



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

Antonio de Lima Ferreira
 CREA/RN nº 0615931597
 CPF: 058.334.521-92
 Engenheiro Eletricista

| | | | | | | |
|-----|---------|---|----|---|----------|----------|
| 224 | 13.1.16 | Curva p/ eletroduto ferro galvanizado esmaltado Classe LI D=50mm (1 1/2") | UN | 1 | 12,51 | 12,51 |
| 225 | 13.1.17 | Curva p/ eletroduto ferro galvanizado esmaltado Classe LI D=60mm (2") | UN | 1 | 30,83 | 30,83 |
| 226 | 13.1.18 | Curva p/ eletroduto ferro galvanizado esmaltado Classe LI D=75mm (2 1/2") | UN | 1 | 41,36 | 41,36 |
| 227 | 13.1.19 | Substituição/Instalação de eletroduto corrugado PEAD D=10cm | M | 4 | 52,87 | 211,48 |
| 228 | 13.1.20 | Instalação de eletroduto corrugado PEAD com D= 20cm | M | 7 | 77,65 | 543,55 |
| 229 | 13.1.21 | Instalação de caixa de alvenaria com tampa selada pela ENEL - bloco de concreto (anti-furto) | UN | 1 | 621,04 | 621,04 |
| 230 | 13.1.22 | Instalação de caixa de passagem de Concreto ou Alvenaria no piso - 60x60x60cm - | UN | 1 | 304,45 | 304,45 |
| 231 | 13.1.23 | Instalação de caixa de alvenaria/reboco com tampa de concreto fundo de brita 40x40x40cm - tampa simples | UN | 1 | 280,97 | 280,97 |
| 232 | 13.1.24 | Instalação de Tampa em concreto esp. =5cm para caixa em alvenaria | M² | 2 | 147,00 | 294,00 |
| 233 | 13.1.25 | Concreto não estrutural, FCK = 20MPA, preparo manual | M³ | 1 | 291,13 | 291,13 |
| 234 | 13.1.26 | Escavação manual de solo de 1a. categoria até 1,50m de profundidade | M³ | 1 | 24,18 | 24,18 |
| 235 | 13.1.27 | Reaterro com compactação manual, sem controle, material da vala | M³ | 2 | 15,51 | 31,02 |
| 236 | 13.1.28 | Instalação de caixa de passagem de Concreto ou Alvenaria no piso - 40x40x60cm | UN | 2 | 257,41 | 514,82 |
| 237 | 13.1.29 | Instalação de caixa de passagem de Concreto ou Alvenaria no piso - 100x100x100cm | UN | 2 | 703,86 | 1.407,72 |
| 238 | 13.1.30 | Instalação de metro de eletroduto de PVC rígido embutido no piso - 1/2 até 4" | M | 5 | 90,51 | 452,55 |
| 239 | 13.1.31 | Instalação de metro de eletroduto corrugado para travessias - Método não destrutivo | UN | 1 | 2.901,49 | 2.901,49 |
| 240 | 13.1.32 | Instalação de metro de eletroduto de ferro galvanizado aparente - 1/2 até 4" | UN | 1 | 127,41 | 127,41 |
| 241 | 13.1.33 | Instalação de tampa com bico para caixa de passagem - 60X60X60 e 100X100X100 | UN | 1 | 183,95 | 183,95 |
| 242 | 13.1.34 | Instalação de caixa de alvenaria/reboco c/tampa de concreto fundo de brita 100x100x100cm - tampa simples | UN | 1 | 703,86 | 703,86 |
| 243 | 14.1.1 | ORNAMENTAÇÃO NATALINA Instalação de Mangueira Luminosa com 50m para Ornatos Natalinos | UN | 8 | 744,85 | 5.958,80 |
| 244 | 14.1.2 | Instalação de iluminação natalina em poste, braço de iluminação Pública ou apoiado em fachadas de Edifícios com estrutura metálica emver. galhões soldados conforme desenho Indicativo ou Projeto Luminotécnico | UN | 8 | 929,90 | 7.439,20 |
| 245 | 14.1.3 | Instalação de conjuntos decorativos de micro lâmpadas de LED em árvore | UN | 8 | 209,90 | 1.679,20 |

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 - Centro - Senador Pompeu - CE
 Fone: (85) 9933.6324 - CEP 63.600-000 - CNPJ nº 07.728.410/001-82



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

| | | | | | | |
|-----|--------|--|----|-----|-----------|--------------|
| 246 | 14.1.4 | Instalação de cordão luminoso com 200 micro lâmpadas de LED para Ornatos Natalinos | UN | 8 | 269,90 | 2.159,20 |
| 247 | 14.1.5 | Instalação de Árvore de Natal altura 4 a 7m | UN | 1 | 12.649,49 | 12.649,49 |
| 248 | 14.1.6 | Instalação de Árvore de Natal altura 2 a 4m | UN | 1 | 4.629,49 | 4.629,49 |
| | | TOTAL GERAL DA PLANILHA | | | | 2.049.635,52 |
| | | TOTAL GERAL DO BDI DE 27% | | 27% | | 553.401,59 |
| | | TOTAL GERAL DA PLANILHA COM BDI | | | | 2.603.037,11 |


Antonio de Lima Ferreira
 CREA/RN/P 0616931697
 CPF: 058.334.523-92
 Engenheiro Eletricista

Endereço: Francisco França Cambraia, 186 - Centro - Senador Pompeu - CE
 Fone: (88) 9933.6324 - CEP 63.600-000 - CNPJ nº 07.728.0001-82



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

OBJETO: Gerenciamento comp. sistema de Iluminação Pública de Senador Pompeu c/ fornec. de Mão de obra, Equipamentos, Materiais e Projeto Executivo

