

Memorial Descritivo do Projeto Elétrico

Entrada de Energia e Instalações Internas

Posto de Saúde – Bairro Bela Vista

Obra: Posto de Saúde – Bairro Bela Vista;

Endereço: Avenida Belincanta Neto esquina com a Rua Vergílio Antunes.

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 e demais detalhes do Projeto Elétrico, pertencente à EDIFÍCIO COMERCIAL, localizado na Avenida Belincanta Neto esquina com a Rua Vergílio Antunes, no município de Campos Novos – SC.

A edificação possui área total de 730,01 m², construídas em 02 pavimentos. O pavimento térreo possui área total de 364,47 m², o pavimento superior possui área total de 355,70 m².

A edificação será utilizada para atendimento médico e atividades relacionadas à saúde, destinando-se a o posto de saúde municipal do bairro.

Sumário

Introdução.....	2
Lista de Tabelas	4
1. Entrada de Serviço em Baixa Tensão.....	5
Ramal de Ligação	5
Tensão de Fornecimento	5
2. Ramal de Ligação Subterrâneo	5
3. Medição.....	6
4. Proteção Geral	7
5. Malha de Aterramento para a Instalação.....	7
6. Cálculo da Demanda	8
Demanda da unidade consumidora individual.....	9
Critério da Concessionária: Ramal de Ligação.....	9
7. Dimensionamento dos Condutores do Ramal de Ligação	10
9. Observações	12
10. Lista de Materiais para a Entrada de Serviço.....	13
11. Instalações Internas	15
12. Quadros de Distribuição.....	15
12.1 Quadro de Distribuição Geral – QD1 (Saúde Pavimento Térreo).....	15
12.2 Quadro de Distribuição – QD6 (Frente)	17
12.3 Quadro de Distribuição – QD3 (Saúde Pavimento Superior).....	18
12.3.1 Quadro de Distribuição– QD4 (Nobreak -110V).....	20
12.4 Quadro de Distribuição – QD5 (Tomadas 110V - Superior).....	21
13. Iluminação.....	22
14. Eletrocalha	22
15. Tomadas de Força.....	23
16. Projeto de Redes.....	24
Descrição Geral.....	24
17. Lista Completa - Materiais Instalações Elétricas e Rede de Dados	38
18. Responsáveis Legais	44

Lista de Tabelas

Tabela 1: Demanda.....	9
Tabela 2: Dimensionamento dos Condutores de Entrada.....	10
Tabela 3: Dimensionamento dos Condutores do Ramal de Carga.....	11

1. Entrada de Serviço em Baixa Tensão

Ramal de Ligação

O ramal de ligação classe de tensão 1,2 kV derivará da rede de distribuição secundária da concessionária da CELESC de classe 1,2 kV, como indicado na planta de localização em anexo. O ramal de entrada será subterrâneo com condutores unipolares de cobre isolados em XLPE, e partirá de poste da concessionária, instalado na calçada da Rua Vergílio Antunes, atravessando o passeio (calçada).

Tensão de Fornecimento

O fornecimento será a 4 fios (3 fases + neutro), na tensão de 380/220V, na qual se inclui na Classificação tipo C7 (Trifásico) de Fornecimento.

2. Ramal de Ligação Subterrâneo

Os condutores do Ramal de Ligação serão condutores unipolares de cobre com seção # 70 mm², 03 (três) fases mais neutro de igual seção das fases, e condutor de aterramento de seção # 35 mm², com tensão de isolamento em XLPE de 1 kV, classe de temperatura 70°.

Os condutores devem seguir o padrão de cores.

Fase 01 (F1 = R): PRETO;

Fase 02 (F2 = S): BRANCO ou CINZA;

Fase 03 (F3 = T): VERMELHO;

Neutro (N): cor azul claro;

Aterramento (PE): Verde.

O ramal de ligação subterrâneo atravessará o Passeio da Rua Vergílio Antunes em um lance aproximado de 10 metros, os condutores deverão estar localizados a uma profundidade mínima de 80 cm do solo. Os condutores descenderão junto ao poste da concessionária através de um eletroduto de ferro galvanizado com Ø 3", até a caixa de passagem localizada na base do poste a uma distância de 70 cm do poste. O eletroduto deverá ter uma altura mínima de 6,00 metros do nível do solo, no topo deste eletroduto deverá ser instalado uma curva 180° de ferro galvanizado de Ø 3", para evitar a entrada a água da chuva.

A caixa de passagem localizada a 70 cm do poste deverá ter dimensões de 70 x 46 x 40 cm, e tampa de ferro nodular com resistência mínima de 125 kN Classe B125, conforme detalhe 2 e 3, nesta caixa de passagem deverá ser cravado uma haste de cobre de Ø 15,87 mm, com comprimento 2400 mm, para aterramento do eletroduto de ferro galvanizado.

Desta caixa de passagem os condutores seguirão através de um eletroduto de ferro galvanizado de Ø 3” até outra caixa de passagem localizado em frente o quadro de medição, conforme os detalhe 1 e a planta de implantação em anexo e desta caixa de passagem seguiram até a caixa de medidores de energia fixados na mureta de medição.

3. Medição

Deverá existir uma Medição Geral uma medição única e individual para a consumidora.

A caixa de medição deverá ser fabricada utilizando-se chapas de aço-carbono ou chapas de alumínio com espessura mínima de 1,5 mm para as caixas MDR/HS, ME e espessura mínima de 1,2 mm para as caixas MMTP, MP, LCM, LCP, MMR, QMC, QMC1, QMC2, sendo que a caixa MMTP possui tampa moldada em policarbonato incolor, polida (cristal) totalmente transparente resistente aos raios ultravioleta.

