportando até 8 portas por grupo e um mínimo de 6 grupos por pilha, inclusive entre portas de diferentes unidades de uma pilha;

11.6. LACP;

11.7. Padrão IEEE 802.1p (Cos);

11.8. VLANs segundo o padrão IEEE 802.1Q;

11.9. IGMPv2 snooping;

11.10. DHCP snooping ou funcionalidade similar que permita o bloqueio de servidores DHCP não autorizados na rede;

11.11. Espelhamento (Port Mirroring) do tráfego de entrada e saída de múltiplas portas do switch em uma única porta, inclusive entre portas de diferentes unidades de uma pilha;

11.12. Supressão de broadcast;

11.13. Encaminhamento de Jumbo Frames (frames de 9018 bytes) nas portas Gigabit Ethernet;

12. Permitir a configuração de, no mínimo, 256 (duzentos cinquenta e seis) VLANs ativas;

Qualidade de serviço

13. Limitação de tráfego de entrada e saída (rate limiting), com possibilidade de limitação e granularidade de 64 kbps;

14. Classificação de pacotes baseada em informações de camada 2, 3 e 4 do modelo OSI, para no mínimo: Endereço MAC de origem e destino, endereço IP de origem e destino, número de porta TCP ou UDP de origem e destino, valor do campo COS (802.1p) e valor do campo TOS (com precedência IP e DSCP);

15. Permitir métodos de priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP baseados em camada 2 (802.1p) e camada 3 (precedência IP e DSCP);

16. Permitir a configuração de, no mínimo, 4 (quatro) filas de prioridade por porta;

17. Implementar os seguintes algoritmos de fila: Strict Priority e Round Robin com distribuição de

pesos;

#### Segurança

18. Controle de acesso por porta segundo o padrão IEEE 802.1X, com configuração dinâmica da VLAN do usuário autenticado;
19. Configuração automática de VLAN de quarentena para a porta de dispositivos / usuários não autenticados no padrão IEEE 802.1X;
20. Autenticação de dispositivos baseado no endereço MAC via servidor RADIUS;
21. Limitação de endereços MAC por porta. Os endereços MAC podem ser aprendidos automaticamente ou configurados manualmente;
22. Listas de controle de acesso (ACLs), ou funcionalidade similar, baseadas em endereços MAC de origem e destino, endereços IP de origem e destino, portas TCP e UDP;
23. Disponibilizar, no mínimo, dois níveis de senha de acesso, sendo uma com restrição total à configuração do equipamento e a comandos que alterem seu funcionamento, e outra, sem qualquer restrição;
24. Possibilidade de acesso através de autenticação RADIUS (RADIUS Client);
25. Possui suporte a autenticação TACACS+, para acesso a console do equipamento e Telnet. (RFC 1492);
26. Implementar 802.1X Port-Based Network Access Control (port authentication), com configuração dinâmica da VLAN do usuário autenticado;
27. Caso o microcomputador a ser conectado não possua cliente IEEE 802.1x, o switch o posicionara em uma VLAN default.
28. Suportar múltiplas Imagens de firmware e de arquivo de configuração;
29. Permitir o download e o upload de configurações;
30. Implementar autenticação centralizada em um servidor de dispositivos baseado no endereço MAC;

#### Gerenciamento e configuração

31. Gerenciamento da pilha de switches através de um único endereço IP;
32. Possuir porta de console, tipo RS-232 ou RJ-45, acompanhada do cabo específico;
33. Implementar os seguintes protocolos e funcionalidades de gerenciamento:
  - 33.1. Secure Shell (SSHv2);
  - 33.2. SNMPv2c e SNMPv3, com autenticação e/ou criptografia;
  - 33.3. CLI (Command Line Interface);
  - 33.4. Syslog;
  - 33.5. Gerenciamento por meio de interface gráfica (web browser);
  - 33.6. FTP (File Transfer Protocol) ou TFTP (Trivial File Transfer Protocol);
  - 33.7. NTP (Network Time Protocol) ou SNTP (Simple Network Time Protocol);