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA - PREÇOS UNITÁRIOS POR ATIVIDADE - FONTE "SINAPI" e (PREÇO BASE TABELA 024.1 SEINFRA) e Pesquisa de Mercado

| ITEM | CÓDIGO | SEINFRA 024.1/SINAPI e/ou PM Pesquisa de Mercado - DESCRIÇÃO SERVIÇOS/MATERIAIS | UD | FREQUENCIA | Unit | TOTAL |
|------------------------------------|--------|---|----|---------------------|-----------------|---------------------|
| CRONOGRAMA FINANCEIRO TOTAL | | | | | | |
| 1.0 | | Manutenção e Operação do sistema de IP com 8.320 pontos x 12 meses | | 12,00 | 1.432,00 | |
| 1.0 | | Manutenção e Operação do sistema de IP com até 8.320 pontos x 12 meses com BDI | pt | 17.184,00 | 12,00 | 206.233,78 |
| 2.0 | | Projeto Executivo - Produto I e II - Cadastro informatizado e georreferenciado c/Soft e Call Center | pt | | 48,00 | |
| 2.0 | | Projeto Executivo - Produto I e II - Cadastro, Software e Manutenção de Call Center C/BDI | pt | 1.432,00 | 60,96 | 87.294,72 |
| 3.0 | | Previsão de serviços de ampliação, melhoramentos e festividades | Dv | 1,00 | 2.309.508,61 | 2.309.508,61 |
| | | TOTAL | | | | 2.603.037,11 |
| 1.0 | | Manutenção e Operação do sistema de IP | | TOTAL | Nº MESES | MEENSAL |
| | | | | 206.233,78 | 12,00 | 17.186,15 |
| 2.0 | | Previsão de serviços de ampliação, melhoramentos e festividades | | 2.309.508,61 | 12,00 | 192.459,05 |
| | | SUBTOTAL | | 2.515.742,39 | 12,00 | 209.645,20 |
| 3.0 | | Projeto Executivo + Cadastro Informatizado e georreferenciado + Call Center + Software de gestão | | 87.294,72 | 12,00 | 7.274,56 |
| | | TOTAL | | 2.603.037,11 | | |
| | | OBS: O desembolso para pag do cadastro após 90 dias / prazo de 4 meses | | Valores | % TOTAL | % MENSAL |
| 1.0 | | Manutenção e Operação do sistema de IP | | 206.233,78 | 7,9228 | 0,660234460 |
| 2.0 | | Previsão de serviços de ampliação, melhoramentos e festividades | | 2.309.508,61 | 88,7236 | 7,393634552 |
| 3.0 | | Projeto Executivo + Cadastro Informatizado e georreferenciado + Call Center + Software de gestão | | 87.294,72 | 3,35357 | 0,279464321 |

Prazo de Execução: 12 meses

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 - Centro - Senador Pompeu - CE
Fone: (88) 9933.6324 - CEP 63.600-000 - CNPJ nº 07.728.421/01-82

Antonio de Lima Ferreira
CREA/RN/061693911-1
CPF: 058.334.523
Engenheiro Eletricista



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 058.334.521-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA
ANEXO C

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DOS MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 1. APARELHOS ILUMINAÇÃO REALCE / ARTÍSTICA..... | 2 |
| 2. RELÉ FOTOELÉTRICO..... | 3 |
| 3. BRAÇOS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA..... | 4 |
| 4. CONDUTORES ISOLADOS DE BAIXA TENSÃO..... | 5 |
| 5. CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO..... | 7 |
| 6. CHAVES MAGNÉTICAS..... | 7 |
| 7. CONECTOR TIPO CUNHA..... | 7 |
| 8. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO..... | 8 |
| 9. CONDULETES EM ALUMÍNIO..... | 8 |
| 10. ELETRODUTOS DE AÇO GALVANIZADO..... | 8 |
| 11. ELETRODUTOS DE PVC..... | 9 |
| 12. ELETRODUTO CORRUGADO..... | 9 |
| 13. HASTES DE TERRA..... | 9 |
| 14. LÂMPADAS..... | 10 |
| 15. LUMINÁRIAS..... | 10 |
| 16. SUPORTE PARA LUMINÁRIAS EM TOPO DE POSTE..... | 11 |
| 17. REATORES / IGNITORES..... | 11 |
| 18. POSTES DE CONCRETO ARMADO E DE AÇO GALVANIZADO..... | 12 |
| 19. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO..... | 18 |
| 20. CINTAS PARA POSTE..... | 23 |
| 21. PEÇAS METÁLICAS..... | 23 |



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0816931697
CPF: 057.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

1. APARELHOS ILUMINAÇÃO REALCE / ARTÍSTICA

- a) Projetores para destaque de proximidade embutido no piso - Projetores destinados a serem embutidos no piso, com acabamento rente ao chão, permitindo o tráfego de pessoas e veículos, com grau de proteção IP65 ou superior, corpo em alumínio injetado, pote de inserção em PVC, aparelhagem auxiliar incorporada, para lâmpadas de halógenas até 150W. A resistência mínima contra choques mecânicos das lentes em vidro temperado será de 20J. A resistência mecânica ao rolamento será de 3T, considerando-se uma velocidade máxima de 20km/h. Referências: Thorn Mica, Side Olodum, Faerber MaxiTruck ou similar
- b) Projetores para destaque de proximidade embutido no piso - Projetores destinados a serem embutidos no piso, com acabamento rente ao chão, permitindo o tráfego de pessoas e veículos, com grau de proteção IP67 ou superior, corpo em alumínio injetado, pote de inserção em PVC, aparelhagem auxiliar incorporada, para lâmpadas de descarga, nas seguintes versões: ótica concentrada 2x10 graus, ótica semiconcentrada 2x30 graus, ótica extensiva 2x60 graus e ótica extensiva assimétrica até 400W A resistência mínima contra choques mecânicos das lentes em vidro temperado será de 20J. A resistência mecânica ao rolamento será de 3T, considerando-se uma velocidade máxima de 20km/h. Referências: Thorn Mica, Side Olodum, Faerber, MaxiTruck ou similar
- c) Projetores para iluminação de volume - Projetores para lâmpadas de descarga até 2000W, com corpo em alumínio injetado, refletor em alumínio alto brilho, grau de proteção IP55 ou superior, Classe elétrica I, aparelhagem auxiliar acondicionada em caixa estanque, vidro temperado, parafusos em aço inox, nas seguintes versões fotométricas: ótica extensiva simétrica, ótica semi-intensiva circular, ótica intensiva circular < 2x4graus para 1/2, para lâmpada de vapor de sódio e multivapores metálicos. Acessórios de fábrica: vidros prismáticos refratores, filtros coloridos, grades de proteção antivandalismo, grades anti-encadeantes, viseiras, com possibilidade de sobreposição. Referências: Philips Arena Vision, Thorn OQ 1000 ou similar.
- d) Projetores para iluminação de volume - Projetores para lâmpadas de descarga até 600W, com corpo em alumínio injetado, refletor em alumínio alto brilho, grau de proteção IP65 ou superior, Classe elétrica I, aparelhagem auxiliar incorporada, vidro temperado, parafusos em aço inox, nas seguintes versões fotométricas: ótica extensiva simétrica, ótica extensiva assimétrica, ótica intensiva circular, para lâmpadas de vapor de sódio e multivapores metálicos.