A linha de cota do centro do visor do medidor em relação ao piso deverá ser de 160 cm.

O quadro para os medidores estará localizado junto à calçada, em frente do edifício, embutido na alvenaria, possibilidade livre acesso para inspeção e leitura do medidor conforme detalhe 1 em anexo. Para fixação caixa de medição será construído uma mureta com dimensões mínima de 1,50 x 1,80 x 0,40 metros (comprimento, altura e largura), a parede de fundo dos medidores deverá ter espessura mínima de 15 cm de alvenaria. Sobre a mureta deverá ser construída uma aba de concreto de 30 cm na parte da frente do quadro medidores, com espessura mínima de 5 cm e tendo inclinação para traz da mureta para o escoamento da água da chuva.

A identificação da Unidade Consumidora será a seguinte.

01 – SL01

4. Proteção Geral

Deverá ser instalada dentro do quadro de medidores, uma proteção geral para o ramal de ligação, essa proteção será feita com um disjuntor tripolar termomagnético de **125 A**, com capacidade de interrupção de 4,5 kA, curva característica de disparo **D**.

O condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção, assegurando assim sua continuidade e deverá ser firmemente fixado ao eletrodo de aterramento através de solda exotérmica ou conector de aterramento em liga de cobre de alta resistência mecânica e os parafusos de bronze silício ou aço inoxidável, (conector tipo cunha).

5. Malha de Aterramento para a Instalação

Na malha de aterramento serão utilizadas 6 hastes 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 frente do quadro de medidores e protegida mecanicamente por meio de caixa de inspeção de aterramento em alvenaria ou concreto pré-moldado, com dimensões mínima de 70 x 46 x 40 cm, com tampa de ferro nodular com a inscrição "CELESC", com resistência mínima de 125 kN, conforme detalhe 2 e 3 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 35 mm² e ser firmemente ligado aos eletrodos de aterramento. Os eletrodos de aterramento devem ser distribuídos em linha, conforme detalhe 4 em anexo.

O condutor Neutro deverá ser interligado firmemente a malha de aterramento através de solda exotérmica ou conector de aterramento em liga de cobre de alta resistência mecânica e os parafusos de bronze silício ou aço inoxidável, este condutor deverá ser um condutor de cobre nu de seção # 35 mm².

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.

6. 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.

A unidade consumidora possui uma edificação de 02 pavimentos, totalizando uma área de 700,017 m², esta edificação será construída em um prazo de 10 meses.

Para o cálculo da demanda aplica-se o seguinte raciocínio.

$$D_T = 1.2(D_1 + D_2) + E + G$$

$$D_1 = F \cdot A$$

$$D_2 = B + C + D$$

Onde:

- DT – Demanda Total;
- D1 – Demanda dos Apartamentos residenciais;
- D2 – Demanda do condomínio;
- A – Demanda por apartamento em função de sua área útil;
- F – Fator de diversidade em função do número de apartamentos;
- B – Demanda referente à iluminação das áreas comuns;
- C – Demanda referente às tomadas de força das áreas comuns;

- D – Demanda referente a motores elétricos;
- E – Demanda referente a cargas especiais;
- G – Demanda referente às lojas.

Demanda da unidade consumidora individual

Tabela 1: Demanda

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Uso Especifico	45,800	100	45,800
Motores	14,23	75	10,68
Iluminação e TUG's (Clinicas e Hospitais)	27,72	40	11,09
Total			67,56

Critério da Concessionária: Ramal de Ligação

Para uma demanda entre 65 à 75 kV deverá ser usado um disjuntor termomagnético de proteção geral de **125 A**,

Ramal de Ligação subterrâneo com condutores unipolares de cobre em isolamento de XLPE de **4 x 70 mm²**, e disjuntor tripolar termomagnético de **125 A**, com capacidade de interrupção mínima de 4,5 kA e curva característica de disparo **D**.

Eletroduto de Ferro Galvanizado: Ø 3".

7. Dimensionamento dos Condutores do Ramal de Ligação

Tabela 2: Dimensionamento dos Condutores de Entrada.

Circuito: QM1 - Entrada				Quadro AL1 (Saúde Térreo)	
Alimentação 3F+N(R+S+T)	Tensão F-N: 220 V / F-F: 380 V	FP 0.84	FCA 1.00	FCT 1.00	
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA) Corrente (A)	R	S	T	Total	
	26594.85	26574.81	34581.34	87751.00	
	20731.94	21471.29	25359.87	67563.09	
	94.24	97.60	115.27	Projeto (Ib) 115.27	Corrigida (Id) 115.27
Crítérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Concessionária CELESC (subterrâneo)	Queda de tensão		
Utilização: Alimentação Seção: 2.5 mm ²	Método de instalação: D Seção: 35 mm ² Cap. Condução (Iz): 122.00 A	Fornecimento: C7 Seção: 70 mm ² Disjuntor: 125 A	dV% parcial admissível: 4.00 %		
				50 mm ²	70 mm ²
			dV% parcial	0.05 %	0.05 %
			dV% total	0.05 %	0.05 %
Dimensionamento da proteção (In)		Condutor			
Ib < In < Iz (50 mm ²) 115.3 < 125.0 < 144.0	Ib < In < Iz (70 mm ²) 115.3 < 125.0 < 178.0	Cabo Unipolar (cobre) Isol.HEPR - ench.PVC - 0,6/1kV (ref. Pirelli Eprotenax Ecofix)			
Dispositivo de proteção		Seção			
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 125.00 A		Fase 70 mm ²	Neutro 70 mm ²	Terra 35 mm ²	
Capacidade de condução (Fase): 178.00 A					

8. Ramal de Carga

Os condutores de ramal de carga (saída do medidor) foram dimensionados conforme a tabela abaixo.