34. Permitir, no mínimo, 4 grupos de RMON, sem a utilização de probes externas;
35. Suportar as MIBs I e II;
36. Suportar múltiplas imagens de firmware ou permitir boot diretamente de imagem armazenada em servidor de rede (TFTP);
37. Permitir o download e o upload das configurações;
38. O fabricante deve possuir ferramenta que permita gerenciar as configurações físicas e lógicas, e visualizar informações do switch, além de gerar relatórios da rede homogênea;
39. Versão do sistema operacional/firmware mais recente;
40. Permita visualização da topologia integrada com os alarmes, relatórios dinâmicos e relatórios detalhados da rede.
  - 40.1 Gerenciamento de firmware e configuração, macro telnet e gerenciamento de script de CLI para o software do equipamento para facilitar e agilizar a configuração de múltiplos dispositivos simultaneamente;
  - 40.2 Permitir alta disponibilidade, sistemas de alarme inteligentes, estatísticas em tempo real, monitoramento, checagem de configuração, segurança avançada, gerenciamento de políticas, suporte aos protocolos SNMPv3, SSH-2 e HTTPS, localizador de endereço IP/MAC, gerenciamento wireless, gerenciamento de Políticas de QoS, suporte ao protocolo Link Layer Discovery Protocol (LLDP), funcionar com Windows, Linux e Solaris.

#### Garantia

41. Tempo médio entre falhas (MTBF) superior a 100.000 (cem mil) horas;
42. Garantia de funcionamento pelo período de 36 (trinta e seis) meses contada a partir do recebimento definitivo do equipamento, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante. A Contratada deverá descrever, em sua proposta, os termos da garantia adicional oferecida pelo fabricante;
43. Garantia da atualização do sistema operacional/firmware, provendo o fornecimento de novas versões por necessidade de correção de problemas ou por implementação de novos releases durante todo o período de garantia;
44. Atendimento em horário comercial, de segunda a sexta-feira, on-site, nas cidades indicadas no Termo de Referência;
45. Prazo máximo para início do atendimento técnico de 12 (doze) horas comerciais corridas, contado a partir do momento em que for realizado o chamado técnico devidamente formalizado;
46. Tempo máximo de paralisação tolerável do equipamento de 48 (quarenta e oito) horas, a partir do início do atendimento técnico. Caso a Contratada não termine o reparo do equipamento no prazo estabelecido e a critério da Contratante, a utilização do equipamento tornar-se inviável, a Contratada deverá substituí-lo no prazo de 48 (quarenta e oito) horas por outro, com características e capacidades iguais ou superiores ao substituído.

01 (três) Switch com 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet empilhável em Rack 19 polegadas com todos os materiais. Estes switches deverão ser instalados na sala descrita no projeto como Sala de Equipamento Segundo Pavimento, com seus cabos organizados e patch cords conectados nas respectivas portas entre Patch Panel e Switch.

### **13.5 Ponto de Distribuição**

Deverá ser instalado 01 (um) switches locais para atender a demanda do prédio a serem distribuído da seguinte forma:

-01 (um) switches, empilhável em Rack 19” a ser instalado no Pavimento Térreo para atender os possíveis 56 pontos distribuídos na edificação, devem ser alocado no seu respectivo Rack com seus cabos organizados e patch cords conectados nas respectivas portas entre Patch Panel e Switch.

Os equipamentos devem estar pontos para receber uma possível ligação de fibra, via Fibra, que será conectada entre o DIO Central e o DIO dos Racks de distribuição.

### **13.6 Cabo UTP**

Deverá ser utilizado cabo UTP categoria 6 (4 pares trançados), conforme padronização EIA/TIA 568A, para ser lançado efetuando a conexão dos Pontos de Rede sem emendas aos Patch Panels a serem instalados nos racks e instalados nos Pontos de Distribuição e Concentração. Também deverá ser utilizado para conexão dos pontos de telefonia aos Patch Panels de conexão/distribuição de telefonia a serem instalados no Rack.

### **13.7 Voice Panel**

Utilizado dentro do Rack LAN e nos Racks de distribuição, servirá de conexão entre a central telefônica e o Path Panel para a ativação de pontos de voz nas estações de trabalho. Também deverá servir para a divisão, distribuição e manobra de ramais na Biblioteca Pública.