Acessórios de fábrica: vidros prismáticos refratores, filtros coloridos, grades de proteção antivandalismo, grades anti-ofuscante, viseiras e aletas móveis com



Antonio de Lima Ferreira
CRÉD. PROFI. 1616931697
CPF: 111.114.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

possibilidade de sobreposição. Referências: Philips M/SVF 617, Meyer Superlight 250/400, Thorn Contrast C/R ou similar.

- e) Projetores para destaque de proximidade - Projetores para lâmpadas de descarga, com corpo em alumínio injetado e pintura eletrostática, corpo ótico em alumínio polido alto brilho, grau de proteção IP65 ou superior, Classe de Proteção elétrica I e vidro temperado, parafusos em aço inox, nas seguintes versões: ótica extensiva simétrica, ótica extensiva assimétrica, ótica circular intensiva. Acessórios de fábrica: grade anti-ofuscamento, aletas móveis, filtros corretores prismáticos e filtros coloridos. Referências: Faerber Tau (70/150W), Faerber Zeta (150W), Faelluce Jet 4 (150W) ou similar.

2. RELÉ FOTOELÉTRICO

- a) Tipo de acionamento interno: térmico, magnético ou eletrônico.
- b) Tensão: 220 V
- c) Carga mínima: 1800 VA
- d) Contatos: normalmente fechados
- e) Sensibilidade
- Liga - 5 a 12 lux
 - Desliga - 10 a 60 lux
- f) Dispositivo de regulação: mecânico, ótico ou ótico e mecânico
- g) Envelope: policarbonato ou material equivalente estabilizado contra radiação ultravioleta e resistente a intempéries
- h) Suporte de montagem: em resina fenólica tipo "baquelite" ou material equivalente
- i) Encaixe: deve ter os contatos de latão ou material equivalente rigidamente fixado
- j) Fixação e vedação: o suporte de montagem deve ser preso ao envelope, através de parafusos de aço galvanizado ou de metal (liga) não ferroso, exceto alumínio, provido de gaxeta de vedação de espuma de borracha ou material equivalente, devendo assegurar adequada fixação e vedação.
- k) Selagem: o relé foto elétrico, após sua montagem final, deverá ser selado com lacre ou material similar, preferencialmente nos parafusos que fazem a fixação do suporte de montagem ao envelope
- l) Marcações: gravadas em relevo na parte externa do suporte as indicações: instalado, retirado, mês, ano, e os respectivos números



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- m) Ensaio: executar ensaios de recebimento inclusive os testes de comportamento a 70° C e capacidade de fechamento dos contatos conforme NBR 5123 e 5169.
- n) Norma de referência para fabricação:
- o) NBR-5123 - relé fotoelétrico para iluminação pública (especificação)
- p) NBR-5169 - relé fotoelétrico para iluminação pública (método de ensaio)
- q) Referências: NF da Fischer & Pierce ou Eyes da Transvoltec ou similar

3. BRAÇOS PARA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

a) Braços para Iluminação Pública

- Material: tubo de aço carbono.
- Dimensões: norma ABNT NBR 8159.
- Acabamento: a peça será zincada por imersão a quente, conforme NBR-6323 e SAE 1010 e 1020, não poderá apresentar imperfeições ou achatamento, ser isentas de rebarbas e cantos vivos.
- Características:
 - Gravar na peça nome ou marca registrada do fabricante de forma legível
 - Os furos de 15 e 25 mm poderão tangenciar a parte interna do tubo, na parte inferior, e deverão ser isentos de quinas vivas ou rebarbas.
 - A garantia indicada na proposta, não deve ser inferior a 2 (dois) anos.
 - Demais especificações conforme NBR-8159-2B e normas complementares.
- Fabricantes: CPN, Mecril ou similar

b) Braço Metálico Decorativo Galvanizado A Fogo

- Material: tubo de aço carbono (Norma ABNT 1010/1020).
- Dimensões: Braço 2460mm, diâmetro de 60mm.
- Acabamento: a peça será zincada por imersão a quente, conforme NBR-6323 e SAE 1010 e 1020, não poderá apresentar imperfeições ou achatamento, ser isentas de rebarbas e cantos vivos.
- Características:



Antônio de Lima Ferreira
CREA/RNP #616931697
CPF: 055.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Bandeira c/ perfis aco dec grafite ral 7031 c/ lamp fl t5 14w tub e chapa policarb serigrafado esp 3mm, c/ encaixe fix suporte sold ao poste,
- Demais especificações conforme NBR-8159-2B e normas complementares.
- Fabricantes: CPN, Mecril ou similar.