Tabela 3: Dimensionamento dos Condutores do Ramal de Carga.

Circuito: QD1 - Saúde Pavimento Térreo				Quadro QM1 (Saúde Térreo)	
Alimentação 3F+N(R+S+T)	Tensão F-N: 220 V / F-F: 380 V	FP 0.84	FCA 1.00	FCT 1.00	
	R	S	T	Total	
Potência instalada (VA)	26594.85	26574.81	34581.34	87751.00	
Potência demandada (VA)	20731.94	21471.29	25359.87	67563.09	
Corrente (A)	94.24	97.60	115.27	Projeto (Ib) 115.27	Corrigida (Id) 115.27
Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)					
Seção mínima admissível	Capacidade de condução de corrente	Concessionária	Queda de tensão		
Utilização: Alimentação Seção: 2.5 mm ²	Método de instalação: D Seção: 35 mm ² Cap. Condução (Iz): 122.00 A	Fornecimento: Seção: 50 mm ² Disjuntor: 0 A	dV% parcial admissível: 4.00 %		
			50 mm ²		
			dV% parcial	1.42 %	
			dV% total	1.47 %	
Dimensionamento da proteção (In)			Condutor		
Ib < In < Iz (50 mm ²) 115.3 < 125.0 < 144.0			Cabo Unipolar (cobre) Isol.HEPR - ench.EVA - 0,6/1kV (ref. Pirelli Afumex)		
Dispositivo de proteção			Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético - DIN Corrente de atuação: 125.00 A			Fase 50 mm ²	Neutro 50 mm ²	Terra 25 mm ²
			Capacidade de condução (Fase): 144.00 A		

Ramal de carga subterrâneo com condutores unipolares de cobre em isolamento de XLPE de **4 x 50 mm²**.

Eletroduto de PVC Rígido: Ø 2”.

Estes condutores seguirão até o quadro de distribuição geral (QD1) localizado dentro da edificação no pavimento térreo na Sala de Equipamentos. Os condutores percorrerão um trajeto de cerca de 40 metros atrás de um eletroduto de PVC rígido de Ø 2” enterrado no solo a uma profundidade mínima de 80 cm, neste trajeto serão instaladas 4 caixa de passagem, com dimensões mínima de 70 x 46 x 40 cm, com tampa de ferro nodular com a inscrição “CELESC”, com resistência mínima de 125 kN, conforme detalhe 2 e 3 em anexo. Esta caixa de passagem devem ser espaçadas entre si no máximo 15 metros, sendo a primeira caixa de passagem colocada a 70 cm de distância da mureta, na parte de trás, conforme indicado nas plantas 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 é necessária para uma boa execução do projeto, tendo assim segurança e conforto nas instalações.

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
Cabo Unipolar de cobre # 70,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Preto.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 70,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Branco.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 70,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Vermelho.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 70,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Azul Claro.	25	m
Cabo Unipolar de cobre # 50,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Preto.	50	m
Cabo Unipolar de cobre # 50,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Branco.	50	m
Cabo Unipolar de cobre # 50,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Vermelho.	50	m
Cabo Unipolar de cobre # 50,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Azul Claro.	50	m
Cabo Unipolar de cobre # 50,00 mm ² , isolação em XLPE para 90°C – Cor Verde.	50	m
Cabo de cobre nu, # 35 mm ² .	25	m
Eletroduto de Ferro Galvanizado Ø 3”.	20	m
Curva 180° de Ferro Galvanizado Ø 3”.	1	pç
Curva 90° de Ferro Galvanizado Ø 3”.	2	pç
Luva de Ferro Galvanizado Ø 3”.	7	pç
Eletroduto de PVC Rígido Ø 2”.	50	m
Curva 90° de PVC Rígido Ø 2”.	3	pç
Luva de PVC Rígido Ø 2”.	18	pç
Caixa de passagem subterrânea 70 x 46 x 40 cm	6	pç
Tampa de ferro fundido com a inscrição CELESC, resistência 125 kN.	6	pç

Caixa para medidores de Demanda Tipo MDR (Ferro e Alumínio) – com profundidade de 250 mm	01	pç
Disjuntor tripolar termomagnético 125 A, 4,5 kA, 250 / 440 Vac, 60 Hz, Curva característica de disparo D.	01	pç
Haste de aterramento 2400 x 15,875 mm.	06	pç
Cinta galvanizada reforçada.	04	pç
Conector Cunha 35 mm ² para aterramento em liga de cobre de alta resistência mecânica e os parafusos de bronze silício ou aço inoxidável.	07	pç

11. Instalações Internas

A unidade consumidora terá um quadro geral de distribuição. Neste quadro deverá ser instalados dos os dispositivos de proteção contra sobrecargas (disjuntores), contra sobre tensão (DPS – Dispositivos Contra Curto) e contra choques elétricos (DR – Disjuntor Diferencia Residencial).

A não instalação destes dispositivos compromete a segurança das instalações e principalmente a segurança contra choques elétricos.

