



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E MOBILIDADE URBANA

CRIP LESTE

MEMORIAL DESCRITIVO - ELÉTRICA

Eng. Jorge Henrique Stallbaum

Porto Alegre, abril de 2020.

## ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO, 3

2 OBJETIVOS, 3

3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA, 3

4 INSTALAÇÕES EXISTENTES, 3

5 CÁLCULO DA DEMANDA, 4

6 SERVIÇOS NECESSÁRIOS, 5

7 CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS, 6

8 RELAÇÃO DE MATERIAIS, 10

## 1 APRESENTAÇÃO

O Centro de Relação Institucional Participativa (CRIP) da Região 3 (LESTE), localizado na Rua São Felipe 144, na Bom Jesus, foi alvo de recente reforma. No entanto, nem todos os serviços inicialmente previstos foram inteiramente concluídos. Cabe então apontar as pendências e propor as complementações necessárias para o perfeito funcionamento do sistema elétrico daquele espaço público.

## 2 OBJETIVOS

- a) *Revisar e indicar correções e complementações para as instalações elétricas;*
- b) *Propor a alteração do atual padrão da entrada de energia de monofásica para bifásica ou trifásica, conforme o cálculo da demanda;*
- c) *Adequar a ligação dos aparelhos de ar condicionado, já instalados fisicamente, à rede elétrica.*

## 3 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

São guias principais para este trabalho:

NBR 5410/2004 – Instalações elétricas de baixa tensão

Regulamento de Instalações Consumidoras (RIC) - Fornecimento em tensão secundária (baixa tensão)

## 4 INSTALAÇÕES EXISTENTES

A caracterização das instalações elétricas existentes (as-built) foi obtida através da manobra de cada disjuntor do Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e a medição de sua atuação nos pontos de carga com um voltímetro. As cargas dispõem de etiquetas numéricas que representam, corretamente, o número do circuito a que pertencem.

## 5 CÁLCULO DA DEMANDA

O quadro de cargas, obtido do levantamento do local, pode ser visualizado na tabela que segue:

CIRCUITO	QUANT.	DESCRIÇÃO	POT. UNIT. [W]	TOTAL [W]
1	1	Tomada (sem uso)	100	100
	1	Tomada (fone)	100	100
<b>TOTAL DO CIRCUITO 1</b>				<b>200</b>
2	1	Tomada (fone)	100	100
	1	CPU + monitor	300	300
	1	Tomada (fone)	100	100
	1	CPU + monitor	300	300
	1	Switch + Disp. Ótico	300	300
<b>TOTAL DO CIRCUITO 2</b>				<b>600</b>
3	3	Tomada	100	300
<b>TOTAL DO CIRCUITO 3</b>				<b>300</b>
4	1	Luz de emergência	100	100
	12	Luminária 2x40W	90	1.080
<b>TOTAL DO CIRCUITO 4</b>				<b>1.180</b>
5	2	Tomada	100	200
<b>TOTAL DO CIRCUITO 5</b>				<b>200</b>
6	4	Luminária 2x40W	90	360
	1	Luminária 2x20W	45	45
<b>TOTAL DO CIRCUITO 6</b>				<b>405</b>
7	6	Tomada	100	600
	3	Tomada (fone)	100	300
	1	CPU + monitor	300	300
<b>TOTAL DO CIRCUITO 7</b>				<b>600</b>
8	3	Luminária 2x40W	90	270
	2	Luminária 2x32W	80	160
	1	Luminária 2x20W	45	45
<b>TOTAL DO CIRCUITO 8</b>				<b>205</b>
9	1	Fogão à gás	200	200
	1	Tomada (pia)	600	600
	1	Ponto eletrônico	100	100
	1	Refrigerador	400	400
<b>TOTAL DO CIRCUITO 9</b>				<b>500</b>
10	2	Tomada	100	200
<b>TOTAL DO CIRCUITO 10</b>				<b>200</b>
11	1	Microondas	1.200	1.200
<b>TOTAL DO CIRCUITO 11</b>				<b>1.200</b>
12	8	Luminária 2x32W	80	640
<b>TOTAL DO CIRCUITO 12</b>				<b>640</b>
13	1	AR 12.000 BTU's	1.200	1.200
<b>TOTAL DO CIRCUITO 13</b>				<b>1.200</b>
14	R E S E R V A			1.200
<b>TOTAL DO CIRCUITO RESERVA</b>				<b>1.200</b>
15	1	AR 30.000 BTU's	3.200	3.200
<b>TOTAL DO CIRCUITO 15</b>				<b>3.200</b>
16	1	AR 9.000 BTU's	1.000	1.000
<b>TOTAL DO CIRCUITO 16</b>				<b>1.000</b>
17	1	Chuveiro	7.000	7.000
<b>TOTAL DO CIRCUITO 17</b>				<b>7.000</b>
18	1	AR 9.000 BTU's	1.000	1.000
<b>TOTAL DO CIRCUITO 18</b>				<b>1.000</b>
<b>TOTAIS</b>				<b>20.830</b>

