



## **SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### **DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECCÂNICA**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799**

#### **1.ESCOPO DOS SERVIÇOS**

**1.1.**Prestação de serviços de instalação e montagem elétrica de posto completo de transformação em poste singelo, com fornecimento de transformador novo trifásico de 225kVA, entrada de força trifásica 127/220V para energização da nova Estação Elevatória de Água Tratada da Boa Esperança, com fornecimento de materiais elétricos, em conformidade com as normas técnicas vigentes.

#### **2.SERVIÇOS A SEREM REALIZADOS**

**2.1.**Elaboração e encaminhamento de projeto executivo, e documentação necessária para a concessionária local – CPFL, para aprovação do projeto para a realização dos serviços.

**2.2.**Instalação de poste singelo para interligação com a rede elétrica da CPFL.

**2.3.**Instalação e montagem do posto de transformação completo, conforme padrão da CPFL (GED's).

**2.4.**Instalação e montagem de caixa completa de medição de 1800 x 1600 x 400 mm em alvenaria e madeira com porta metálica – padrão CPFL.

**2.5.**Instalação de 02 (dois) módulos com capacitor de 22,5 KVAR/220V, com sistema de proteção para correção de fator de potência.

**2.6.**Confecção de uma (01) caixa de passagem em alvenaria de 1000 x 1000 x 700 mm, com fundo em pedra britada, com tampas em concreto.

**2.7.**Testes de funcionamento.

#### **3.CONDIÇÕES GERAIS**

**3.1.**As empresas participantes deverão apresentar propostas contendo valor total para a realização dos serviços, conforme relação de materiais em anexo.

**3.2.**A Contratada deverá realizar os serviços de acordo com as normas técnicas da concessionária local (CPFL).

**3.3.**Os materiais elétricos (cabos, postes, chaves, eletrodutos, etc) e equipamentos necessários para a realização dos serviços serão fornecidos pela Contratada, de acordo com as normas técnicas vigentes e com as normas técnicas da concessionária local (CPFL).

**3.4.** Os cabos flexíveis deverão ter isolamento em PVC especial com cobertura PVC, para tensão 0,6/1,0 KV, antichama, em conformidade com a NBR 7288, e com as informações gravadas na isolamento.

**3.5.**Os serviços realizados pela Contratada terão acompanhamento técnico do SEMAE até o final de sua execução, o que não eximirá a Contratada de qualquer responsabilidade pelos serviços prestados.

**3.6.**A Contratada obriga-se a fornecer todo o equipamento de segurança (EPI's e EPC's), ferramental e instrumentos de medição, necessários para a execução dos serviços.

**3.7.**Os empregados deverão ser alfabetizados e apresentarem-se nos locais de trabalho, trajando uniforme específico para cada atividade, calçados e com identificação (crachá com nome, categoria e retrato).



*[Handwritten signature]*



## **SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### **DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECAÂNICA**

#### **TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799**

- 3.8. Os serviços deverão ser realizados por profissionais legalmente habilitados e com Registro em Carteira de Trabalho (CTPS).
- 3.9. A Contratada deverá fornecer atestado de participação dos profissionais envolvidos nos serviços, em treinamento específico, conforme anexo II da NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, como condição para assinatura do Contrato.
- 3.10. Os serviços realizados deverão ficar sob responsabilidade de um Engenheiro Eletricista, pertencente ao quadro de funcionários da Contratada.
- 3.11. A Contratada deverá apresentar Certidão de Registro de Pessoa Jurídica expedida pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA).
- 3.12. Os serviços de interligação do sistema serão realizados de acordo com programação do SEMAE, para não comprometer o abastecimento e outros serviços afins.
- 3.13. O transporte dos materiais e dos funcionários decorrerá por conta da Contratada.
- 3.14. A garantia dos serviços realizados deverá ser de 12 (doze) meses.
- 3.15. O prazo para a realização dos serviços é de até 45 (quarenta e cinco) dias.
- 3.16. Todos os quantitativos e relação dos materiais fornecidos pelo SEMAE são orientativos, cabendo à empresa concorrente, a verificação dos mesmos, e o fornecimento dos materiais adequados necessários para a conclusão dos serviços.