No Rack LAN localizado no Segundo Pavimento (Sala de Equipamentos), será utilizado 01 (um) Voice Panels de 30 (trinta) portas para conexão do cabeamento de voz vindo da central telefônica.

### **13.8 Conector RJ 45 - Fêmea**

Deverá ser utilizado conector RJ-45 fêmea, categoria 6, em 8 vias, conforme especificações da ANSI/EIA/TIA 568A, construído em termoplástico de alto impacto, para ser instalado nas tomadas dos Pontos de Rede e Pontos de Telefonia a serem contemplados. O conector frontal deve possuir contatos em cobre revestidos com 50 micro polegadas de ouro. O conector traseiro deve seguir o padrão 110 IDC com contatos em bronze revestidos com 100 micro polegadas de estanho.



### **13.9 Rack**

Os racks deverão acomodar os equipamentos da rede lógica (swiches, patch panels e arrumadores de cabos) e conexão de telefonia. Dentro de cada Rack deverá haver régua de energia, em quantidade suficiente para atender as necessidades dos equipamentos instalados, sendo:

#### **13.10 Rack's Fechados 12U**

Os 2 (dois) Rack's 19" x 570 mm profundidade com uma estrutura soldada em aço SAE 1020 1,2 mm de espessura; com porta frontal, armação em aço 0,75 mm de espessura, com visor em acrílico fume, com fechadura padrão e chave com laterais removíveis com aletas de ventilação e fecho rápido; com Kit de 1o plano móvel 1,2 mm de espessura com furos 9x9 mm para porca gola e na pintura epóxi-pó texturizada.

A proponente deverá apresentar declaração do fabricante em papel timbrado, declarando que a mesma possui credenciamento do fabricante para fornecimento do produto. A garantia deverá ser de 12 (doze) meses, contados a partir da emissão da nota fiscal. Conter 01 (uma) régua de energia em cada rack de 12U;

Todos os pontos citados deverão contar com sobra técnica de 4 (quatro) metros de cabo no Rack de Concentração e nos demais racks deverá haver sobra de 2 (dois) metros.

A proponente deverá apresentar declaração do fabricante em papel timbrado, declarando que a mesma possui credenciamento do fabricante para fornecimento do produto. A garantia deverá ser de 12 (doze) meses, contados a partir da emissão da nota fiscal.

#### **13.11 Rack's Fechados 16U**

Os 1 (um) Rack's 19" x 570 mm profundidade com uma estrutura soldada em aço SAE 1020 1,2 mm de espessura; com porta frontal, armação em aço 0,75 mm de espessura, com visor em acrílico fume, com fechadura padrão e chave com laterais removíveis com aletas de ventilação e fecho rápido; com Kit de 1o plano móvel 1,2 mm de espessura com furos 9x9 mm para porca gola e na pintura epóxi-pó texturizada.

A proponente deverá apresentar declaração do fabricante em papel timbrado, declarando que a mesma possui credenciamento do fabricante para fornecimento do produto. A garantia deverá ser de 12 (doze) meses, contados a partir da emissão da nota fiscal. Conter 01 (uma) régua de energia em cada rack de 16U;

Todos os pontos citados deverão contar com sobra técnica de 4 (quatro) metros de cabo no Rack de Concentração e nos demais racks deverá haver sobra de 2 (dois) metros.

A proponente deverá apresentar declaração do fabricante em papel timbrado, declarando que a mesma possui credenciamento do fabricante para fornecimento do produto. A garantia deverá ser de 12 (doze) meses, contados a partir da emissão da nota fiscal.

### **13.12 Patch Panel**

Deverá ser utilizado Patch Panels (painel de distribuição de cabeamento) categoria 6 seguindo os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B, com guias de cabos incorporados para melhor distribuição e acomodação dos cabos UTP's evitando dobras e garantindo a curvatura dos mesmos conforme norma técnica, com portas RJ-45 fêmea utilizando padrão de conexão 568A e também para a conexão e distribuição dos pontos de telefonia.

Deverão ser adquiridos 8 (oito) Patch Panels de 24 (vinte e quatro) portas para serem instalados nos racks padrão 19 polegadas a serem adquiridos.

