

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

O presente memorial tem a finalidade de descrever as principais características técnicas para reforma da Iluminação Pública da Avenida Santa Catarina, no município de Coronel Freitas - SC.

1. Generalidades

O projeto foi elaborado em conformidade com as normas vigentes da ABNT e deverá ser seguido rigorosamente na execução.

Foram tomadas como base para a elaboração deste projeto as seguintes normas:

NBR- 13570: ABNT

NBR-5410: ABNT

P-NB-57: ABNT

Todas as instalações serão executadas conforme as normas da concessionária de energia elétrica CELESC.

A carga prevista a ser instalada é de 6,0 kW, distribuídas conforme projeto.

Os circuitos para a alimentação da iluminação projetados são: 14967, 11208 e 05596.

A tensão nominal de alimentação da iluminação será 220V (fase + neutro).

O projeto de reforma da iluminação pública abrange a Avenida Santa Catarina entre as Ruas Guaporé e Rua Ceará, totalizando 6 quadras.

Os postes da iluminação de 17m, existentes, serão retirados.

Foram projetados 36 postes de 12 metros.

Cada quadra terá um circuito independente, protegido por uma chave de comando da iluminação pública, padrão Celesc.

Foram projetados 6 circuitos com 12 luminárias de 100 W cada.

Todas os postes e eletrodutos metálicos deverão ser aterrados utilizando-se uma haste de aterramento tipo copperweld Ø16 mmx2,4m, utilizando-se fio de cobre isolado # 10,0mm².

2. Alimentação

A alimentação dos circuitos será feita através do ramal de ligação subterrâneo, com cabo de cobre unipolar, isolamento em PVC, tensão isolamento 0,6/1kV, sistema monofásico (F+N) – 220V, seção # 6mm². Partirá dos postes da concessionária existente nas laterais da Avenida Santa Catarina, onde os condutores do ramal serão conectados na rede trifásica, através de conectores tipo cunha e tipo perfurante.

Os circuitos serão acionados e protegidos por chaves para comando da iluminação pública 2x30A, padrão CELESC.

Junto ao poste da concessionária deverá ser instalado eletroduto de ferro galvanizado, com bitola de 40mm, aterrado e fixado com fita de aço.

Na base do poste deverá ser construída uma caixa de passagem com as dimensões de 65x41x80 cm, com tampa metálica padrão CELESC, no seu fundo deverá ser deixado uma camada de 15 cm de brita e deverá ser observado um afastamento do poste de 70 cm.

O eletroduto de ferro deverá ser aterrado, utilizando-se uma haste de terra instalada na caixa de passagem. Na caixa deverão ser deixadas sobras de cabo com no mínimo 2 metros.

A partir da caixa de passagem o ramal de entrada seguirá subterrâneo, em eletroduto corrugado tio PEAD, com diâmetro 1.1/4” até o canteiro central onde fará a interligação entre as diversas caixas de passagem junto aos postes de iluminação.

No trecho sob o solo o eletroduto deverá ficar a uma profundidade mínima de 60 cm, deverá ser envolto em uma camada de concreto de no mínimo 20 cm. Acima da camada de concreto, a 20 cm deverá ser deixada uma fita de sinalização indicando condutores de energia elétrica.

As caixas de passagem a serem instaladas nos canteiros centrais terão as dimensões de 40x40x70cm (LxCxP), com paredes internas rebocadas. Poderão ser de tijolos maciços ou de concreto. Deverão possuir tampa de concreto com perfeito acabamento e encaixe.

No fundo de cada caixa deverá ser deixado uma camada de 15cm de brita fina.

3. Postes Ornamentais

Os postes Ornamentais destinados à iluminação pública serão constituídos por tubos de aço de diversos diâmetros, com braços na conformação de asas de borboleta, sendo a curva em tubo e aleta ornamental em chapa de aço na forma de “C” esticado para fixação de luminária pública com encaixe no Ø 60,3 mm. Possuirá braço bilateral de 3m. Revestidos com zinco por imersão a quente com camada mínima de 70µM conforme NBR-6323/90. A altura do poste será de 12 metros, acima do solo.

Os postes deverão ser fabricados conforme NBR-14744/00 “Poste de Aço para Iluminação” e NBR- 6123/88 “Forças devido ao vento em edificações”.