Com as informações do quadro de cargas, calcula-se a demanda, conforme instrução do RIC, conforme descrito abaixo:

$$\text{Demanda} = a + b + c$$

onde: Demanda expressa em kVA;

a é a demanda de iluminação e tomadas;

b é a demanda dos aparelhos de aquecimento;

c é a demanda dos aparelhos de ar condicionado do tipo janela.

$$\text{Demanda} = 6,23 + 6,15 + 6,40 = 18,78 \text{ kVA}$$

Considerando-se ainda um fator de expansão futura de 15%, obtemos:

$$\text{Demanda} = 21,60 \text{ kVA.}$$

Com a aplicação desta demanda ao Anexo J (dimensionamento da entrada de serviço) do RIC, concluímos que o novo padrão para a entrada de energia será do tipo C2, que estabelece alimentação trifásica até 27 kVA. O regulamento da Concessionária define todos os elementos da entrada de energia:

ANEXO J – Dimensionamento da Entrada de Serviço																		
Entrada de Serviço Individual																		
TENSÃO (V)	TIPO	CARGA INSTALADA C (kW)	DEMANDA CALCULADA D (kVA)	TIPO DE MEDIÇÃO	PROTEÇÃO DE JUNTOR TERMO-MAGNÉTICO (A)	CONDUTOR (mm <sup>2</sup> )				ELETRODUTO DN (mm)		LIMITE MÁXIMO DE POTÊNCIA						
						RAMAL DE LIGAÇÃO		RAMAL DE ENTRADA	ATERRAMENTO	PROTEÇÃO	RAMAL DE ENTRADA		MAIOR MOTOR OU SOLDA A MOTOR (CV)		CARGA INDIVIDUAL RESISTIVA (kW)			
						COBRE	ALUMÍNIO	COBRE ISOLADO		AÇO	PVC	FN	FF	FFF	FN	FF		
127	A1	C ≤ 10	-	DIRETA	50	10	D-10	10	10	10	20	25	20	1	-	-	5,4	-
	B1	10 < C ≤ 15	-		50	10	T-10	10	10	10	20	25	20	2	3	-	5,4	8,8
	C1	D < 19	-		50	10	Q-10	10	10	10	25	32	20	2	3	15	5,4	8,8
	C2	19 < D < 27	-		70	10	Q-16	25	10	16	32	40	20	2	5	20	7,5	13
	C3	27 < D < 38	-		100	16	Q-25	35	10	16	32	40	20	3	7,5	25		
C4	38 < D < 47	-	125	25	Q-35	50	16	25	40	50	25	5	7,5	30				
C5	47 < D < 57	-	150	35	Q-50	70	25	35	50	60	25	7,5	10	30				

## 6 SERVIÇOS NECESSÁRIOS

Considerando que a infraestrutura interna da edificação está praticamente pronta, o principal serviço será a mudança no padrão da entrada de energia, do atual padrão monofásico para o padrão trifásico. Esta troca possibilitará o funcionamento das máquinas de ar condicionado.

Devem ser realizadas as seguintes ações:

a) Trocar o poste que recebe o ramal de ligação da rede pública de distribuição, que se apresenta em mau estado;

b) Refazer toda a medição de energia no padrão da Concessionária, incluindo: a troca da caixa de medição, passando-a para o tamanho 2A, em adaptação ao tamanho trifásico; a troca dos condutores a partir do ponto de entrega (topo do poste) até a medição, e do ramal de entrada (entre a medição e o QGBT (quadro geral dentro do prédio)); a troca do disjuntor; revisão do aterramento, e demais elementos necessários;

c) Trocar o disjuntor principal do QGBT;

d) Instalar DPS's no QGBT;

e) Trocar os disjuntores dos circuitos 9 e 11, do tipo eletromagnético comum para disjuntores do tipo residual, considerando que atendem tomadas da cozinha (áreas molhadas);

f) Solicitar, junto à CEEE, alteração do tipo de fornecimento da atual alimentação monofásica para trifásica, com aumento de carga. O pedido de alteração deverá informar em uma tabela todas as cargas da instalação, adequando o fornecimento para o tipo C2 (trifásico com demanda até 27kVA).