12. Quadros de Distribuição

Serão instalados 5 quadros de distribuição conforme mostrado na plantas em anexo.

12.1 Quadro de Distribuição Geral – QD1 (Saúde Pavimento Térreo)

Este quadro será alimentado por um circuito derivado da proteção geral do quadro de medição, sendo 3 condutores fase de seção # 50,00 mm², 1 condutor neutro de seção # 50,00 mm² e o condutor de aterramento de seção # 25,00 mm². A proteção geral de quadro será feita por um disjuntor monopolar termomagnético de 125A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C.

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico 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.

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 proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor tripolar de 125 A. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 3 x 20 mm para cada condutor,

com capacidade de condução de 237 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.

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

Serão instalados neste quadro 22 circuitos e 42 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Termomagnético de 125 A, 1 (um) unidade, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Termomagnético de 70 A, 1 (um) unidade, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Termomagnético de 50 A, 1 (um) unidade, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Termomagnético de 20 A, 2 (dois) unidade, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor Monopolar Termomagnético de 20 A, 7 (sete) unidade, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor Monopolar Termomagnético de 16 A, 9 (nove) unidade, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor Monopolar Termomagnético de 13 A, 2 (dois) unidade, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro $I_n = 30 \text{ mA}$ – DIN, 25 A, 18 (dezoito) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 4 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 237 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 3,5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 70 x 30 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 25 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 3 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 70 mm², 15 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 10 mm², 12 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6 mm², 12 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm², 48 (quatro) unidades;
- Trilho DIN, para fixação dos disjuntores, 3 metros.

12.2 Quadro de Distribuição – QD6 (Frente)

Este quadro será alimentado por 3 condutores fase de seção # 6,00 mm², 1 condutor neutro de seção # 6,00 mm² e o condutor de aterramento de seção # 6,00 mm². A proteção geral de quadro será feita por um disjuntor tripolar termomagnético de 20A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C.

Este quadro deverá ser de plástico de embutir com barramento trifásico com capacidade de condução mínima de 80 A.

Este quadro de deverá ter capacidade mínima para 24 disjuntores será instalado neste quadro 21 dispositivos, sendo eles:

- Disjuntor tripolar termomagnético de 20A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 20A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 02 (dois) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 13A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 07 (sete) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro $I_n = 30 \text{ mA}$ – DIN, 25 A, 09 (nove) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 4 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

12.3 Quadro de Distribuição – QD3 (Saúde Pavimento Superior)

Este quadro será alimentado por 3 condutores fase de seção # 10,00 mm², 1 condutor neutro de seção # 10,00 mm² e o condutor de aterramento de seção # 10,00 mm². A proteção geral de quadro será feita por um disjuntor tripolar termomagnético de 50A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C. Deste quadro derivará o circuito do pavimento superior.

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico 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.

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 proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor tripolar de 50 A. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 3 x 20 mm para cada condutor, com capacidade de condução de 237 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.

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

Serão instalados neste quadro 20 circuitos e 41 dispositivos:

- Disjuntor tripolar termomagnético de 50A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor tripolar termomagnético de 20A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C, 01 (um) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 20A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 01 (um) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 16A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 01 (um) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 13A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 03 (três) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 10A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 14 (quatorze) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro $I_n = 30 \text{ mA}$ – DIN, 25 A, 19 (dezenove) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 4 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;
- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 237 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 3,5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 70 x 30 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 25 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 3 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;

- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 10 mm², 5 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6 mm², 5 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 4 mm², 5 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm², 20 (quatro) unidades;
- Trilho DIN, para fixação dos disjuntores, 3 metros.

12.3.1 Quadro de Distribuição– QD4 (Nobreak -110V)

OBS: Este quadro será alimentado por um Nobreak com potência nominal de 15 kVA, este Nobreak por sua vez será alimentado pelo quadro de distribuição QD1 (Saúde Pavimento Térreo).

Este quadro (Nobreak) será alimentado por 3 condutores fase de seção # 10,00 mm², 1 condutor neutro de seção # 10,00 mm² e o condutor de aterramento de seção # 10,00 mm². A proteção geral de quadro será feita por um disjuntor monopolar termomagnético de 63 A, 127 V, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C.

OBS: Os circuitos de tensão 110 V(saída do Nobreak) deverão ser das seguintes cores.

Fase: Cor Amarela;

Neutro: Cor Azul Escuro;

Aterramento: Verde.

Todas as tomadas 110 V devem ter capacidade condução mínima de 25 A.

Os circuitos para alimentar os computadores (110 V) serão totalmente isolados dos circuitos de tensão 220 V da rede convencional, e devem percorrer a eletrocalha ou eletrodutos separadamente dos circuitos de potência com tensão de 220 V, para isso deverá ser instalada uma eletrocalha ou eletrodutos unicamente para esta função. Nas plantas em anexo as eletrocalha ou eletrodutos representados nas plantas com TRAÇO E PONTO são para este fim.

Este quadro deverá ser de plástico de embutir com barramento monofásico com capacidade de condução mínima de 80 A.

Este quadro de deverá ter capacidade mínima para 24 disjuntores será instalado neste quadro 12 dispositivos, sendo eles:

- Disjuntor monopolar termomagnético de 63A, 127 V, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 02 (dois) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 25^a, 127 V, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, cinco (nove) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 05 (cinco) unidades;

12.4 Quadro de Distribuição – QD5 (Tomadas 110V - Superior)

Este quadro será alimentado pelo quadro QD4 (Nobreak – 110 V), sendo 3 condutores fase de seção # 10,00 mm², 1 condutor neutro de seção # 10,00 mm² e o condutor de aterramento de seção # 10,00 mm². A proteção geral de quadro será feita por um disjuntor bipolar termomagnético de 63, 127 V capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C.