A fixação dos postes nos canteiros será por meio de chumbadores. Os chumbadores fabricados com perfil de seção circular, em aço ABNT 1010/20 com diâmetros de 1”, comprimento de 900mm, para fixação das flanges dos postes aos blocos de ancoragem em concreto . Providos de porca, arruela lisa e de pressão. Acabamento superficial revestido com zinco por imersão a quente conforme NBR 6323/90.

4. Luminárias

As luminárias serão do tipo super LED (COB LED ARRAY), com potência de 100 Watts, fator de potência superior a 0,92, eficácia luminosa mínima de 85 lm/W, taxa de distorção harmônica da corrente de entrada (THDi) máximo 33%, vida útil de 50.000 horas. Na tensão nominal de alimentação, a potência total de entrada do drive não pode exceder 10% do valor nominal da luminária. Temperatura da cor (K) 5.000.

Deverá possuir proteção contra surtos de tensão, fonte de alimentação com controle de corrente em malha fechada.

A estrutura da luminária deverá ser em alumínio injetado com pintura epóxi, com características adequadas a dissipação de calor, grau de proteção IP65, lente de proteção em policarbonato, refletor interno em alumínio anodizado.

O sistema de encaixe deve ser compatível com o padrão CELESC de braços para iluminação pública.

Deverão atender portarias do Inmetro.

5. Condutores

Os condutores serão formados por fios de cobre nu, têmpera mole, 99,9% de condutibilidade, isolamento para 1000V, tipo antinflam ou similar, devendo possuir selo do IMETRO.

O dimensionamento da seção nominal será de acordo com a carga total a ser atendida, conforme NBR 5410. Os condutores utilizados para iluminação deverão ter seção mínima de 4,0 mm².

Os condutores que alimentarão as luminárias serão de cobre isolado 0,6/1kV, seção # 4,0mm², instalados dentro dos postes e conectados ao alimentador por meio de conectores perfurantes, nas caixas de passagem. Estes condutores deverão ter sobra mínima de 1 metro nas caixas.

Onde houver necessidade de emendas entre condutores ou a retirada dos conectores perfurantes, a isolamento deverá ser perfeitamente refeita utilizando-se primeiramente fita auto-fusão e sobre esta, fita isolante devidamente aplicada.

CORES PARA OS CONDUTORES: Fase => Preto; Neutro => Azul claro; Terra (PE) => Verde

6. Aterramento

O aterramento do condutor neutro deverá ser único e feito diretamente na caixa de passagem junto ao poste da concessionária.

O condutor terra será constituído por cabo de cobre isolado 750V, seção # 6mm². Deverá ser conectado a todos os postes metálico e a todas as hastes de terra, nas caixas de passagem, de cada circuito.

7. Dutos Subterrâneos

Os dutos subterrâneos deverão ser do tipo PEAD corrugado, com diâmetro mínimo de 1.1/4". Deverão ser enterrados a uma profundidade mínima de 60 cm, envelopados por uma camada mínima de 24 cm de concreto e 30 cm acima devesa ser deixada uma fita de sinalização de eletricidade. Largura do corte deverá ser de 40cm.

Nos canteiros centrais os dutos devem ser enterrados o mais próximo possível do meio fio do lado leste, evitando-se ao máximo o corte das raízes das árvores. Deve-se optar sempre pela passagem do duto sob as raízes ao invés de corta-las.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

QUANTITATIVO DAS FERRAGENS [CM]:

Ferragens utilizadas para formar a armação das fundações de fixação dos postes a serem instalados, conforme detalhe em planta.