## 7 CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO DE MATERIAIS

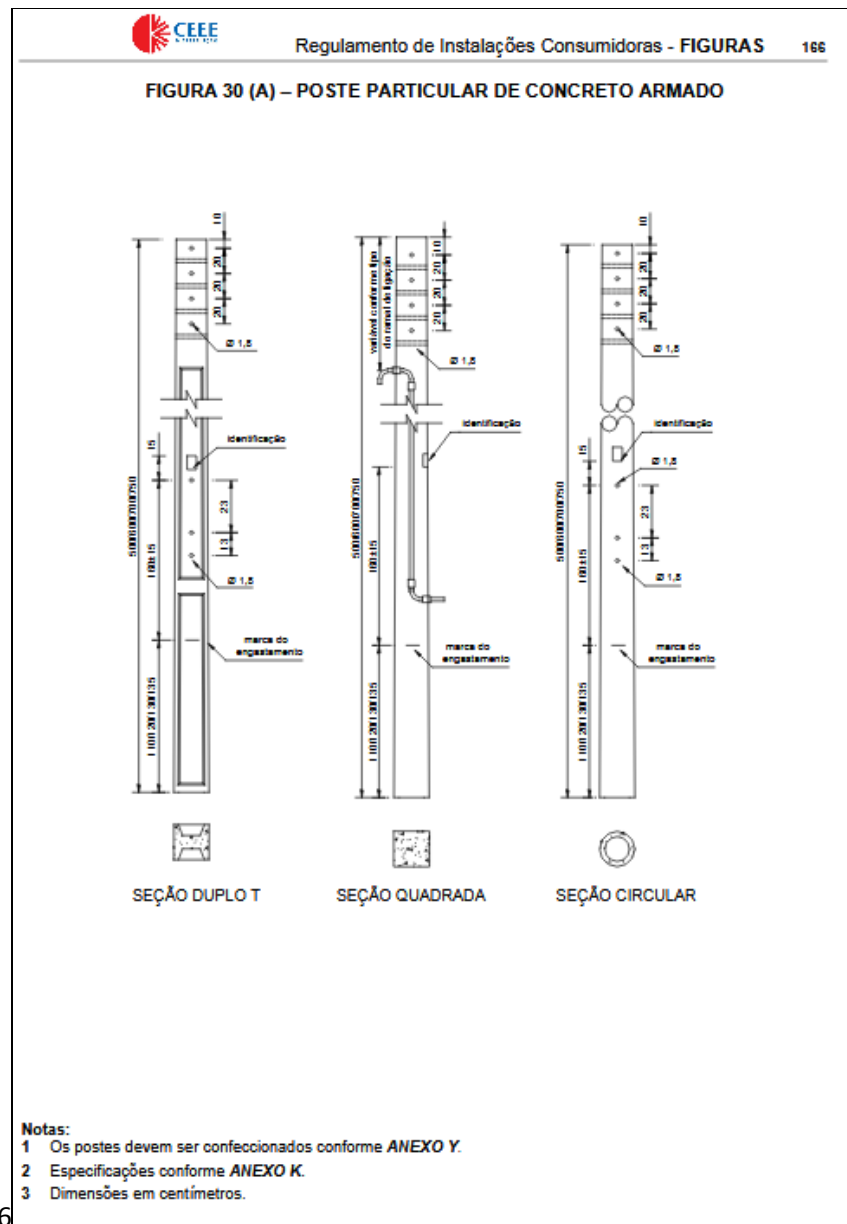
### Poste particular

O Poste deverá ser de concreto armado, atendendo a NBR 8451 (Poste de Concreto Armado para Redes de Distribuição de Energia Elétrica). Seu dimensionamento deverá seguir a tabela Y-1 da CEEE.