Este quadro será alimentado por 3 condutores fase de seção # 10,00 mm², 1 condutor neutro de seção # 10,00 mm² e o condutor de aterramento de seção # 10,00 mm². A proteção geral de quadro será feita por um disjuntor bipolar termomagnético de 50A, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo C.

Este quadro deverá ser de plástico de embutir com barramento monofásico com capacidade de condução mínima de 80 A.

Este quadro de deverá ter capacidade mínima para 24 disjuntores será instalado neste quadro 12 dispositivos, sendo eles:

- Disjuntor monopolar termomagnético de 63A, 127 V, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 01 (um) unidade;
- Disjuntor monopolar termomagnético de 25^a, 127 V, capacidade de interrupção 4,5 kA, curva característica de disparo B, 05 (cinco) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 05 (cinco) unidades;

13. Iluminação

A iluminação de todas as salas quando indicado será feita por luminárias com lâmpadas de 2 x 40W, para este projeto foi tido com referencia a luminária da **Intral LS-832**.

As luminárias deverão ter corpo de aço tratado e pintada na cor branca, refletor em alumínio anodizado brilhante de alta refletância e alta pureza, aletas planas em chapas de aço trata e pinta na cor branca. Soquete pushin G-13 de engate rápido, rotor de segurança em policarbonato e contatos em bronze fosforo, instalação de sobrepor.

Deverá ser instado um módulo de iluminação de emergência com autonomia mínima de 1h, aonde for especificado no projeto em anexo. O módulo de iluminação de emergência deverá possuir bateria de 40 A, lâmpadas de 20 W – 12 Vdc, suporte para fixação do modulo de iluminação.

14. Eletrocalha

A instalação elétrica e da rede dados do Pavimento Superior deverá ser feita através de eletrocalha galvanizada a quente, instalação aparente, conforme indicado nas plantas em anexo. A tubulação para o Pavimento Superior deverá ser aparente e utilizar eletroduto aparente de cor branca, isso também é valido para todos os dispositivos como espelhos, tomadas e interruptores, e luminárias.

Um condutor de cobre nu de seção # 25 mm², deverá percorre as eletrocalhas com seção 75 x 50 mm, este condutor deverá ser interligado a malha de aterramento da edificação.

As eletrocalhas serão fixadas o teto por barras roscadas galvanizada a quente.

A eletrocalha para os circuitos de potência com tensão de 220 V deverá estar colocada a 15 cm abaixo do teto, a eletrocalha para os circuito com tensão de 110 V (alimentação dos computadores) deverá esta a 25 cm do teto e desloca da eletrocalha que esta acima. A eletrocalha para a rede de dados deverá estar a 35 cm do teto e desloca para o lado e também deslocada das demais eletrocalhas.

As eletrocalhas deverão ser de chapas de aço galvanizada a quente do tipo C e perfuradas, com tampas de pressão. 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.

Toda a conexão de eletrodutos com as eletrocalhas, as eletrocalhas devem ser perfuradas com serra copo de diâmetro correspondente a diâmetro do eletroduto, este eletroduto deve ser fixado na eletrocalha por arruela “Zamak” de ferro galvanizado com rosca, utilizar 2 (dois) arruela por conexão.

Os eletrodutos aparente no Pavimento Superior devem ser fixados com abraçadeira de PVC branca tipo (1 CLIK), a cada 30 cm, em todas as disposições de eletrodutos nas paredes.

15. Tomadas de Força

Todas as tomadas deverão ser de 3 (três) pinos, fase, neutro e terra. Conforme novo padrão de tomadas Brasileiras estabelecido pela a NBR 14136.

Todas as tomadas devem ser identificadas com a tensão que as mesmas fornecem através de etiqueta de difícil remoção.

Os espelhos das tomadas assim como todo conjunto devem ser da cor branca. Módulos de tomadas de sobrepor como adaptador para eletrodutos de PVC rígido de encaixe na cor branca, conforme diâmetro indicado.

16. Projeto de Redes

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.

Descrição do Ambiente

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

Localização do Ponto de Concentração

O Ponto de Concentração (ponto central da rede local) deverá ser criado na sala denominada Sala de Equipamentos no pavimento Térreo. No Ponto de Concentração serão interligados o ponto de distribuição um no Pavimento Térreo na mesma Sala de Equipamentos e outro no Pavimento Superior na Sala Equipamentos. 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 Terceiros.

Na sala denominada de Sala de Equipamentos do Pavimento Térreo também deverá ser instalado 01 (um) 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.

Localização dos Pontos de Distribuição

No Pavimento Térreo na sala denominada Sala de Equipamentos, será localizada a distribuição central, deste ponto será distribuída para o outro ponto localizado na Sala de Equipamento do Pavimento Superior. Deverá ser instalado 02 (dois) rack padrão 19 polegadas tipo armário, fechado, com altura de 12 U a ser adquirido para acomodação dos

equipamentos ativos (switches) e passivos (patch panels, voice panel, arrumadores de cabos, etc.), um Rack para o pavimento térreo e o outro Rack para o pavimento superior.