Aço: CA-50

$$N1 \Rightarrow \varnothing 6,3 \text{ C} = 270 \times 7 = 1.890$$

$$N2 \Rightarrow \varnothing 8 \text{ C} = 130 \times 5 = 650$$

$$N3 \Rightarrow \varnothing 6,3 \text{ C} = 174 \times 6 = 1.044$$

$$N4 \Rightarrow \varnothing 10 \text{ C} = 115 \times 8 = 920$$

$$N5 \Rightarrow \varnothing 8 \text{ C} = 154 \times 5 = 770$$

MASSA DAS FERRAGENS:

$$\varnothing 6,3 = 0,245 \text{ kg/m} \times (18,9 \text{ m} + 10,44 \text{ m}) = 7,19 \text{ kg}$$

$$\varnothing 8 = 0,395 \text{ kg/m} \times (6,5 \text{ m} + 7,7 \text{ m}) = 5,61 \text{ kg}$$

$$\varnothing 10 = 0,617 \text{ kg/m} \times 9,2 \text{ m} = 5,68 \text{ kg}$$

$$\text{Subtotal} = 18,48 \text{ kg}$$

Nº de bases e tubulões = 34 unidades (2 postes serão fixados à ponte)

$$\text{Total} = 18,48 \times 34 = 628,32 \text{ kg}$$

VOLUME DE CONCRETO PARA BASE E TUBULÃO DE FIXAÇÃO DOS POSTES:

Concreto: fck 20MPa

$$V_t : \text{Volume tubulão} = d^2 / 4 \times \pi \times h$$

$$d : \text{diâmetro} = 0,8 \text{ m}$$

$$h = 1,5 \text{ m}$$

$$V_t = 0,8^2 / 4 \times 3,1416 \times 1,5 = 0,7540 \text{ m}^3$$

$$V_b : \text{Volume da base} = 0,52 \times 0,52 \times 0,3 = 0,0811 \text{ m}^3$$

$$\text{Subtotal} = 0,8351 \text{ m}^3$$

Nº de bases e tubulões = 34 unidades (2 postes serão fixados à ponte)

$$\text{Volume total} = (0,8351) \times 34 = 28,39 \text{ m}^3$$

VOLUME DAS ESCAVAÇÕES PARA PASSAGEM DOS ELETRODUTOS SUBTERRÂNEOS:

L: largura => 30 cm
H: profundidade => 60 cm
C: comprimento => 691,70 m
 $V = L \times H \times C$
 $V = 0,3 \times 0,6 \times 691,70 = 124,51 \text{ m}^3$

COMPRIMENTO ESCAVAÇÃO

Comprimento Travessias subterrâneas dos 6 circuitos = 103,4 + 101,8 + 100,7 + 102,7 + 107,4 + 111,9 = **627,90 m**

Demais travessias subterrâneas = 11,2 + 11,2 + 10,3 + 10,1 + 10,0 + 11,0 = **63,80 m**

Total = 627,90 + 63,8 = 691,70 metros.

VOLUME DO RECORTE DO ASFALTO PARA PASSAGEM DOS ELETRODUTOS SUBTERRÂNEOS:

L: largura corte => 40 cm
H: profundidade => 40 cm
C: comprimento => 175,2 m
 $V = L \times H \times C$
 $V = 0,4 \times 0,4 \times 175,2 = 28,03 \text{ m}^3$

COMPRIMENTO: 10,4+8,1+9+10,8+10,7+10,6+9,7+10,3+10,9+10+10,9+11+10+10,1+10,3+11,2+11,2=175,2m

VOLUME DO CONCRETO DE PROTEÇÃO DOS ELETRODUTOS SUBTERRÂNEOS:

Concreto: fck 15MPa

L: largura => 30 cm
H: altura => 24 cm
C: comprimento => 691,70 m
 $V = L \times H \times C$
 $V = 0,3 \times 0,24 \times 691,7 = 49,80 \text{ m}^3$

VOLUME DO REATERRO (fechamento das valas):

VR : volume reaterro

Vv: volume da vala => 124,51m³

Vc: volume do concreto => 49,80m³

$VR = Vv - Vc$

VR = 124,51 - 49,80 = 74,71 m³

QUANTITATIVO E MATERIAIS PARA ILUMINAÇÃO:

t = travessia da avenida;

d = distância entre postes ornamentais;

s1 = sobra de cabos nas caixas de passagem nos canteiros = 1m;

s2 = sobra de cabos na caixa de passagem junto ao poste CELESC = 2m;

h1 = altura do poste da concessionária = (considerou-se 8m + sobra de 1,5m) = 9,5m;

h2 = altura do poste ornamental + braço lateral + sobra de 1,5m = 12 + 3 + 1,5 = 16,5 m;

P = perdas: considerou-se 10% para dutos e 15% para cabos e fios;