### **13.13 Patch Cable (Patch Cords)**

Os Pontos de Rede deverão ser conectados aos Patch Panels para conexão aos Switches setoriais através de Patch Cords adquiridos, com segmento de aproximadamente 2,5 metros com cabo UTP, devendo conectar cada porta dos Switches aos respectivos Patch Panels, devidamente identificados e certificados.

A estação de trabalho deverá ser conectada ao respectivo Ponto de Rede através do Patch Cord, segmento de 2,5 metros com cabo UTP categoria 6, devendo conectar cada estação de trabalho no Ponto de Rede mais próximo.

Os patch cords deverão ser certificados de fábrica, não podendo ser confeccionados no local e terão duas cores para identificar os caminhos de dados e voz. Para dados utilizar cabos UTP categoria 6 da cor Cinza e para Voz utilizar cabos UTP da cor Verde.

Serão utilizados 112 (cento e doze) patch cords nas instalações de dados e 48 (cinquenta e cinco) patch cords nas instalações de voz.

### **13.14 Fibra Óptica uso Interno**

#### **Fibra Óptica uso Interno**

Deverá ser utilizado cabo óptico tipo loose, constituído por quatro fibras (dois pares de fibras ópticas) do tipo multimodo, contendo diâmetro de 50/125  $\mu\text{m}$ , revestimento primário em acrilato, protegidas por um tubo de material termoplástico. Os segmentos de fibra óptica deverão ser lançados entre os Pontos de Concentração e Pontos de Distribuição, conforme mapeamento nas plantas anexas. A conexão dos cabos de fibra óptica aos bloqueios ópticos e DIO's deverá ser por processo de emenda por fusão.

### **13.15 Caminho de Entrada para Telefonia e Internet**

A entrada da fibra óptica será no limite do terreno com a via pública. A fibra óptica descera por um eletroduto de aço galvanizado de Ø 2", este eletroduto estará localizado junto ao poste da CELESC, este eletroduto seguirá conforme mostrado na plantas em anexo até o quadro do Pavimento Subsolo (DQ1), em um lance aproximado de 15 metros, sendo enterrado no solo a 60 cm de profundida.

Do quadro de entrada de telefonia (pavimento subsolo) até a Sala de Equipamentos do Pavimentos no Segundo Pavimento, em um lance aproximando de 50 metros, a fibra óptica seguirá por eletrodutos de PVC rígido de Ø2", passando pelas caixa de passagem, conforme mostra nas plantas em anexo.

### **13.16 Cordão Óptico**

Os patch cords ópticos deverão efetuar a ligação dos equipamentos (switches) aos seus respectivos DIOS, cada um deverá conter comprimento no mínimo de 3 (três) metros, permitindo maior flexibilidade de ligação e movimentação dos equipamentos se necessário. Estes deverão ser de 1 (um) par de fibras "duplex", do tipo multimodo, contendo diâmetro de 50/125 µm com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em poliamida, sendo os 2 (dois) cordões paralelos revestidos por material termoplástico, devendo ser conectorizados com conectores LC nas pontas.

### **13.17 DIO**

Deverá ser utilizado 01 (um) DIO (Distribuidores Internos Ópticos) tipo painel de 19 polegadas, contendo capacidade de 30 (trinta) portas para conectores LC (cordão duplex) para interligar os Pontos de Concentração e Pontos de Distribuição, conectando-os aos cordões ópticos. A conexão da fibra óptica ao DIO deverá ser por processo de emenda por fusão.

### **13.18 Conector LC**

Deverá conectar o cordão óptico duplex nas pontas que deverão estar interligadas aos DIO's, e também nas pontas que deverão se interligar aos Switches, devendo estar todos seguindo o mesmo padrão.

### **13.19 Cabo Telefônico Interno**

Deverão ser adquiridos e instalados cabos telefônicos do tipo CIT 50 pares, bitola 50, para uso interno, utilizado na interligação dos quadros telefônicos (Voice Panel) dos pavimentos, considerando as ligações e

distribuições a seguir:

Todos os cabos deverão estar conectados tanto no ponto de saída quanto no ponto de chegada, nos seus respectivos Voice Panels.