Switches core central e setorial

Os switches deverão ser distribuídos da seguinte maneira:

Ponto de Concentração Sala Equipamentos:

SWITCH DE 24 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 (dezesete) 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.

03 (três) Switch com 24 (vinte e quatro) 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 Pavimento Térreo, com seus cabos organizados e patch cords conectados nas respectivas portas entre Patch Panel e Switch.

Ponto de Distribuição:

Deverão ser instalados 03 (três) switches locais para atender a demanda do prédio a serem distribuído da seguinte forma:

-02 (dois) switches, empilhável em Rack 19” a ser instalado no Pavimento Térreo para atender os 10 pontos distribuídos no Pavimento Térreo, devem ser alocado no seu respectivo Rack com seus cabos organizados e patch cords conectados nas respectivas portas entre Patch Panel e Switch. Os mesmos receberão a ligação vinda do Switch da Sala de Equipamentos (neste caso os switches estão na mesma sala), via Fibra, que será conectada entre o DIO Central e o DIO dos Racks de distribuição.

- 01 (um) switch empilhável em Rack 19” a ser instalado no Pavimento Superior para atender as salas deste pavimento, sendo 17 pontos. O mesmo receberá a ligação vinda do Switch da Sala de Equipamentos do Pavimento Térreo, via Fibra, que será conectada entre o DIO Central e o DIO do Rack de distribuição.

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.

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 no Posto de Saúde.

No Rack LAN localizado no Pavimento Térreo (Sala de Equipamentos), será utilizado 01 (três) Voice Panels de 50 (cinquenta) portas para conexão do cabeamento de voz vindo da central telefônica.

No Rack localizado no Pavimento Superior, será utilizado 01 (um) Voice Panel de 50 (cinquenta) portas, para conexão do cabeamento de voz vindo do Rack a Sala de Equipamentos, a conexão será feita com cabo CIT de 50 pares;

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.

Rack

Os racks deverão acomodar os equipamentos da rede lógica (switches, 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:

03 RACKs FECHADOS 12 U

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. Conter 02 (duas) régua de energia em cada rack de 12U;

01 RACKs FECHADOS 16 U

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 10 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. Conter 02 (duas) régua de energia em cada rack de 12U;

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

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, 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 da cor Cinza e para Voz utilizar cabos UTP da cor Verde.

Serão utilizados 55 (cinquenta e cinco) patch cords nas instalações de dados e 55 (cinquenta e cinco) patch cords nas instalações de voz.

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 μm , 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.

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 ferro galvanizado de $\varnothing 1''$, este eletroduto estará localizado junto ao poste da CELESC, este eletroduto seguirá até o quadro da entrada de telefônica localizado ao lado do medidor de energia, em um lance aproximado de 10 metros no passeio da rua Virgílio Antunes, sendo enterrado no solo a 60 cm de profundidade.

Do quadro de entrada de telefonia até a Sala de Equipamentos do Pavimento Térreo, em um lance aproximado de 50 metros, a fibra óptica seguirá por eletrodutos de PVC rígido de $2 \times \varnothing 1''$, neste trecho será utilizado 4 (quatro) caixas de passagem subterrânea com tampa de ferro modular com resistência mínima de 125 kN.

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.

DIO

Deverão ser utilizados 02 (dois) DIOS (Distribuidores Internos Ópticos) tipo painel de 19 polegadas, cada um 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.

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.

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.

Régua de Energia

Deverão ser adquiridas e instaladas 04 (quatro) 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 Amp, 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.

Conexão dos Equipamentos de Redes aso Switches Setoriais

Cada switch deverá ser conectado ao patch panel, através de patch cords. Também deverão ser utilizados os patch cords, para conexão da estação de trabalho ao Ponto de Rede mais próximo.

Conexão entre Switches

Nas portas ópticas dos Switches Setorias 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.

Conexão dos Pontos de Voz

Para a alimentação dos pontos de rede destinados à Voz, deverão ser lançados cabos UTP (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, 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.

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 100 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.

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 Pavimento Térreo 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 75 x 50 mm, como indicado nas plantas em anexas. Dentro das Salas, a rede estruturada deverá continuar a ser distribuída através de eletroduto de PVC rígido na cor branca.

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.

Quadros

Deverá ser adquirido um quadro elétrico a ser instalado na Sala de Equipamento do Pavimento Térreo, conforme especificado, estes quadros farão a distribuição de energia do nobreak em tensão monofásica 220 V e monofásica 110 V necessária para todos os pontos dos computadores da edificação. Os quadros não poderão ser adquiridos prontos, devendo ser confeccionados conforme necessidade, do tipo painel de comando, com pintura epóxi, deverá possuir fundo para fixação de trilhos DIN e canaletas plásticas internas seguindo os padrões e normas técnicas pré-estabelecidas, conforme descrito no projeto das instalações elétricas.

Todos os quadros deverão estar de acordo, quanto ao seu tamanho, levando em consideração os quantitativos de disjuntores aqui apresentados e sobra técnica de 30,00% do espaço físico interno para futuras ampliações e 30,00% de reserva para os bornes no tamanho de 4 mm.

Os quadros deverão possuir barramento de terra e barramento de neutro, separados entre si, com parafusos de tamanho apropriado e com reserva técnica de 30,00%. Todos os quadros deverão ser aterrados.

Tomadas

Cada vez que for necessário ligar um computador na rede elétrica, deverão ser utilizadas 02 (duas) tomadas elétricas, uma para energizar o monitor e a outra para 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.