4. CONDUTORES ISOLADOS DE BAIXA TENSÃO

a) Alimentadores entre o Transformador e o Poste de Iluminação

- Material condutor: cobre de têmpera mole
- Tipo de condutor: cabo, encordoamento classe 2
- Material isolante: isolação sólida de cloreto de polivinila -PVC/a
- Cobertura: PVC tipo st-1
- Classe de isolação: 0,6/1,0 kV
- Normas a serem seguidas:
 - NBR 6812 - fios e cabos elétricos - queima vertical (fogueira)
 - NBR 6880 - condutores de cobre para cabos isolados (padronização)
 - NBR 7288 - cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) para tensões de 1 a 20 kV (especificação).
- Referência: Sintenax da Prysmian ou similar

b) Cabo Terra no Interior de Dutos

- Material do condutor: cobre de têmpera mole
- Tipo de condutor: fio rígido, encordoamento classe 1, ou cabo, encordoamento classe 2.
- Material isolante: isolação sólida de cloreto de polivinila - PVC/a
- Classe de isolação: 450/750v
- Norma a ser seguida:
 - NBR 6880 - condutores de cobre para cabos isolados (padronização).
 - NBR 6148 - fios e cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750 V.

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 – Centro – Senador Pompeu – CE
Fone: (88) 9933.6324 – CEP 63.600-000 – CNPJ nº 07.728.421/0001-82



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Referência: Pirastic da Prysmian ou similar
- c) Circuitos entre o Suporte da Luminária e a Caixa de Passagem Poste
- Material do condutor: cobre de têmpera mole
 - Tipo de condutor: fio rígido, encordoamento classe 1
 - Numero de condutores: 3
 - Material isolante: isolação em PVC, cobertura em PVC com alta resistência mecânica e a intempéries.
 - Classe de isolação: 450/750 V
 - Norma a ser seguida:
 - NBR 6880 - condutores de cobre para cabos isolados (padronização)
 - NBR 8661 - cabos de formato plano com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750 V - (especificação)
 - Referência: Triplast da Prysmian ou similar
- d) Circuitos entre o Suporte da Luminária e a Luminária
- Material do condutor: cobre de têmpera mole
 - Tipo de condutor: cabo flexível, encordoamento classe 4
 - Numero de condutores: 1
 - Material isolante: isolação em PVC
 - Classe de isolação: 450/750V
 - Norma a ser seguida.
 - NBR 6880 - condutores de cobre para cabos isolados (padronização)
 - NBR 6148 - fios e cabos com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila para tensões até 750 V
 - Referência: Pirastic da Prysmian ou similar
- e) Identificação dos Condutores
- Os condutores da classe 0,6/1 kV deverão ter identificado os circuitos, ao longo do percurso e nas caixas de passagem, através de cores, anilhas de PVC ou fitas com números e letras gravadas. Cada fase deve ter uma cor



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 058.334.521-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA
diferente, de acordo com a seguinte padronização: azul (fase a), vermelho (fase b), branco (fase c) e verde (terra).

5. CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO

- a) Material: concreto
- b) Tipo de instalação: embutido no piso
- c) Construção: em concreto ciclópico
- d) Complementos: tampa em concreto, espessura 6cm e fundo britado para drenagem
- e) Vedação da tampa: rejuntamento com massa asfáltica a frio
- f) Acabamento: idêntico ao do piso onde estiver instalada
- g) Material: alumínio fundido
- h) Tipo de instalação: aparente nos tetos e paredes ou em bases de concreto no piso
- i) Construção: em liga de alumínio fundido de alta resistência mecânica e à corrosão
- j) Acessórios: fornecida com tampa de aparafusar, prensa-cabos, bucha e parafusos para fixação
- k) Referência: tipo M da Moferco ou similar.

6. CHAVES MAGNÉTICAS

- a) 2x30A-220V-60hz,
- b) Contatos carga NF,
- c) Caixa cilíndrica ou retangular alumínio anodizado c/ base rele,
- d) Temperatura de operação até 85°C,
- e) Classe isolamento >100m,
- f) Proteção através disjuntores termomagnéticos.

7. CONECTOR TIPO CUNHA

- a) Material: liga de cobre estanhado.



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RN 0616931697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- b) Tração mínima suportável: 10dan.
- c) Diversos: deve ser estampada na peça a marca do fabricante bem como as bitolas dos condutores que o mesmo acomoda.
- d) O conector deverá ter um sistema de trava.
- e) O conector deverá ser composto por um elemento "c" e uma cunha que mantenha a conexão elétrica eficiente.
- f) Os conectores devem ser fornecidos com pasta anti-óxido suficiente para a execução das conexões em alumínio.
- g) Fabricantes: A Kron ou similar.

8. DISJUNTORES DE BAIXA TENSÃO

- a) Construídos em material termoplástico, com acionamento manual, através de alavanca frontal e disparo livre, devem possuir disparador bi-metálico para sobrecorrente e disparador magnético e instantâneo para proteção contra curto-circuito. Características Gerais:
- b) Corrente nominal: conforme diagrama unifilar ou similar ao existente
- c) Nº de pólos: conforme diagrama unifilar ou similar ao existente
- d) Capacidade de ruptura: conforme diagrama unifilar ou similar ao existente
- e) Referência de fabricante: Siemens, Schneider ou similar.

9. CONDULETES EM ALUMÍNIO

- a) Material: caixa em liga de alumínio fundido e tampa estampada em alumínio.
- b) Bitola: idêntica à existente ou indicado em planta (em polegadas).
- c) Tipo (modelo): idêntico ao existente ou indicado em planta.
- d) Entradas e saídas: pescoços rosqueados, com no mínimo 5 fios efetivos de rosca interna npt (ANSI b.2.1).
- e) Vedação: a prova de tempo, umidade, gases, vapores e pó, com tampa em alumínio com junta de neoprene, fixada por parafusos de aço cadmiado tipo fenda.
- f) Fabricantes: Wetzal, Mofercó ou similar.