#### **4. CARGA A SER INSTALADA**

- 4.1. 02 (dois) motores trifásicos de 75 CV (recalque de água tratada).
- 4.2. 03 (três) atuadores elétricos de 0,39KW/1/3CV-220V
- 4.3. 02 (dois) motores trifásico de 20 CV (recalque de água tratada).
- 4.4. 10 (dez) lâmpadas vapor de sódio de 400 W (iluminação externa).
- 4.5. Iluminação Interna e Tomadas (monofásicas e trifásicas): 2,0 KW.





**SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**  
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

**DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECCÂNICA**

**TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799**

**5.RELAÇÃO DOS MATERIAIS**

Qde	Un	Descrição dos materiais
01	un	Transformador novo trifásico de potência 225 KVA – 15 kV – BT 220/127 Volts
01	un	Alça preformada de distribuição cabo 02
01	un	Alça preformada para estai 3/8"
01	un	Armação secundária 01 estribo pesada
08	un	Arruela 1"
06	un	Arruela 4"
04	un	Arruela de pressão F.18
20	un	Arruela quadrada 50 x 50 x 18
08	un	Arruela redonda F.18
08	un	Bucha 1"
06	un	Bucha 4"
02	un	Cabeçote em alumínio de 4"
02	m	Cabo flexível de cobre 1,5 mm <sup>2</sup> x 750 V
04	m	Cabo flexível de cobre 10,0 mm <sup>2</sup> x 750 V
20	m	Cabo de cobre 16,0 mm <sup>2</sup> protegido – 15 kV
05	m	Cabo flexível de cobre 25,0 mm <sup>2</sup> x 750 V
30	m	Cabo flexível de cobre 185,0 mm <sup>2</sup> x 0,6/1,0 kV - azul
90	m	Cabo flexível de cobre 185,0 mm <sup>2</sup> x 0,6/1,0 kV - preto
50	m	Cabo de cobre nú de 50,0 mm <sup>2</sup>
02	un	Caixa metálica de 0,30 x 0,25 m, com parafuso
01	un	Caixa metálica de 1,00 x 0,75 m, com parafuso
01	un	Caixa de passagem em alvenaria de 1,00 x 1,00 x 0,70 m
01	un	Caixa de PVC para aterramento
02	un	Capacitor trifásico à seco de 22,5 kVAr – 220 V
03	un	Chave fusível 15 kV – 100A, tipo Load Buster
07	un	Cinta circular diversas
03	un	Conector luva estribo
05	un	Conector para cabo 16,0 mm <sup>2</sup>
05	un	Conector para cabo 25,0 mm <sup>2</sup>

**SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

**DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA****TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799**

<b>Qde</b>	<b>Un</b>	<b>Descrição dos materiais</b>
06	un	Conector para cabo 35,0 mm <sup>2</sup>
04	un	Conector para cabo 50,0 mm <sup>2</sup>
02	un	Cruzeta de madeira de 2,00 x 90 x 90
02	un	Curva 90° de PVC – 1"
04	un	Curva 90° galvanizada à fogo – 4" (NBR 5598)
01	un	Disjuntor tripolar de 630 A
100	m	Duto canaflex 4"
05	br	Eletroduto galvanizado à fogo de 4" x 3,00 m (NBR 5598)
03	un	Elo fusível de 12 K
06	un	Fecho para fita de aço
1,5	kg	Fio de cobre nú de 16,0 mm <sup>2</sup>
04	m	Fio de cobre de 4,0 mm <sup>2</sup>
06	m	Fita de aço
01	rl	Fita de aut fusão para isolação
01	rl	Fita isolante 33+
03	rl	Fita isolante coloridas para identificação de fases
03	un	Grampo de ancoragem cabo protegido de 70,0 mm <sup>2</sup>
03	un	Grampo de linha viva
06	un	Haste terra Copperwald de 5/8" x 3,00 m com terminal
03	un	Isolador de ancoragem polimérico 15 kV
01	un	Isolador roldana 79 x 76
08	un	Luva galvanizada à fogo de 4" (NBR 5598)
03	un	Manilha sapatilha
02	un	Mão frqancesa de 1534 mm
01	un	Mão francesa de 619 mm
03	kg	Massa de calafetar
03	un	Olhal para parafuso
05	un	Parafuso francês 16 x 150 mm
08	un	Parafuso francês 16 x 45 mm
08	un	Parafuso máquina 16 x 125 mm
04	un	Parafuso máquina 16 x 500 mm





**SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA**  
Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

**DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA**

**TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799**

Qde	Un	Descrição dos materiais
04	un	Parafuso máquina 16 x 50 mm
02	un	Parafuso para TCS 3/8"
03	un	Pára-raio Polimérico 12 kV – 10 kA
01	un	Perfil "U"
01	un	Placa de advertência "Perigo de Morte"
01	un	Porca para aterrar caixa
04	un	Porca olhal
08	un	Porca quadrada M16 – 5/8"
01	un	Porta de chapa de 1,80 x 1,60 m
01	un	Poste singelo de concreto tubular de 11,0 metros por 1000 daN
03	un	Protetor de bucha do transformador
03	un	Protetor de conector cunha (Manta)
01	un	Quadro de madeira 1,80 x 1,60 x 0,02 m
01	un	Sapatilha
02	un	Sela para cruzeta
02	un	Suporte para trafo de 285 mm
04	un	Terminal de compressão de 25,0 mm <sup>2</sup>
04	un	Terminal de compressão de 35,0 mm <sup>2</sup>
02	un	Terminal de compressão de 185,0 mm <sup>2</sup>
03	un	Tomada externa simples
02	un	Unidut cônico de 1"
02	un	Unidut reto de 1"
02	un	Unidut cônico de 4"
02	un	Unidut reto de 4"

Qde	Un	Descrição
01	un	Projeto executivo
01	un	ART
01	un	Base de concreto para poste
01	un	Alvenaria
01	un	Mão de obra



## SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECÂNICA

#### TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799

#### 6. MEMORIAL DE CÁLCULO

Este Memorial Descritivo refere-se à construção de um posto de transformação ao tempo de 225 KVA, particular, da classe 15 kV, destinado a fornecer energia elétrica às instalações da Estação Elevatória de Água Tratada do SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgoto.

O memorial foi elaborado de acordo com as especificações contidas nas GED2855, 2856, 2858, 2859 e 2861 obedecendo as especificações da concessionária.

##### 6.1. Interessado:

SEMAE – Serviço Municipal de Água e Esgoto

Local da Instalação: Rua Vicente da Costa Brandão, n.º 20 – Boa Esperança – CEP: 13.408-125 – Piracicaba/SP.

Endereço Correspondência: Avenida Beira Rio, n.º 111 – Piracicaba – S.P.

C.N.P.J.: 50.853.555/0001-54

C.E.P.: 13.400-820

Responsável Técnico: Edison Anastácio – CREA: 060147042-5

Fone: (19) 3432-2780/3422-8774 – ramal 28 (eanastacio@semaepiracicaba.sp.gov.br)

##### 6.2. Tomada de Energia:

Será a partir da linha de distribuição urbana, de propriedade da CPFL, com a interligação a cargo da CPFL, às expensas do interessado.

##### 6.3. Posto de Transformação – Média Tensão:

O transformador proposto de 225 kVA será instalado em posto de transformação ao tempo, em poste de 10/1000daN, em estrutura tipo N2, com a instalação de três (03) corta-circuito 15 kV de 100 A, e os elos fusíveis de 12 K, e a instalação de três (03) para-raios tipo polimérico classe 12 kV.

A interligação das chaves corta-circuito até o transformador será através de Fio de Cobre Nu de 16,0 mm<sup>2</sup>.

##### 6.4. Transformador:

O transformador será trifásico de 225 kVA, classe 15 kV, NBI 95 K, frequência 60 Hz, que tem as características abaixo e conforme Anexo III – Especificação do Transformador:

Taps Primário	Sistema 11,9KV Triângulo: 13,8/13,2/12,6/12,0/11,4/10,8/10,2.
Taps Secundário	Sistema Trifásico: 220/127V, estrela com neutro acessível e aterrado.





## SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECCÂNICA

#### TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799

##### 6.5. Posto de Transformação – Baixa Tensão:

Serão instalados dois (02) cabos de 185,0 mm<sup>2</sup> x 0,6/1,0 kV para cada FASE, na cor preta, identificado nas cores: FASE A = Vermelha; FASE B = Azul Escuro; FASE C = Branca, e dois (02) cabos de 185,0 mm<sup>2</sup> x 0,6/1,0 kV para o NEUTRO na cor Azul Claro, em 2 eletrodutos de 4" de aço galvanizado à fogo tipo pesado, interligando o transformador até a caixa de proteção dos TC's e até disjuntor tripolar de 630 A, instalada dentro de uma caixa metálica de 180 x 160 x 40cm, envolvida por alvenaria e uma laje inclinada com pingadeira.