Comprimento Nominal m	Engastamento	Resistência		Dimensões				Conicidade		Eletroduto Embutido (PVC) Ø Nominal (mm)	Furo para Ancoragem (quantidade)
		daN		mm				mm/m			
		Nominal	Ruptura	Seção Circular		Seção Quadrada		○	□		
				Base	Topo	Base	Topo				
5,0	1,10	80	160	215	140	180	100	15	16	32	1
		100	200							40	1
		150	300							60	1
		200	400							75	1
6,0	1,20	80	160	230	140	195	100	15	16	32	2
		100	200							40	3
		150	300							60	4
		200	400							75	4
7,0	1,30	80	160	245	140	212	100	15	16	32	2
		100	200							40	3
		150	300							60	4
		200	400							75	4
7,5	1,35	80	160	282,5	140	220	100	15	16	32	2
		100	200							40	3
		150	300							60	4
		200	400							75	4

ANEXO YA

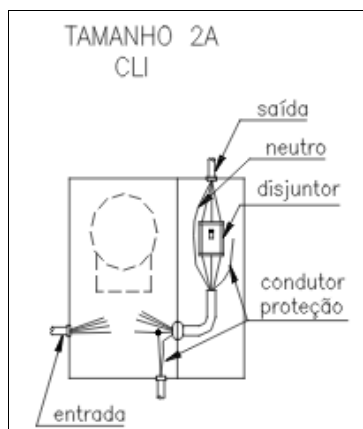
Considerando as dimensões e medidas para o poste particular, a figura a seguir apresenta o detalhamento proposto pela CEEE.



### Caixa para medidor

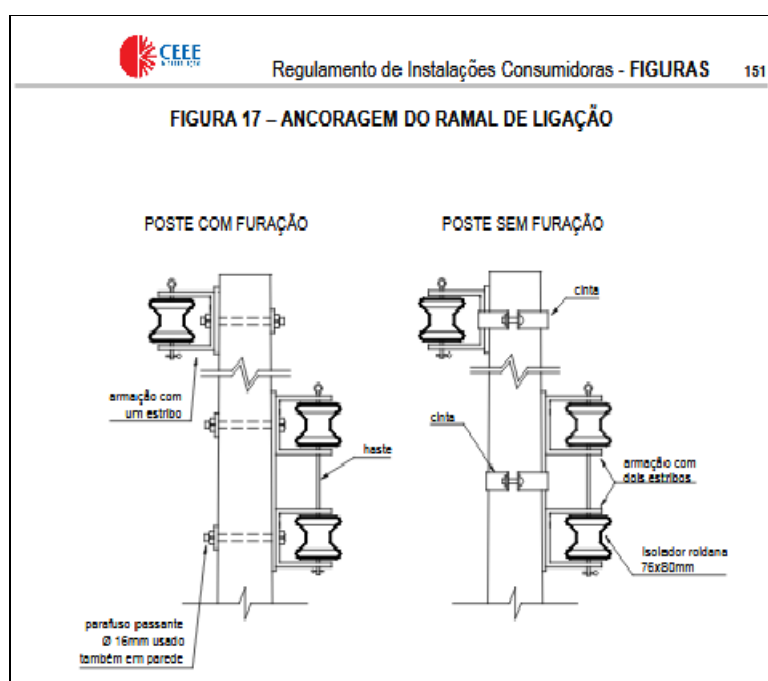
A caixa para medidor individual deverá ser do tamanho 2A, lacrável e embutida em mureta, atendendo integralmente as regulamentações da concessionária de energia elétrica.

O aterramento junto à medição deverá ser refeito.

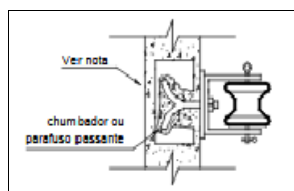


### Fixação de armações

Na fixação das armações no poste, segundo a CEEE:



Quando fixadas na alvenaria:



### Condutores

Os condutores devem ser de cobre, têmpera mole, isolamento termoplástico antichama em PVC 70°C (tipos BW e BWF), 450/750V, atender as exigências da NBR 6148, com classe de encordoamento 1 e 2. Os condutores devem ser identificados. Na identificação por cor, o neutro deve ser azul-claro, o condutor de proteção verde ou verde-amarelo e as fases de cores distintas. Para utilização de condutores com



mesma cor, são vedadas as cores azul-claro, verde ou verde-amarelo e deve-se empregar outra forma para identificação (anilha, fita isolante colorida, etc).