Nc1 = número de condutores do circuito = F + N + PE (fase + neutro + terra) = 3;

Nc2 = número de condutores do circuito = F + N (fase + neutro) = 2;

Circuito 1

Duto corrugado Ø 1.1/4" = (t + d) + P = (10,4 + (18,6 x 5) x 1,1 = **113,74 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 6,0mm²: (Nc1 x (t + d + h1 + (s1 x 6) + s2)) + P =
(3 x (10,4 + (18,6 x 5) + 9,5 + 6 + 2)) x 1,15) = **417,11 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 4,0mm²: ((Nc2 x (h2 x 2 (dois braços por poste)) + P) x n° postes (6) =
(2 x (16,5 x 2)) x 1,15) x 6 = **455,4 metros**

Circuito 2

Duto corrugado Ø 1.1/4" = (t + d) + P = (10,8 + (18,2 x 5) x 1,1 = **111,98 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 6,0mm²: (Nc1 x (t + d + h1 + (s1 x 6) + s2)) + P =
(3 x (10,8 + (18,2 x 5) + 9,5 + 6 + 2)) x 1,15) = **411,59 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 4,0mm²: ((Nc2 x (h2 x 2 (dois braços por poste)) + P) x n° postes (6) =
(2 x (16,5 x 2)) x 1,15) x 6 = **455,4 metros**

Circuito 3

Duto corrugado Ø 1.1/4" = (t + d) + P = (10,7 + (18,0 x 5) x 1,1 = **110,77 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 6,0mm²: (Nc1 x (t + d + h1 + (s1 x 6) + s2)) + P =
(3 x (10,7 + (18,0 x 5) + 9,5 + 6 + 2)) x 1,15) = **407,79 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 4,0mm²: ((Nc2 x (h2 x 2 (dois braços por poste)) + P) x n° postes (6) =
(2 x (16,5 x 2)) x 1,15) x 6 = **455,4 metros**

Circuito 4

Duto corrugado Ø 1.1/4" = (t + d) + P = (10,6 + (18,4 x 5) x 1,1 = **112,86 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 6,0mm²: (Nc1 x (t + d + h1 + (s1 x 6) + s2)) + P =
(3 x (10,6 + (18,4 x 5) + 9,5 + 6 + 2)) x 1,15) = **414,35 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 4,0mm²: ((Nc2 x (h2 x 2 (dois braços por poste)) + P) x n° postes (6) =
(2 x (16,5 x 2)) x 1,15) x 6 = **455,4 metros**

Circuito 5

Duto corrugado Ø 1.1/4" = (t + d) + P = (10,9 + (19,3 x 5) x 1,1 = **118,14 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 6,0mm²: (Nc1 x (t + d + h1 + (s1 x 6) + s2)) + P =
(3 x (10,9 + (19,3 x 5) + 9,5 + 6 + 2)) x 1,15) = **430,91 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 4,0mm²: ((Nc2 x (h2 x 2 (dois braços por poste)) + P) x n° postes (6) =
(2 x (16,5 x 2)) x 1,15) x 6 = **455,4 metros**

Circuito 6

Duto corrugado Ø 1.1/4" = (t + d) + P = (10,9 + (20,2 x 5) x 1,1 = **123,09 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 6,0mm²: $(Nc1 \times (t + d + h1 + (s1 \times 6) + s2)) + P = (3 \times (10,9 + (20,2 \times 5) + 9,5 + 6 + 2)) \times 1,15 = \mathbf{446,43 \text{ metros}}$

Cabo de cobre 0,6/1 kV 4,0mm²: $((Nc2 \times (h2 \times 2 \text{ (dois braços por poste)) + P) \times n^\circ \text{ postes (6)}) = ((2 \times (16,5 \times 2)) \times 1,15) \times 6 = \mathbf{455,4 \text{ metros}}$

TOTAL DE MATERIAIS PARA ILUMINAÇÃO:

Duto corrugado Ø 1.1/4”:

Travessias subterrâneas dos 6 circuitos = 113,74 + 111,98 + 110,77 + 112,86 + 118,14 + 123,09 = 690,58 m

Demais travessias subterrâneas = 11,2 + 11,2 + 10,3 + 10,1 + 10,0 + 11,0 + 10% = 70,18 m

Total = 690,58 + 70,18 = 760,76 metros.