10. ELETRODUTOS DE AÇO GALVANIZADO



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- a) Material construtivo: aço astm-a53. Grau a, revestimento galvanizado a quente, por imersão.
- b) Comprimento: 3m
- c) Bitola: idêntica à existente ou indicada em projeto (em polegadas)
- d) Roscas: externas nas duas extremidades com no mínimo 5 fios efetivos de rosca npt (ANSI b 2.1)
- e) Acessório: luva
- f) Norma de referência para fabricação:
- g) NBR - 5597 - eletroduto rígido de aço-carbono, com revestimento protetor, com rosca ANSI/asme b.1.20.1.
- h) NBR - 7414 - zincagem por imersão a quente.

11. ELETRODUTOS DE PVC

- a) Material construtivo: rígido soldável
- b) Comprimento: 3m
- c) Bitola: idêntica à existente ou indicada em projeto (em polegadas)
- d) Roscas: externas nas duas extremidades com no mínimo 5 fios efetivos de rosca npt (ANSI b 2.1)
- e) Acessório: luva
- f) Norma de referência para fabricação:
- g) NBR - 6150 - eletroduto de PVC rígido (especificação)
- h) Referência: Tigre, Brasilit ou similar

12. ELETRODUTO CORRUGADO

- a) Instalação: diretamente enterrada no solo, conforme instruções do fabricante
- b) Bitola: idêntica à existente ou indicada no projeto (em polegadas)
- c) Referência: Kanaflex, Furukawa ou similar

13. HASTES DE TERRA

- a) Material do Núcleo: Aço (SAE 1020)



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- b) Revestimento: camada de cobre com espessura mínima de 0,254 mm (10 mils)
- c) Formato: cilíndrico, com extremidade pontiaguda.
- d) Dimensões: 5/8" x 3m
- e) Conexões: soldas exotérmicas ou conectores
- f) Referências: Copperweld, Cadweld, Burndy, Elind ou similar.

14. LÂMPADAS

- a) Vapor de sódio 70 W, base E27, fluxo luminoso após 100 horas - 5.800 lumens, referências: SON 70W da Philips ou LU 70/90/d/27 - GE ou similar.
- b) Vapor de sódio 150 W, base E40, fluxo luminoso após 100 horas - 14.500 lumens, referências: SON 150 W da Philips ou LU 150/100/D/40 - GE ou similar.
- c) Vapor de sódio 250 W, base E40, fluxo luminoso após 100 horas - 26.000 lumens, referências: SON 250 W da Philips ou LU 250/D/40 - GE ou similar.
- d) Vapor de sódio 400 W, base E40, fluxo luminoso após 100 horas - 47.500 lumens, referências: SON 400 W da Philips ou LU 400/D/40 - GE ou similar.
- e) Vapor metálico 250 W, base E40, fluxo luminoso após 100 horas - 17.000 lumens, referências: HPI - T 250 W da Philips ou MVR 250/SP30/U - GE ou similar.
- f) Vapor metálico 400 W, base E40, fluxo luminoso após 100 horas - 31.000 lumens, referências: HPI - T 400 W da Philips ou MVR 400/SP30/U - GE ou similar
- g) Led 70 W á 300 W Dentro das Normas Técnicas estabelecidas pela ABNT e demais características, conforme norma NBR 13.592/96.

15. LUMINÁRIAS

- a) Porta lâmpada:
- b) Partes não condutoras em porcelana vitrificada
- c) Contatos de bronze fosforoso, latão ou aço inoxidável
- d) Terminal em latão tipo parafuso
- e) Cabos: os cabos de ligação dos equipamentos internos à luminária devem ser de cobre, flexíveis, bitola mínima 1,5 mm², classe de isolamento 450 / 750 V.
- f) Identificação: a marca e o modelo da luminária, no mínimo, devem ser gravados no corpo de forma indelével.
- g) Resistência mecânica ao vento: > 100 km/h

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 - Centro - Senador Pompeu - CE
Fone: (88) 9933.6324 - CEP 63.600-000 - CNPJ nº 07.728.421/0001-82



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 058.334.521-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- h) Acabamento: todas as peças metálicas não energizadas deverão receber tratamento anticorrosivo.
- i) Pintura: cor cinza clara, ou bege (pétalas).
- j) Tipo da Luminária
- Fechada para lâmpada vapor de sódio 70 W, corpo em alumínio com pintura eletrostática cinza, lente em vidro temperado Standard (tipo refrator), índice de proteção IP64, base E27, corpo com espaço para alojamento dos equipamentos auxiliares da luminária, modelo Tecnowatt Alpha VP ou similar.
 - Fechada para lâmpadas vapor de sódio e vapor metálico 150 W, 250 W e 400 W, corpo em alumínio injetado, lente plana em policarbonato ou vidro temperado, índice de proteção IP65, base E40, corpo com espaço para alojamento dos equipamentos auxiliares da luminária, modelo Phoenix da Tecnowatt ou similar.
 - Fechada para lâmpadas vapor de sódio e vapor metálico 250 W e 400 W, corpo em alumínio, lente em vidro temperado, índice de proteção IP66, base E40, corpo com espaço para alojamento dos equipamentos auxiliares da luminária, modelo ICE da Indalux ou similar.

16. SUPORTE PARA LUMINÁRIAS EM TOPO DE POSTE

- a) Material (Corpo e Braços): aço carbono ABNT 1010 a 1020.
- b) Tratamento: galvanização por imersão a quente de acordo com a NBR 7399, 7400 e 6323 e sae 1010 a 1020.
- c) Pintura: esmalte sintético cinza claro.
- Obs. Antes da galvanização deverão ser retirados todas as rebarbas e cantos vivos das peças.

17. REATORES / IGNITORES

- a) Tratamento da chapa: zincagem classe b (6 imersões)
- b) Encapsulamento: resina poliéster
- c) Tampa: deve ser fixado ao envelope por meio de parafusos, de material resistente à corrosão, possuir juntas de vedação resistentes a temperatura e intempéries, permitir a fixação de relés fotoelétricos.