Os condutores devem ser montados com folga nas extremidades.

A conexão dos condutores com barramentos e disjuntores deverá ser feita com terminais pré-isolados, tipo garfo, olhal ou pino, soldados.

As emendas devem ser realizadas com fita isolante autofusão.

### Eletrodutos e Curvas

Os eletrodutos devem ser de PVC rígido, classe A ou B, tipo rosqueável, de acordo com NBR 15465 ou de aço-carbono conforme as NBR 5597 e NBR 5598 (tipo pesado) e NBR 5624 (tipo leve). Quando sujeitos a intempérie, devem ser de PVC rígido, classe A, ou aço galvanizado a quente.

### Aterramento

O condutor neutro e o condutor de proteção devem ser independentes, referenciados ao mesmo eletrodo de aterramento e permitir a utilização do sistema TN-S.

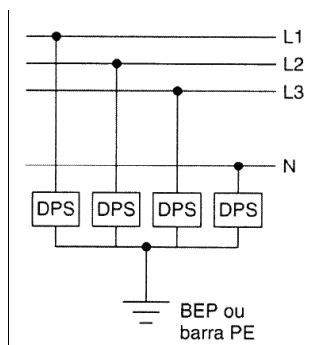
Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes, deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico.

### Dispositivos de Proteção contra Surtos

Segundo a NBR 5410, os Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) devem atender a NBR IEC61643-1.

O DPS deverá ser Classe II, com corrente de descarga máxima (raio na rede)  $I_{m\acute{a}x}=13kA$ , corrente nominal de descarga  $I_n=5kA$ , tensão de operação contínua  $U_c=175V$  e nível de proteção  $U_p=2,5kV$ .

Devem ser ligados no Centro de Distribuição conforme o esquema a seguir (onde L1, L2 e L3 são as três fases da rede elétrica; N é o neutro e BEP ou barra PE será considerado o barramento de aterramento):



### Disjuntor termomagnético

Considerando a instalação de aparelhos de ar condicionado, deverão ser utilizados disjuntores com a curva de operação tipo C, e tensão de operação máxima de 440V.

Serão tripolares, com valores nominais de 70A. Capacidade de interrupção de 10kA (na medição) e 5kA (no quadro interno).

Não serão admitidos disjuntores unipolares acoplados através da manopla, em substituição a disjuntores tripolares.

#### Disjuntor residual (DR)

Disjuntores utilizados para proteção contra choques elétricos, recomendados pela NBR5410 em áreas molhadas, neste caso aplicados no circuitos de tomadas da cozinha. Corrente nominal de 20A e sensibilidade de 30mA.

## 8 RELAÇÃO DE MATERIAIS

Para a realização das alterações propostas, é sugerida a seguinte relação mínima de materiais:

#### Relação de materiais (Fornecimento e Instalação)

1	<i>Poste de concreto armado 7m (1,3m de engastamento)</i>	1 un
2	<i>Armação secundária de um estribo com isolador tipo roldana 76x80mm</i>	1 un
3	<i>Armação secundária de dois estribos com dois isoladores tipo roldana</i>	2 un
4	<i>Curva longa 90° graus PVC 40mm</i>	2 un
5	<i>Eletroduto PVC 40mm</i>	9 m
6	<i>Fita metálica</i>	6 un
7	<i>Caixa de medição 2A CLI (50x50x18cm) com CP2, padrão CEEE</i>	1 un
8	<i>DPS Classe 2</i>	4 un
9	<i>Disjuntor termomagnético tripolar 70A, curva C, 10kA</i>	1 un
10	<i>Disjuntor termomagnético tripolar 70A, curva C, 5kA</i>	1 un
11	<i>Disjuntor residual (DR), 20A, 30mA</i>	2 un
12	<i>Cabo isolado 10mm<sup>2</sup>, isolação 450/750V</i>	4 m
13	<i>Cabo isolado 16mm<sup>2</sup>, isolação 450/750V</i>	30 m
14	<i>Cabo isolado 25mm<sup>2</sup>, isolação 450/750V</i>	120 m

Porto Alegre, 16 de abril de 2020.

Eng. Jorge Henrique Stallbaum  
CPOPP / DGPEP / SMIM