Fita de sinalização = extensão idêntica aos dutos subterrâneos = **760,76 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 6,0mm² = 417,11 + 411,59 + 407,79 + 414,35 + 430,91 + 446,43 = **2.528,18 metros**

Cabo de cobre 0,6/1 kV 4,0mm² = 6 x 455,4 = **2.732,40 metros**

Eletroduto de ferro galvanizado Ø 1.1/4” = 6 m para cada descida + 1,5 m até caixa de passagem = 7,5m x 6 descidas + 10% = **49,50 metros**

Cabo de cobre 750 V 10,0mm² (aterramento) = 1,5m x 6 (nº de eletrodutos galvanizados) + 1,5m x 36 (nº de postes ornamentais) + P = $((1,5 \times 6) + (1,5 \times 36) \times 1,1) = \mathbf{69,30 \text{ metros}}$

Chave magnética = 1 para cada circuito = 1 x 6 = **6 peças;**

Fita de aço inox p/ cintar poste = 6 cintas c/ 1 m (em média) p/ cada poste (total de 6) = **6 x = 36 metros** (rolo c/ 30m => **1,2 ;**

Curva de ferro galvanizado Ø 1.1/4” = 1 para cada descida (total de 6) = **6 peças;**

Cabo de cobre 450/750V 6,0mm² : (interligação rede concessionária à chave magnética) = 4m (para cada circuito) x 6 (nº de circuitos) + 15% (perdas) = 4 x 6 + 15% = **27,6 metros;**

Haste de aterramento copperweld: (aterramento dos postes ornamentais e eletrodutos de ferro das descidas) = 34 (nº de postes – 2 postes sobre a ponte) + 6 (nº de eletrodutos de descida) = 34 + 6 = **40 peças;**

Materiais e serviços complementares:

Caixa de passagem padrão CELESC (65x41x80cm), instalada na calçada junto ao poste da concessionária = 1 caixa para cada travessia x 12 travessias = **12 unidades**

Tampa de ferro padrão CELESC : 1 tampa para cada caixa = 1 x 12 = **12 unidades**

Caixa de passagem (40x40x60cm), instalada próximo à base de cada poste ornamental, nos canteiros centrais = 1 caixa x 36 postes = 36 unidades + 1 caixa para cada travessia da avenida (onde não serão instalados postes ornamentais) x 6 travessias = 6 unidades => **Totalizando : 42 unidades.**

Terminal ou conector de pressão, usado para interligar cabo de cobre # 10,0mm² a haste de aterramento = 1 terminal x 39 hastes = **40 unidades.**

Conector perfurante, utilizado para conexão entre cabo de alimentação # 6,0mm² e cabo # 4,0mm² (alimentação das luminárias) = 2 conector para cada luminária (1 para neutro outro para fase) x 72 luminárias = **144 unidades.**

Relé fotoelétrico = 1 relé para cada circuito: 1x 6 = **6 unidades.**

Base para relé fotoelétrico = 1 base para cada relé = 1 x 6 = **6 unidades.**

Luva ferro galvanizado Ø 1.1/4" = 2 peças para cada descida x 6 (nº de descidas) = 2 x 6 = **12 unidades.**

Eletricista (montagem):

Os serviços de montagem serão realizados em etapas. Cada etapa consiste em executar uma quadra ou circuito e o tempo estimado consiste na realização dos seguintes procedimentos diários ou não:

1. Análise de projeto e planejamento de execução;
2. Transporte de ferramentas, equipamentos e materiais;
3. Sinalização e isolamento do canteiro de trabalho;
4. Escavação para instalação de caixa de passagem (acompanhamento / orientação);
5. Construção da caixa de passagem (acompanhamento / orientação);
6. Assentamento da tampa de ferro (acompanhamento / orientação);
7. Instalação e fixação de eletroduto de aço junto ao poste da concessionária;
8. Instalação de base e relé fotoelétrico;
9. Abertura de vala para lançamento de dutos subterrâneos (acompanhamento / orientação);
10. Lançamento de eletroduto subterrâneo;
11. Lançamento de concreto de proteção dos dutos (acompanhamento / orientação);
12. Lançamento da fita de sinalização;
13. Fechamento das valas (acompanhamento / orientação);
14. Escavação para construção da base dos postes ornamentais (acompanhamento / orientação);
15. Instalação das ferragens da base (acompanhamento / orientação);
16. Fixação dos chumbadores e dutos de passagem de cabos;
17. Concretagem da base (acompanhamento / orientação);
18. Passagem da fiação pelos postes ornamentais;
19. Instalação e fixação dos postes ornamentais nas bases (após tempo de cura do concreto);
20. Instalação e fixação das luminárias aos postes;
21. Passagem dos condutores de alimentação elétrica, desde a conexão com a rede da concessionária até os postes ornamentais;
22. Instalação das hastes de aterramento e conexão com postes e eletrodutos metálicos;
23. Conexão da fiação das luminárias com o circuito de alimentação;
24. Testes de conectividade / condução elétrica, aterramento e etc.;
25. Energização.

Como não existe uma tabela de referência para as atividades citadas, foram feitas consultas com profissionais da área para chegar a uma estimativa de tempo demandado para a execução dos trabalhos, que resultou em:

Tempo estimado para a execução de uma travessia subterrânea completa: 4 horas com equipe de 2 eletricitas = $4h \times 2 \text{ Eletricitas} \times 6 \text{ Travessias} = \underline{48 \text{ horas}}$;

Tempo estimado para a execução de uma travessia subterrânea parcial (somente caixas e dutos subterrâneos): 3 horas com equipe de 2 eletricitas = $3h \times 2 \text{ Eletricitas} \times 6 \text{ Travessias} = \underline{36 \text{ horas}}$;

Tempo estimado para a execução de um circuito, com instalação de 6 postes ornamentais, 12 luminárias, eletrodutos e condutores: 32,8 horas com equipe de 2 eletricitas = $32,8h \times 2 \text{ Eletricitas} \times 6 \text{ circuitos} = \underline{393,6 \text{ horas}}$.

TOTAL Montagem = 48 + 36 + 393,6 = 477,6 horas.

Eletricista (desmonte):

Os serviços de desmonte serão realizados em etapas. Cada etapa consiste em executar uma quadra ou circuito e o tempo estimado consiste na realização dos seguintes procedimentos diários ou não:

1. Análise de projeto e planejamento de execução;
2. Transporte de ferramentas, equipamentos e materiais;
3. Sinalização e isolamento do canteiro de trabalho;
4. Desenergização do circuito elétrico a desmontar;
5. Teste de ausência de tensão;
6. Desmonte de relé fotoelétrico e base e da chave de comando;
7. Desmonte e retirada dos condutores;
8. Desmonte e retirada do eletroduto galvanizado;
9. Desmonte da iluminação com retirada de lâmpadas, fiação, reatores e luminárias;
10. Retirada dos postes;
11. Desmonte e remoção das caixas de passagem;
12. Fechamento das valas das caixas.

Como não existe uma tabela de referência para as atividades citadas, foram feitas consultas com profissionais da área para chegar a uma estimativa de tempo demandado para a execução dos trabalhos, que resultou em:

Tempo estimado para retirada de um poste e desmonte de uma luminária 4 pétalas: 3,5 horas com equipe de 3 eletricitas = $3,5h \times 3 \text{ Eletricitas} \times 17 \text{ Postes} = \underline{178,5 \text{ horas}}$;

Tempo estimado para desmonte de um circuito existente, com a retirada de chave magnética, relé fotoelétrico, eletrodutos, condutores e caixas de passagem: 11,25 horas com equipe de 2 eletricitas = $11,25h \times 2 \text{ Eletricitas} \times 6 \text{ circuitos} = \underline{135 \text{ horas}}$;

TOTAL Desmonte = 178,5 + 135 = 313,5 horas.

Guindaste (instalação de postes e luminárias):

Tempo estimado para montagem de um poste com 2 luminárias = 3,25 horas com 1 guindaste = $3,25h \times 1 \text{ guindaste} \times 36 \text{ postes} = \underline{117 \text{ horas}}$.