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RN nº 931697
CPF: 054.124.221-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- d) Capacitor: quando necessário corrigir o fator de potência, os capacitores deverão ser de polipropileno metalizado e instalado dentro do envelope, mas externamente ao enchimento de resina. Deve ser tipo descartável, de forma que facilite a sua reposição. Sua fixação ao envelope deve ser feita com braçadeira metálica e parafusos. As ligações ao circuito elétrico devem ser por meio de conectores terminais e emendas pré-isoladas, tipo desconectável. Os capacitores devem ser para 250 V e suportar uma elevação de temperatura de 80° C em relação a temperatura ambiente de 40°C.
- e) Ignitor: quando for necessário utilizar ignitores, os mesmos devem ser instalados de forma idêntica à dos capacitores.
- f) Grau de proteção: IP55.
- g) Fator de potência mínimo: 0,92 alto fator de potência (caso necessário, efetivar correção para este valor).
- h) Tensão nominal: 220 V, 60 Hz.
- i) Potência: de acordo com a lâmpada que irá acionar.
- j) Fabricantes: Transvoltec ou similar

18. POSTES DE CONCRETO ARMADO E DE AÇO GALVANIZADO

a) Tipos

• Concreto Redondo

- Fixação: engastado no piso
- Altura: indicada
- Capacidade (esforço: 200 kgf)
- Modelo: conicidade reduzida
- Aplicação: suporte de luminárias
- Acabamento: pintura conforme item 2 desta especificação
- Cobrimento: as ferragens deverão possuir um cobrimento mínimo de 2cm, em qualquer ponto da superfície interna ou externa.
- Dimensões: os postes deverão possuir no topo um diâmetro externo de 110 mm +/- 5 mm, e sua base não devem possuir diâmetro superior a 400 mm.
- Traço do concreto: deve ser utilizado um traço para o concreto, considerando-se utilização em zona salitrosa sujeito a jateamento de areia. A seguir, tabela orientativa para utilização:

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 – Centro – Senador Pompeu – CE
Fone: (88) 9933.6324 – CEP 63.600-000 – CNPJ nº 07.728.421/0001-82



Antonio de Lima Ferreira
CREA 00000000000000000000
CPF. 000.000.000-00
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

| MATERIAL | TRAÇO DA MASSA | STATUS |
|----------------------------------|-----------------------|-------------|
| Cimento posolônico CP – IV 32 RS | 1,0 | Obrigatório |
| Areia fina | 1,046 | Sugestão |
| Brita (9,5mm) | 2,394 | Sugestão |
| Microsilica SEM 500U | 10% | Sugestão |
| Retard VZ | 0,25% | Sugestão |
| Água | 0,45 | Obrigatório |
| Consumo de cimento | 482 kg/m ³ | Sugestão |
| Abatimento | 40+/- 10 mm | Sugestão |

➤ Caso o fabricante adote um traço diferente do sugerido acima, o mesmo deverá executar os seguintes ensaios, em corpos de prova, com o traço de concreto adotado:

- Ensaio de névoa salina - astm b-117
- Ensaio de permeabilidade - NBR 10787
- Ensaio de resistividade elétrica - NBR – 9204

➤ Os furos devem estar totalmente desobstruídos e terem eixos perpendiculares ao eixo do poste.

➤ Identificação - gravar de forma legível e indelével:

- Nome ou marca do fabricante.
- Data (dia, mês e ano de fabricação).
- Comprimento nominal em metros.
- Resistência nominal em dan.

➤ Tolerâncias:

- + 50 mm para o comprimento nominal.
- + 5 mm para as dimensões transversais.

P.S.: A resistência a ruptura não deve ser inferior a 2 (duas) vezes à resistência nominal. As armaduras longitudinais devem ter cobrimento de concreto com espessura mínima de 20 mm exceto o topo e a base.

➤ Inspeção geral:

- Acabamento, dimensões, furação e identificação.

➤ Ensaios: momento fletor, elasticidade, resistência, cobrimento e absorção de água.



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 044.544.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Transporte: deverá ser realizado por empresa idônea, com os devidos cuidados, a fim de não danificar os postes, provocando a sua rejeição na obra e conseqüente comprometimento do prazo final da obra.
 - Diversos:
 - A garantia, indicada na proposta, não deve ser inferior a 30 (trinta) anos.
 - A conicidade dos postes é de 20 mm/m
 - Para o ensaios mecânicos e uso dos postes, o prazo de "cura" não deve ser inferior a 28 dias salvo concordância prévia.
 - Gravar nº da ordem de compra e nº de série.
 - Demais especificações ver NBR-8451 e normas complementares.
 - Os postes deverão ser adquiridos em fornecedores aprovados pela PREFEITURA MUNICIPAL
 - Fabricantes: Cavan, Eletroposte, Artec ou similar.
- Cônico Poligonal Reto
- Material: aço zincado a quente conforme ABNT NBR 7414 e 6323 e SAE 1010 a 1020
 - Fixação: base e chumbadores, ou engastados
 - Características da base: idêntica a existente
 - Capacidade (esforço): 130 kgf a 30cm do topo até 11m. 170kgf a 30cm do topo acima de 11 m
 - Fabricante: Conipost, Trópico ou similar
 - Aplicação: suporte de luminárias
 - Acabamento: pintura conforme item 2 desta especificação
 - Furos: devem estar totalmente desobstruídos e terem eixos perpendiculares ao eixo do poste.
 - Identificação - gravar de forma legível e indelével:
 - Nome ou marca do fabricante.
 - Data (dia, mês e ano de fabricação).
 - Comprimento nominal em metros.



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA
- Resistência nominal em dan.