### **13.20 Régua de Energia**

Deverão ser adquiridas e instaladas 03 (três) régua de energia elétrica, na cor preta, em aço SAE 1010 de 0,9 mm, tensão de entrada 110/220 V, capacidade de carga máxima: 15 / 7,5 A, com pelo menos 06 (seis) tomadas elétricas do tipo 2P+T (padrão ABNT NBR 14136), comprimento 19” para instalação em rack, tamanho máximo 1U, com pelo menos 2 (dois) metros de cabo de alimentação.

### **13.21 Conexão entre Switches**

Nas portas ópticas dos Switches e do Switch Core Central deverá ser conectado o cordão óptico com a outra ponta do cordão conectada no respectivo DIO dos Pontos de Concentração e Distribuição. No DIO de cada Ponto de Distribuição / Concentração, estará conectada através de emenda por fusão à fibra óptica vinda dos demais Pontos de Concentração / Distribuição, sendo que os segmentos de fibra óptica deverão estar distribuídos nas quantidades necessárias.

### **13.22 Conexão dos Pontos de Voz**

Para a alimentação dos pontos de rede destinados à Voz, deverão ser lançados cabos UTP categoria 6 (4 pares trançados) de cada ponto próximo à estação de trabalho ao respectivo Ponto de Concentração / Distribuição. Esses pontos deverão ser lançados até o patch panel do Ponto de Concentração / Distribuição (Sala de Equipamentos), onde deverão estar conectados. Dos voice panels aos patch panels, onde estarão conectados os cabos CIT vindos do protetor da Central de Telefonia, a conexão deverá ser através de patch cord verde.

### **13.23 Protetor para Central Telefônica**

Para proteger a central telefônica, deverá ser instalado um equipamento para esse fim dentro do Rack Lan comportando o tamanho de 19 polegadas sem a necessidade de adaptações ou emendas para o encaixe do equipamento, o equipamento deverá ter uma tampa própria para que os fusíveis (a gás) ali instalados não fiquem à mostra, evitando contato equivocado nos mesmos. Este equipamento deverá conter placa única com no mínimo de 30 pares.

Neste rack estará a central telefônica, todos os ramais de saída da central deverão ser ligados ao

equipamento de proteção passando por fusíveis e saindo para o Voice Panel ligado neste mesmo Rack.

### **13.24 Cabeamento a ser Lançado**

Deverão ser lançados segmentos de cabo UTP Cinza a partir dos pontos de rede destinados a dados e segmentos de cabo UTP Cinza a partir dos Pontos de Telefonia, todos os segmentos deverão chegar até o rack a ser adquirido e instalado para acomodar os equipamentos ativos e passivos de rede lógica, que estarão compondo os pontos de concentração e distribuição na Sala de Equipamentos do Segundo Pavimento conforme demonstrado em projeto anexo.

Os pontos denominados no projeto em anexo como RJ45(2) correspondem a dois pontos com conector fêmeos RJ45, um para dados e outro para voz.

A distribuição dos cabos deverá ser feita utilizando eletrocalhas metálicas de dimensões de 50 x 50 mm, como indicado nas plantas em anexas.

Os pontos de rede deverão ser instalados de acordo com as especificações do projeto em anexo.

Todos os pontos citados deverão conter identificação individual que deverá estar marcada tanto no ponto de acesso quanto no Rack.

### **13.25 Quadros**

Deverá ser instalado conforme descrito no projeto elétrico quadros para distribuição de rede de energia 110V, estes quadros farão a distribuição de energia do nobreak em tensão monofásica 110 V necessária para todos os pontos dos computadores da edificação.

### **13.26 Tomadas**

Cada vez que for necessário ligar um computador na rede elétrica, deverão ser utilizadas 1 (um) tomada elétrica, uma para energizar o monitor e energizar o gabinete. Os pontos elétricos de teto e para a ligação dos APs utilizarão somente uma tomada elétrica. A tomada elétrica 2P+T deverá ser certificada pelas normas regulamentadoras ABNT NBR 14136 e 5410. As condições e localizações para a ligação de cada ponto seguem nas plantas de cada bloco.