Guindaste (retirada de postes e luminárias):

Tempo estimado para o desmonte de uma luminária 4 pétalas e um poste de 17 metros = 2,5 horas com 2 guindastes = $2,5h \times 2 \text{ guindastes} \times 17 \text{ postes} = \underline{85 \text{ horas}}$.

OBS.: Os postes de concreto de 17 metros de altura necessitarão de 2 guindastes para sua retirada segura, um o arrancará e ou outro dará suporte/ sustentação.

TOTAL DE MATERIAL PARA PAVIMENTAÇÃO ASFALTICA

BASE PARA PAVIMENTAÇÃO COM BRITA GRADUADA:

L: largura corte =>0,40 m
E: espessura => 0,10 m
C: comprimento => 175,2 m
 $V = L \times E \times C$
 $V = 0,40 \times 0,10 \times 175,2 = 7,01\text{m}^3$

IMPRIMAÇÃO DE BASE DE PAVIMENTAÇÃO COM EMULSÃO CM-30:

L: largura corte =>0,40 m
C: comprimento => 175,2 m
L x C
 $0,40 \times 175,2 = 70,08\text{m}^2$

PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO RR-2C

L: largura corte =>0,40 m
C: comprimento => 175,2 m
L x C
 $0,40 \times 175,2 = 70,08\text{m}^2$

FABRICAÇÃO E APLICAÇÃO DE CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ), CAP 50/70

L: largura corte =>0,40 m
E: espessura => 0,05 m
C: comprimento => 175,2 m
 $V = L \times E \times C$
 $V = 0,40 \times 0,05 \times 175,2 = 3,50\text{m}^3$

$V=3,50\text{m}^3 \times 2,40 = 8,40\text{t}$

TRANSPORTE LOCAL DE MATERIAL BETUMINOSO:

Volume x Distancia até o local de aplicação
 $3,50\text{m}^3 \times 30\text{km}=105\text{m}^3/\text{km}$

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA EXECUÇÃO

1. ABRANGÊNCIA

O projeto de reforma da iluminação pública na Avenida Santa Catarina abrange o trecho entre as Ruas Guaporé e Rua Ceará, sendo atendidas as Quadras 84, 78, 70, 62, 52 e 46. Nas Quadras correspondentes entre a Rua General Osório e Guaporé e entre a Rua Ceará e a Rua Pernambuco serão executadas apenas as travessias subterrâneas na Avenida, interligando os canteiros centrais aos laterais para futura complementação da obra.

Para o trecho não contemplado pelo projeto de reforma da iluminação, foi elaborado projeto de travessias subterrâneas.

2. RETIRADA DE POSTES:

A retirada dos postes deverá seguir um cronograma de execução de forma que permita o desligamento da iluminação “velha” e consecutivamente a ligação da “nova” iluminação, evitando que as quadras fiquem sem o atendimento da iluminação pública.

O desligamento dos circuitos deverá ser executado por equipe capacitada, habilitada e autorizada, que deverá emitir comunicado a concessionária, conforme norma de procedimentos.

Somente após o desligamento do circuito, teste de ausência de tensão, aterramento (se necessário) e sinalização do local de trabalho é que se poderá dar início a obra de retirada de postes e equipamentos componentes do circuito.

Antes da retirada de cada poste deverá ser retirada a luminária de seu topo.

Os postes retirados serão transportados pela prefeitura ao local por ela determinado, portanto, deverá ser feita solicitação com antecedência para tal providencia.

Os componentes dos circuitos desmontados (chaves, relés, eletrodutos, condutores, etc) deverão entregue no local determinado pelo contratante.

As luminárias deverão ser completamente desmontadas antes do transporte, retirando-se os reatores, vidros e lâmpadas para que tenham uma destinação adequada e não produzam resíduos perigosos ao meio.

3. ASPECTOS CONSTRUTIVOS: CARACTERÍSTICAS E CONDIÇÕES

Os serviços a serem executados junto à rede da Concessionária, somente poderão ser realizados por equipe capacitada, habilitada e autorizada, que deverá emitir comunicado a concessionária, conforme norma de procedimentos.

Cada quadra terá um circuito independente, acionado por chave de comando da iluminação pública, conectado a rede da concessionaria local. O controle do acionamento será por relé fotoelétrico individual.