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.

Equipamentos e Materiais a Serem Instalados

Serão instaladas eletrocalhas perfuradas com tampas de pressão, com virola, do tipo pesada, galvanizadas a quente e confeccionadas em chapa de 1.25 mm. Ao longo de todo o percurso onde for solicitado eletrocalha, devem ser instalados eletrocalhas medindo 75 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 1m. 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.

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.

17. Lista Completa - Materiais Instalações Elétricas e Rede de Dados

Descrição	Quantidade	Unidade
Elétrica - Acessórios p/ eletrodutos		
Arruela zamak		
1.1/2"	10	pç
3/4"	105	pç
Caixa PVC - Embutir		
4x2"	100	pç
Caixa PVC octogonal		
3x3"	110	pç
Caixa PVC – Sobrepor - Branca		
Caixa 5 Entradas	83	pç
Tampa Furo Redondo	83	pç
Tomada RJ - 2 módulos	26	pç
Elétrica - Acessórios uso geral		
Arruela lisa galvanizada		
1/4"	1369	pç
3/8"	148	
Bucha de nylon		
S4	957	pç
S6	345	pç
S8	70	pç
Fita isolante auto fusão		
20m	20	pç
Parafuso fenda galvan. cab. panela		
2,9x25mm autoatarrachante	957	pç
4,2x32mm autoatarrachante	357	pç
6,3x50mm autoatarrachante	179	pç
2,9x10mm autoatarrachante	60	pç
Parafuso galvan. cab. sext.		
3/8"x2.1/2" rosca soberba	141	pç
3/8"x2.1/2" rosca total WW	15	pç
Parafuso galvan. cabeça lenticilha		
1/4"x5/8" máquina rosca total	776	pç
Porca sextavada galvanizado		
1/4"	1057	pç
3/8"	148	pç
Suporte para cabo de aço		
38x90mm	148	pç
Vergalhão galvanizado com rosca total		
1/4"x300 mm	148	pç
Elétrica - Cabo Unipolar (cobre)		
Isol.HEPR - ench.EVA - 0,6/1kV (ref. Pirelli Afumex)		
1.5 mm ²	580,00	m
10 mm ²	54	m
2.5 mm ²	3740,00	m

25 mm ²	44,00	m
4 mm ²	1750,00	m
50 mm ²	426,00	m
6 mm ²	144,00	m
35 mm ²	10,00	m
70 mm ²	110,00	m
Elétrica - Dispositivo Elétrico - embutido		
Tomada 2P+T 20A - Completa	152	pç
Interruptor 2 teclas simples	3	pç
Interruptor 1 tecla paralela	3	pç
Interruptor 1 tecla simples	37	pç
Elétrica - Dispositivo de Comando		
Relé fotoelétrico		
220V - 1200W resistivo c/ fotocélula	2	pç
Elétrica - Dispositivo de Proteção		
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN		
10 A	14	pç
13 A	12	pç
16 A	10	pç
20 A	10	pç
25 A	10	pç
63 A	3	pç
Disjuntor tripolar termomagnético - norma DIN		
125 A	2	pç
20 A	4	pç
50 A	1	pç
63 A	2	pç
Dispositivo de proteção contra surto		
275 V - 40 KA	12	pç
Interruptor bipolar DR (fase/neutro - In 30mA) - DIN		
25 A	55	pç
Elétrica - Eletrocalha furada tipo C pré-galv. quen		
Cruzeta (X) horizontal 90°		
75x50mm chapa 18	5	pç
Curva horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	1	pç
75x50mm chapa 18	7	pç
Eletrocalha perfurada tipo C		
100x100mm chapa 18	11,00	m
75x50mm chapa 18	195,50	m
Suporte vertical		
120x146mm	7	pç
95x114mm	141	pç
T horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	2	pç
75x50mm chapa 18	7	pç
Tala plana perfurada		
100 mm	6	pç

50 mm	188	pç
Tampa p/ T horizontal 90°		
50 mm chapa 18	2	pç
75 mm chapa 18	7	pç
Tampa p/ cruzeta 90°		
75 mm chapa 18	5	pç
Tampa p/ curva horizontal 90°		
50 mm chapa 18	1	pç
75 mm chapa 18	7	pç
Tampa pressão		
100 mm chapa 24	11,00	m
75 mm chapa 24	251,00	m
Elétrica - Eletroduto PVC Flexível		
Eletroduto		
3/4"	608,00	m
1"	170,0	m
Elétrica - Eletroduto PVC Aparente branco		
Abraçadeira Plástica		
1"	20	pç
3/4"	513	pç
Eletroduto		
1"	112,00	m
3/4"	532,00	m
Elétrica - Iluminação de emergência		
Bloco autônomo - aclaramento		
Autonomia 1h - 200lm	10	pç
Suporte para iluminação de emergência	10	pç
Bloco autônomo - balizamento		
Etiqueta: (Símbolo de Saída)+(Seta)	8	pç
Elétrica - Luminária e acessórios		
Luminária p/ alta pressão		
250 W	3	pç
Luminária sobrepor p/ fluoresc. Tubular 33 mm		
2x40 W	61	pç
fluoresc. Tubular 33 mm	122	pç
Plafonier PCV		
4"	8	pç
Reator eletromagnético p/ vapor de mercúrio		
250 W	3	pç
80 W	1	pç
Elétrica - Lâmpada de alta pressão		
Vapor de mercúrio		
250 W	3	pç
Elétrica - Lâmpada fluorescente		
Compacta - dupla		