### **13.27 Identificação dos Componentes de Rede**

Todos os dispositivos de conexão, que compreendem portas dos Patch Panel, bloqueios ópticos e DIO's deverão estar identificados ao seu correspondente na caixa de saída na estação de trabalho ou equipamento ao qual estiver conectado, contendo uma codificação, que consiste de número da estação de trabalho, número do painel de distribuição ao qual está ligado, número do dispositivo de conexão e o que

mais se fizer necessário para uma perfeita identificação, devendo assim, todo dispositivo de conexão do cabeamento estar perfeitamente identificado com o seu correspondente na outra ponta do cabo.

A identificação de cabeamento UTP deverá ser mediante anilha de plástico em ambas as extremidades do cabo, executando o seguinte padrão:

PP.E.ZZ onde:

- PP => O primeiro e segundo dígitos deverão indicar o número do Patch Panel no andar, que deverá ser sequencial por pavimento.
- E => O terceiro dígito deverá indicar o tipo de equipamento (H= Hub, S= Switch, E= Estação de trabalho, A = Access Point) ao qual o segmento estará conectado.
- ZZ => O quarto e o quinto dígitos deverão indicar o número da porta do patch panel ou equipamento de Rede através do qual o cabo estará conectado.

Exemplo:

A1.S.23, indica que o cabo está conectado ao patch panel A no andar 1, onde o mesmo está ligado ao Switch através da porta 23 do referido patch panel.

### **13.28 Equipamentos e Materiais a Serem Instalados**

Serão instaladas eletrocalhas perfuradas com tampas de pressão, com virola, do tipo pesada, galvanizadas (eletrolítica) e confeccionadas em chapa de 1.25 mm. Ao longo de todo o percurso onde for solicitado eletrocalha, devem ser instaladas eletrocalhas medindo 50 x 50 mm, do tipo “C”. Dentro das salas, os lançamentos dos cabos deverão ser feitos iguais, utilizando eletrocalha. Onde for necessário, utilizar cotovelo interno ou externo com divisória interna com ângulo adequado para passar os cabos UTP indicados no projeto.

Nas descidas, utilizar cotovelo de 90° para interligar as eletrocalhas horizontais com as verticais com divisória interna. Nas extremidades da eletrocalha, deverão ser utilizadas tampa para acabamento. No interior da eletrocalha deverão ser utilizados grampos de sustentação para manter os cabos presos, no mínimo um grampo a cada 2,00 metros.

**Deverá ser previsto nas “VIGAS” furos com canos de PVC de 80 mm, para a passagem das eletrocalhas, conforme a distribuição das eletrocalhas. Deverá ser observado o que estabelece as normas de furos em vigas.**

Tomada elétrica 2P+T deverá ser certificada pelas normas regulamentadoras ABNT NBR 14136 e 5410.

Sempre que indicado no projeto deverá ser utilizado perfilado perfurado, tampa de encaixe, utilizando os redutores e conectores adequados. As curvas a serem utilizadas deverão obedecer à curvatura necessária estabelecida por norma técnica.

### 13.29 Disposições Finais

Quando for necessário fazer alguma alteração na infraestrutura civil (quebrar paredes, valas, tubulações subterrâneas, entre outros) dos blocos do Instituto, a responsabilidade pelo acabamento é da empresa que executou a instalação deste.

Todo cabeamento instalado deverá ser certificado pela empresa que executou o serviço, os cabos produzidos no local da implementação do projeto deverão ser certificados no local.

Deverá ser entregue juntamente no final da execução da obra da forma impressa e em mídia, a documentação referente ao serviço contendo As-Built e Byface dos Racks juntamente com a certificação dos pontos, sendo estes indispensáveis para a entrega da obra.

Durante a execução dos serviços devem ser procedidos os isolamentos das áreas, restringindo o acesso de pessoas não autorizadas, evitando a interferência nos trabalhos e acidentes; bem como proceder a desenergização dos condutores elétricos e o corte do abastecimento de água dessas áreas.

É necessária a visita técnica no local da obra pela complexidade do trabalho a ser executado.