Antonio de Lima Ferreira
CREA/RN/P0615931697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista

- Tolerâncias:
 - + 50mm para o comprimento nominal
 - + 5mm para as dimensões transversais.
 - Inspeção geral:
 - Acabamento, dimensões, furacão e identificação.
 - Garantia: indicada na proposta, não deve ser inferior a 30 (trinta) anos.
 - Diversos: gravar nº da ordem de compra e nº de série.
- **Telecônico Curvo Simples e Duplo - com Base**
- Material: Chapa de aço zincado a quente conforme ABNT 7414 e 6323
 - Fixação: base e chumbadores
 - Capacidade (esforço): 1000 kgf aplicado no ponto mais alto do trecho reto
 - Modelo: com emenda desmontável das partes reta e curva, fixada por um parafuso francês ou máquina de 10x115mm, provido de janela de inspeção
 - Aplicação: suporte de luminárias
 - Fabricante: Conipost, Trópico ou similar
 - Acabamento: pintura conforme item 2 desta especificação
 - Furos: devem estar totalmente desobstruídos e terem eixos perpendiculares ao eixo do poste.
 - Identificação - gravar de forma legível e indelével:
 - Nome ou marca do fabricante.
 - Data (dia, mês e ano de fabricação).
 - Comprimento nominal em metros.
 - Resistência nominal em dan.
 - Tolerâncias:
 - + 50mm para o comprimento nominal
 - + 5mm para as dimensões transversais.
 - Inspeção geral:
 - Acabamento, dimensões, furacão e identificação

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 – Centro – Senador Pompeu – CE
Fone: (88) 9933.6324 – CEP 63.600-000 – CNPJ nº 07.728.421/0001-82



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 054.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Garantia: indicada na proposta, não deve ser inferior a 30 (trinta) anos.
- Diversos: gravar nº da ordem de compra e nº de série.

• Telecônico Curvo Simples e Duplo Engastado

- Material: Chapa de aço zincado a quente conforme ABNT 7414, 6323 SAE 1010 a 1020
- Fixação: engastado no piso
- Capacidade (esforço): 100 kgf aplicados no ponto mais alto do trecho reto
- Modelo: com emenda desmontável das partes reta e curva, fixada por parafuso francês tipo máquina de 10x115mm, provido de janela de inspeção.
- Aplicação: suporte de luminárias
- Fabricante: Conipost, Trópico ou similar
- Acabamento: pintura conforme item 2 desta especificação
- Furos: devem estar totalmente desobstruídos e terem eixos perpendiculares ao eixo do poste.
- Identificação - gravar de forma legível e indelével:
 - Nome ou marca do fabricante.
 - Data (dia, mês e ano de fabricação).
 - Comprimento nominal em metros.
 - Resistência nominal em dan.
- Tolerâncias:
 - + 50 mm para o comprimento nominal
 - + 5 mm para as dimensões transversais.
- Inspeção geral:
 - acabamento, dimensões, furação e identificação
- A garantia, indicada na proposta, não deve ser inferior a 30 (trinta) anos.
- Diversos: gravar nº da ordem de compra e nº de série.

• Tintas para os Postes

Endereço: Av. Francisco França Cambráia, 186 – Centro – Senador Pompeu – CE
Fone: (88) 9933.6324 – CEP 63.600-000 – CNPJ nº 07.728.421/0001-82



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0646931697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Descrição: revestimento de dois componentes a base de acrílico modificado e isocianato apresentando alta resistência ao intemperismo.
- Áreas: externas
- Tipo: dupla função
- Substrato: metais, concretos, aço galvanizado.
- Veículo: acrílico modificado
- Cor: cinza
- Características:
 - Viscosidade cf-4: 120-130"
 - Peso específico g/cm³: 1,25+/-0,05
 - Sólidos por peso: 67+/-1%
 - Sólidos por volume: 51+/-1%
 - Relação de mistura: 4:1 em volume
 - Espessura seco: 80-100□c
 - Espessura úmida: 160□c
 - Nº de demãos: 01 a 02
 - Secagem pó: 01 hora
 - Secagem toque: 03 horas
 - Repintura: 12 a 24 horas
 - Secagem final: 05 dias
 - Rendimento teórico: 80□c - 6,3m²/l
 - Método de aplicação: pistola/trincha
 - Diluente: sq-004
 - Inflamabilidade: inflamável
 - Estocagem: 12 meses
 - Pot-life: 04 a 06 horas
 - Toxidez: tóxico
 - Embalagem: galão 3,6l
 - Diluição: 05 a 10%
- Resistência

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 – Centro – Senador Pompeu – CE
Fone: (88) 9933.6324 – CEP 63.600-000 – CNPJ nº 07.728.421/0001-82



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Temperatura: 90°c seco
- Água doce: bom
- Água salgada: bom
- Solvente: bom
- Ácidos: bom
- Álcalis: bom
- Sais: bom
- Produtos de petróleo: bom
- Óleos: bom
- Óleos de freio: bom
- Preparo de superfície
 - Aço: jato, lixa, escova e desengraxe
 - Concreto: lixa, escova e desengraxe
 - Alumínio: lixa, escova e desengraxe
- Fabricantes
 - Coral ou similar

Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 056.334.523-92
Engenheiro Eletricista

19. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

• Informações Gerais

➤ Objetivos

Estas especificações técnicas abrangem os requisitos técnicos básicos para projeto, fabricação, ensaios e fornecimento dos quadros elétricos de baixa tensão, classe 1 kV e chaves magnéticas para acionamentos de grupos de luminárias.

➤ Normas e Recomendações Técnicas

Os quadros deverão ter projeto e características e serem ensaiados de acordo com as normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), em suas últimas revisões, indicadas a seguir:

- NBR-6808 - Conjunto de manobra e controle de Baixa Tensão -Especificação
- NBR-6146 - Graus de proteção providos por Envelopes - Especificação



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento
- ANSI C-3720 (Para os casos não definidos nas normas acima).