13W	10	pç
18 W	2	pç
26 W	7	pç
9 W	8	pç
Compacta - longa		
18W	13	pç
36 W	1	pç
Proteção		
Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 70x 30 cm;	2	pç
Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix 30 x 30 - M8	6	pç
Suporte trifásico para barramento plano de 3 x 20 mm	4	pç
Canaleta DN 80 x 50 mm cor cinza	6	pç
Rebite de Alumínio 4 x 10 mm	100	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 70 mm ²	15	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 50 mm ²	8	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 10 mm ²	12	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6 mm ²	15	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 4 mm ²	5	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm ²	68	pç
Barramento de Cobre		
1 x (3 x 20) mm – 237A	7,00	m
Elétrica - Quadro distribuição - Sobrepor		
Quadro 120 x 80 x 35 cm	2	pç
Placa de Montagem número 14 – 900 x 550 mm	2	pç
Quadros - Barramento trifásico, trilho DIN		
Capacidade 24 disjuntor In =63A	3	pç
Quadros - Barramento monofásico, trilho DIN		
Trilho DIN	6	m

Cabeamento - Acessórios Cabeamentos - Metálico		
Bloco conexão		
110 IDC - 100 pares	4	pç
PABX		
PABX 50 canais / 100 Ramais - com terminal de atendimento.	1	pç
Plugue		
110 IDC - 4 pares	48	pç
RJ45 (CM8v)	3	pç
Cabeamento - Acessórios Cabeamento - Rack		

Rack aberto 19"		
Anel organizador de cabos	4	pç
Bandeja deslizante perfurada	4	pç
Guia de cabos simples	4	pç
Guias de cabos vertical	4	pç
Kit pés niveladores	4	pç
Cabeamento - Cabeamento estruturado - metálico		
UTP-6e (24AWG)		
UTP-6e (24AWG)-4	2350	m
Cabeamento - Caixa de passagem - embutir		
Aço		
200x200x80 mm	2	pç
Telefônica - Acessórios para telefonia		
Bloco terminal BLI		
BLI-10	6	pç
Telefônica - Cabos Telefônicos		
CCE-APL-G-50-6	50,00	m
Telefônica - Eletroduto PVC		
Eletroduto PVC, vara 3,0m		
1"	80,00	m
Telefônica - Quadro p/ telefonia		
Caixa distribuição geral p/ telefonia		
Nº 4 (A=60, L=60, P=12)cm		2 pç
Fechado padrão – 19 polegadas		
16 U	1	pç
12 U	3	pç
Switch com 24 portas Gigabit Ethernet	1	pç
Switch com 24 portas	2	pç
Voice Panels de 50 portas	1	pç
Patch Panels de 24 portas	8	pç
Patch Cable (Patch Cords) de cabo UTP - Cinza	55	pç
Patch Cable (Patch Cords) de cabo UTP - Verde	55	pç
Régua de Energia	4	pç
DIO (Distribuidores Internos Ópticos)	2	pç
Conector LC para fibra	24	pç
Cabo óptico 4FO, multimodo, 50/125	50	m
Cordão Óptico	16	pç
Nobreck – Tensão de Entrada Monofásica 220V – Tensão de Saída 110 V – Potência Nominal de 15 kVA	1	pç

Protetor central telefônica 100 pares	1	pç

Cabo de cobre nu, # 35 mm ² .	25	m
Cabo de cobre nu, # 25 mm ² .	150	m
Elétrica - Eletroduto PVC Rosca		
Eletroduto de Ferro Galvanizado Ø 3".	20	m
Curva 180° de Ferro Galvanizado Ø 3".	1	pç
Curva 90° de Ferro Galvanizado Ø 3".	2	pç
Luva de Ferro Galvanizado Ø 3".	7	pç
Eletroduto de PVC Rígido Ø 2".	138	m
Curva 90° de PVC Rígido Ø 2".	3	pç
Luva de PVC Rígido Ø 2".	18	pç
Eletroduto de PVC Rígido Ø 1 1/2".	6,00	m
Eletroduto de PVC Rígido Ø 1 1/4".	60,00	m
Eletroduto de PVC Rígido Ø 1".	50	m
Curva 90° de PVC Rígido Ø 1".	3	pç
Luva de PVC Rígido Ø 1".	22	pç
Eletroduto de Ferro Galvanizado Ø 1".	20	m
Curva 180° de Ferro Galvanizado Ø 1".	1	pç
Curva 90° de Ferro Galvanizado Ø 1".	2	pç
Luva de Ferro Galvanizado Ø 1".	7	pç
Caixa de passagem subterrânea 70 x 46 x 40 cm	12	pç
Tampa de ferro fundido com a inscrição CELESC, resistência 125 kN.	6	pç
Tampa de ferro fundido com a inscrição TELEFONIA, resistência 125 kN.	6	pç
Caixa para medidores de Demanda Tipo MDR (Ferro e Alumínio) – com profundidade de 250 mm	01	pç
Haste de aterramento 2400 x 15,875 mm.	06	pç
Kit - Cinta galvanizada reforçada.	04	pç
Conector Cunha 35 mm ² para aterramento em liga de cobre de alta resistência mecânica e os parafusos de bronze silício ou aço inoxidável.	07	pç

18. Responsáveis Legais

Joaçaba, Novembro de 2011.

Responsável Técnico: Eng. Tiago Rover

Proprietário: Prefeitura Municipal de Campos Novos