### 14 Lista de Materiais do Cabeamento Estruturado

Descrição	Quantidade	Unidade
Para qualquer item da lista de material abaixo deverá ser consultado o memorial descrito do projeto que determinam as características dos materiais e equipamento a serem instalados.		
<b>Cabeamento - Acessórios Cabeamento - Metálico</b>		
Conector		
RJ45 (CM8v)	80	pç
Plugue		
RJ45 (CM8v)	288	pç
<b>Cabeamento - Acessórios p/ eletrodutos</b>		
Caixa PVC		
4x2"	28	pç
Caixa PVC sistema X		
4x2"	32	pç
Luva PVC rosca		
1"	10	pç
<b>Cabeamento - Acessórios uso geral</b>		
Arruela lisa inox		
1/4"	1646	pç

3/8"	178	pç
Parafuso inox cabeça sextavada		
3/8"x 2.1/2" rosca total	178	pç
Parafuso inox cabeça lenticilha		
1/4"x 5/8" máquina rosca total	936	pç
Porca sextavada inox		
1/4"	1166	pç
3/8"	178	pç
Suporte para cabo de aço		
38x90mm	178	pç
Vergalhão galvanizada rosca total		
1/4"x 300 mm	178	pç
<b>Cabeamento - Cabeamento estruturado - metálico</b>		
Cabo UTP-6 (24AWG)-4	2790,00	m
<b>Cabeamento - Caixa de passagem - embutir</b>		
QUADROS DE PASSAGEM” com dimensões de 350 x 250 x 140 mm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente. Quadros de Passagem com grau de proteção IP 54, fecho com chave, porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação, ser fabricado em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032. (Referência CEMAR)	7	pç
Caixa de passagem Subterrânea 115 x 95 x 80 cm – de concreto.	3	pç
Tampa de ferro nodula de resistência mínima de 400 kN (D400).	3	pç
<b>Cabeamento - Dispositivo Lógica - embutir</b>		
Roteador Wireless N 300Mbps de Alta Potência	4	pç
<b>Cabeamento - Dispositivo de Cabeamento - embutir</b>		
Placa 2x4" - Branca		
1 módulo - RJ45	36	pç
2 módulos - RJ45	24	pç
<b>Cabeamento - Eletrocalha furada tipo C galvanizada (Eletrolítica)</b>		
Curva horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	9	pç
Eletrocalha perfurada tipo C		
50x50mm chapa 18	300	m
Flange		



50x50mm chapa 18	1	pç
Suporte vertical		
70x81mm	178	pç
T horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	12	pç
Tala plana perfurada		
50mm	234	pç
Tampa p/ T horizontal 90°		
50mm chapa 18	12	pç
Tampa p/ curva horizontal 90°		
50mm chapa 18	9	pç
Tampa pressão		
50mm chapa 24	300,00	m
<b>Cabeamento - Eletroduto PVC flexível</b>		
Eletroduto leve		
1"	40,00	m
3/4"	120,00	m
Eletroduto, vara 3,0m		
1"	40,00	m
2"	40,00	m
<b>Cabeamento - Eletroduto Metálico</b>		
Eletroduto de Aço galvanizado Ø 2'', barra de 6 metros.	1	pç
Curva de 90° de Aço galvanizado Ø 2''	1	pç
Curva de 90° de Aço galvanizado Ø 1''	1	pç
Cinta de galvanizada reforçada	5	pç
<b>Telefônica - Acessórios para telefonia</b>		
Bloco terminal BLI		
BLI-10	4	pç
Canaleta de montagem		
1 módulo BLI-10	4	pç
<b>Telefônica - Cabos Telefônicos</b>		
CCE-APL-G-50-2	50,00	m
CT-APL-40-10	50,00	m
<b>Cabeamento - Rack</b>		
Fechado padrão - 19"		