A caixa de proteção dos TC's será de 100 x 75 x 30cm e as caixas de proteção para o medidor será de 30 x 25 x 9cm.

##### 6.6. Aterramento do posto de transformação e da caixa de medição:

Será através de cabos de cobre NÚ de 50,0 mm<sup>2</sup>, conforme desenho nº 20 da GED 2861, folhas 1/4, 2/4 e 3/4, e todas as partes metálicas não destinadas à condução de corrente elétrica, deverão ser interligadas e solidamente aterradas, interligadas ao anel de aterramento.

Todas as interligações entre malha, anel e aterramento dos equipamentos e ferragens, deverão ser efetuadas através de conector adequado e as hastes serão de diâmetro 5/8" x 2,40m cobreadas com conectores reforçados e calafetados. Detalhes: item 9 da GED 2855.

##### 7. Notas Gerais:

7.1. Projeto e execução conforme GED 2855, 2856, 2858, 2859, 2861, 4732, NBR 5410, NBR 14039.

7.2. Todos os materiais a serem utilizados na execução deste projeto, deverão ser de tipo e marca aceitos pela CPFL.

7.3. Os circuitos secundários deverão ser dimensionados de acordo com as tabelas da ABNT.

#### 8. CÁLCULOS ELÉTRICOS

##### 8.1. Relação de Cargas a Ligar e Cálculos do F.P. Médio:

Descrição	Qtde	Potência Unitária	Potência Total (KW)	Potência Total (KVA)
Motor (recalque)	02	61,44 kW/ 75 CV	122,88	144,56
Motor (recalque)	02	17,01 kW/ 20 CV	34,02	44,20
Motor (atuador)	03	0,39 kW/ 1/3 CV	1,17	1,95
Iluminação e Tomadas		6,0 KW	6,0	7,06
TOTAL			164,07	197,77





## SERVIÇO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO DE PIRACICABA

Autarquia Municipal (Lei nº 1657 de 30 de abril de 1969)

### DIVISÃO DE MANUTENÇÃO E INSTALAÇÃO ELETROMECAÂNICA

#### TERMO DE REFERÊNCIA – Solicitação de Compras n.º 2018/02799

##### 8.2. Cálculo do Fator de Potência:

O fator de potência médio das instalações é de:

$$FP = \frac{\sum KW}{\sum KVA} = \frac{164,07}{197,77} = 0,82$$

De acordo com o item 5.6.1 da GED 2855 há necessidade de se instalar capacitor para corrigir o fator de potência de 0,82 para o mínimo de 0,92.

##### 8.3. Demanda da Instalação:

De acordo com o item 12.3.2. da GED 2855, será considerado de 0,85 a demanda da instalação, portanto:

$$FD = 1,0 \quad D = FD \times KW = 1,0 \times 164,07 = 164,07 \text{ kW}$$

##### 8.4. Cálculo do Capacitor:

$$\begin{aligned} \text{Carga} &= 164,07 \text{ kW} \\ K &= 0,272 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{FP original} &= 0,82 \\ \text{KVAr} &= KW \times K \end{aligned}$$

$$\text{FP corrigido} = 0,92$$

$$\text{KVAr} = 164,07 \times 0,272 = 44,62 \text{ kVAr}$$

**Obs.:** Deverá ser instalado 02 (dois) capacitores trifásicos à seco 220V – 60Hz de 22,5 KVAr.

##### 8.5. Cálculo do Transformador:

$$D(KVA) = \frac{P(KW)}{FP} = \frac{164,07}{0,92} = 178,33 \text{ KVA}$$

De acordo com o item 7.11. da GED 2855 e a tabela 2 da GED 2856, o transformador escolhido é de 225 KVA e sua instalação será ao tempo em poste singelo, com medição indireta na baixa tensão, conforme DES. 7 – 1 / 2 página 11 da GED. 2859.

Piracicaba, 04 de dezembro de 2018

  
**EDISON ANASTÁCIO**  
Engenheiro Eletricista  
CREA 060147042-5

  
**DENIVAL J. SANTIN**  
Divisão de Manutenção e  
Instalação Eletromecânica