➤ Características da Instalação

- Instalação: ao tempo
- Altitude: < 1.000m
- Umidade relativa do ar: superior a 80%
- Temperaturas:
 - Máxima anual: 40 °C
 - Mínima anual: 15 °C
 - Média anual: 30 °C
- Classificação da área (nec): não classificada
- Acesso local: via rodoviária

• Características Técnicas

➤ Características Construtivas

- Tipo: quadro para instalação embutida ou aparente
- Grau de proteção: ip 55
- Estrutura: chapa de alumínio com bitola mínima 16 msg
- Barramentos: fases, neutro e terra
- Material dos barramentos: cobre
- Acessórios especiais:
 - Dispositivo para fechamento da porta por chave padrão (chave mestra)
 - Visores em policarbonato na porta (deve ser assegurada a vedação) para inspeção dos selos e leitura do medidor (quando for o caso)
 - Grade de proteção externa em aço galvanizado a fogo com dispositivo para fechamento por cadeado padrão (chave mestra)
 - Quando instalação aparente, fornecer parafusos, buchas e demais acessórios para fixação

Antonio de Lima Ferreira
Engenheiro Eletricista
CPF: 058.394.523-92
CREA/RN/0516931697

• Características Elétricas

Endereço: Av. Francisco França Cambraia, 186 – Centro – Senador Pompeu – CE
Fone: (88) 9933.6324 – CEP 63.600-000 – CNPJ nº 07.728.421/0001-82



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Tensão nominal: 380/220 V
- Freqüência nominal: 60 hz
- Número de fases: 3
- Corrente nominal dos barramentos de fase, neutro e terra: idêntico aos existentes ou conforme diagramas unifilares
- Sistema de aterramento: solidamente aterrado
- Limites Térmicos e Dinâmicos
 - Os barramentos devem ser dimensionados para suportar o aquecimento provocado pela corrente de curto-circuito simétrica, indicada nos diagramas unifilares, além dos esforços dinâmicos da corrente de curto assimétrica, sendo o valor desta 2,5 vezes o valor da corrente de curto simétrica.
- Ensaaios - (Conforme NBR 6808)
 - De Tipo - (Fornecimento de Relatórios em Protótipos)
 - Ensaio de elevação de temperatura
 - Ensaio de tensão aplicada
 - Ensaio de curto-circuito
 - Verificação dos graus de proteção
 - De Rotina
 - Verificação de inspeção e ensaios de operação elétrica
 - Ensaio dielétrico
 - Verificação das medidas protetoras e da continuidade elétrica
- Informações a serem Fornecidas pelo Fabricante
 - Através de Documentos, Desenhos ou Diagramas:
 - Tipo e número de identificação
 - Tensão nominal
 - Corrente nominal de cada circuito
 - Níveis de isolamento nominais
 - Freqüência nominal
 - Capacidade de curto-circuito
 - Grau de proteção fornecido pelo envelope

Antônio de Lima Ferreira
CREA/RN 06169-31697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Condições de serviço
 - Dimensões e pesos
 - Características nominais dos dispositivos de proteção, medição e manobra
 - Diagrama unifilar
 - Diagramas trifilares
 - Instruções para transporte, instalação, operação e manutenção do conjunto
- Características dos Equipamentos dos Quadros
- Disjuntores de Baixa Tensão

Construídos em material termoplástico, com acionamento manual, através de alavanca frontal e disparo livre, devem possuir disparador bi-metálico para sobrecorrente e disparador magnético e instantâneo para proteção contra curto-circuito. Características Gerais:

 - Corrente nominal: conforme diagrama unifilar ou similar ao existente
 - Nº de pólos: conforme diagrama unifilar ou similar ao existente
 - Capacidade de ruptura: conforme diagrama unifilar ou similar ao existente
 - Referência de fabricante: Siemens, Schneider ou similar
 - Caixas MBO
 - Sistema: trifásico
 - Dimensões: conforme padrão da Concessionária de energia elétrica
 - Material: alumínio
 - Caixa Interna para Abrigar os Disjuntores
 - Dimensões: conforme detalhes em planta ou idêntica à existente
 - Material: alumínio
 - Acessórios: tampa com janela para acionamento dos disjuntores
 - Contatores
 - Características dos Contatores de Força



Antonio de Lima Ferreira
CREA/RNP 0616931697
CPF: 058.334.523-92
Engenheiro Eletricista



SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS E INFRAESTRUTURA

- Classe de tensão: 600 V
 - Corrente nominal: conforme diagramas unifilares ou idêntico ao existente
 - Tipo de carga a ser acionada: indutiva (de iluminação)
 - Regime de ligação: permanente
 - Número de contatos auxiliares: conforme diagrama unifilar ou idêntico ao existente
 - Características dos Contatores Auxiliares
 - Classe de tensão: 600 V
 - Corrente nominal: 10A (220 VCA)
 - Número de contatos: conforme diagrama unifilar ou idêntico ao existente
 - Fabricantes: Siemens, Klockner, Schneider ou similar.
- Projeto do Fornecedor

O Fornecedor deverá apresentar para aprovação do CONTRATANTE, os projetos eletromecânicos dos conjuntos a partir dos Diagramas Unifilares apresentados.

Acompanhando os projetos, deverá vir a relação das marcas de todos os componentes do conjunto e cópia dos catálogos dos fabricantes, para conhecimento de suas características nominais, para fins de aceitação do CONTRATANTE.
 - Identificação dos Circuitos

Para fins de operação, o painel e os dispositivos de comando e sinalização deverão ser identificados por plaquetas de acrílico, instaladas na parte frontal do mesmo, onde será inscrita a numeração do Conjunto ou legenda identificadora, além de identificação e indicação da função de todos os dispositivos de comando e sinalização.

Estas plaquetas deverão ser indelévels e só serão destacadas com as suas destruições. Deverá acompanhar o projeto dos quadros uma lista completa de todas as plaquetas, para aprovação pelo cliente.

Na parte interna do quadro deverão ser identificados todos os componentes de manobra, proteção e interligação (bornes) através de etiquetas adesivas em plásticos ou outro material resistente à umidade.

O conjunto deve vir acompanhado no seu interior, do desenho do seu Diagrama Unifilar Simplificado, com as características dos equipamentos de proteção e manobra, de cada circuito, bem como seu uso.
 - Fabricantes do Painel