12U	2	pç
16U	1	pç
<b>Cabeamento - Acessórios Cabeamento - Rack</b>		
Rack fechado 19"		
Anel organizador de cabos	3	pç
Bandeja deslizante perfurada	3	pç
Guia de cabos simples	3	pç
Guias de cabos vertical	3	pç
Kit pés niveladores	3	pç
PABX 30 canais com terminal de atendimento.	1	pç
Switch (10/100) Base TX		
48 portas	1	pç
Patch Cords de Cabo UTP categoria 6 cor cinza	112	pç
Patch Cords de Cabo UTP categoria 6 cor verde	48	pç
Patch panel		
24 posições	8	pç
Réguas de Energia	3	pç
DIO (Distribuidores Internos Ópticos)	2	pç
Conector LC para fibra	24	pç
Cabo óptico 4FO, multimodo, 50/125	50	m
Protetor central telefônica 30 pares	1	pç



**CREA-SC**  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia de Santa Catarina

Autenticidade

ART N° 4865824-8

**A.R.T.** Anotação de Responsabilidade Técnica

ART autenticada eletronicamente via  
**CREANET**

**Contratado**

ENGENHEIRO ELETRICISTA 098699-7 Empresa Executora:  
**TIAGO ROVER**  
RUA 31 DE MARCO 81 HERVAL DO OESTE  
CENTRO 89610-000 SC Fone: Fax:  
Fone: 4935545368 Fax: -- CPF:046.152.629-81 Normal  
engtiagorover@gmail.com

**Contratante**

**Lar & Negócios Ltda** 80738552000130  
Rua Antônio Nunes Varela, N°60 sala 03A  
Vila Pedrini JOACABA SC  
896000000 49 3522 1306

**Resumo do Contrato**

A ART refere-se ao Projeto Elétrico da Entrada de Energia Elétrica, Projeto das Instalações Elétricas Internas, Projeto de Cabeamento Estrutura e Projeto do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA), pertencente à BIBLIOTECA PÚBLICA, localizada na Rua Frei Rogério, esquina com a Rua Coronel Farrapo - Centro, Município de Campos Novos SC. A edificação possui uma área total de 1799,67 m2, distribuídas em 5 pavimentos. Todos os dispositivos de proteção dos circuitos (Disjuntores), proteção contra choque elétrico (DR) e proteção contra surto de tensão (DPS), devem ser instalados conforme especificado no memorial descritivo e nas pranchas do projeto elétrico. Todos os equipamentos devem ser instalados conforme especificado no memorial descritivo dos respectivos projetos já citados.

Início em :01/10/2013 Término em :11/10/2013 Honorários: R\$5.000,00 Valor Obra/Serviço: R\$5.000,00

**Identificação da Obra/Serviço**

**Prefeitura Municipal Campos Novos** 82939232000174  
Rua Coronel Farrapo, Esq. Rua Frei Rogério  
Centro CAMPOS NOVOS SC  
896200000 49 35416200

**Assinaturas**

HERVAL DO OESTE  
11/10/2013

TIAGO ROVER  
046.152.629-81

Lar & Negócios Ltda  
80738552000130

Este documento anota perante o CREA-SC, para efeitos legais, o contrato escrito ou verbal realizado entre as partes (Lei 6.496/77)

**Reservado ao Responsável Técnico**

ART: 4865824-8

**Participação Técnica**

Individual

**Atividades**

Objetos	Classificação	Quantidade	Unidade
12 ##	B0304	112,50	40
12 ##	B1119	108,35	41
12 ##	B0910	72,00	26
12 ##	G1102	1.799,67	14

**Entidade de Classe**

AEAARVP

**Regularização**

Joaçaba-SC

**Descrição Complementar**

Este documento só terá fé Pública se estiver devidamente cadastrado e quitado junto ao CREA-SC. Para aferir [www.crea-sc.org.br](http://www.crea-sc.org.br)  
**Este documento foi autenticado eletronicamente, estando sujeito a verificações conforme resolução 1825/09 CONFEA e demais legislações aplicáveis.**

**As assinaturas devem ser a próprio punho, originais e preferencialmente com caneta azul.**  
Acessibilidade: Declaro a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto n. 5.296/2004, as atividades profissionais acima relacionadas.

## 16 Responsáveis Legais

Campos Novos, Outubro de 2013.

---

Responsável Técnico: Eng. Tiago Rover

---

Proprietário: Prefeitura Municipal de Campos Novos.

CNPJ: 82.939.232/0001-74