O alimentador, junto ao poste da concessionária deverá ser protegido por eletroduto de aço galvanizado conforme NBR 5597 e NBR 5598, fixo por cinta de aço galvanizado a cada 1,5m.

O alimentador será formado por cabo de cobre isolado 0,6/1kV, isolação em PVC, seção #6,0mm². Utilizar a cor preto para fase e azul claro para neutro.

Na base do poste, afastado 70cm, deveser construída uma caixa de passagem com tampa de ferro fundido de 125Kn ou 400Kn, conforme padrão CELESC.

O eletroduto galvanizado deverá ser aterrado conectando-se a ele, por meio de um fio de cobre isolado 750V, seção #10,0mm², uma haste de terra tipo copperweld, dentro da caixa de passagem.

O aterramento do condutor neutro deverá ser único e feito diretamente na caixa de passagem junto ao poste da concessionária.

O condutor terra seguirá junto com os demais condutores, será conectado as demais hastes de aterramento e postes metálicos. Será formado por cabo de cobre isolado PVC 750V, seção 6,0mm², na cor verde.

Na travessia da Avenida Santa Catarina os alimentadores serão protegidos por dutos corrugados tipo PEAD, instalado a uma profundidade mínima de 60 cm, deverá ser envolto em concreto (mínimo 24 cm). Deverá ser devidamente sinalizado em toda sua extensão utilizando-se fita de sinalização adequada, instalando-a 30 cm acima do concreto.

No fechamento das valas o solo deverá ser devidamente compactado.

As caixas de passagem a serem instaladas no canteiro central terão as dimensões mínimas internas de 40x40x60cm, paredes internas rebocadas e tampa de concreto reforçado e perfeito encaixe.

Não deverão ter partes metálicas expostas no interior da caixa.

Nos canteiros centrais os dutos subterrâneos deverão ser instalados do lado leste, o mais próximo possível do meio fio, a uma profundidade mínima de 50 cm, igualmente protegido por envelope de concreto e sinalizado.

Na abertura das valas deverá ser evitado ao máximo o corte das raízes das árvores, optando-se sempre por passar sob elas.

Os postes metálicos deverão ser aterrados da mesma forma que os eletrodutos galvanizados e interligados ao condutor terra.

A base de fixação dos postes deverá ter diâmetro mínimo de 80 cm e profundidade mínima de 150 cm.

Cada poste deverá ter um pequeno duto interligando-o a caixa de passagem.

Para alimentação das luminárias deverá ser utilizado condutores de cobre isolado 0,6/1kV, PVC, seção #4,0mm². A conexão entre o alimentador geral e os condutores das luminárias deverá ser realizada utilizando-se conectores do tipo perfurante, evitando a remoção da isolação.

Nos fins dos circuitos e em emendas de condutores deverá ser utilizado fita auto fusão e sobre esta fita isolante, devidamente aplicada.

Nas travessias onde **não** serão passados os condutores o duto deverá ter suas extremidades perfeitamente vedadas, utilizando-se um envoltório plástico amarrado por borracha, ambos de boa qualidade, evitando a entrada de terra e água.

Terceiros que venham a executar serviços no local e que por ventura causem algum dano às instalações, serão responsáveis pelos custos de reparo ou substituição dos materiais e equipamentos danificados, bem como os custos com mão de obra. Somente pessoal habilitado, capacitado e autorizado poderá executar os reparos, utilizando-se matérias de mesma qualidade. A execução das instalações elétricas seguirá rigorosamente o projeto, detalhes, especificações, bem como as normas pertinentes ao mesmo.

A execução das instalações deverá preencher satisfatoriamente as condições de utilização, eficiência, durabilidade e segurança.

Na rede da concessionária deverão ser utilizados sempre materiais homologados.

As instalações deverão ser executadas por profissional devidamente capacitado, ficando responsável pelo perfeito funcionamento das mesmas.

É expressamente proibida a emenda de condutores dentro dos eletrodutos, devendo ser executadas nas caixas.

OBSERVAÇÕES: Toda e qualquer dúvida nas especificações acima deverão ser verificadas junto à fiscalização da obra.

São Miguel do Oeste/SC, 12 de março de 2015.

Jefferson Francisco Brunetto
Engº Eletricista

Município de Coronel Freitas
CNPJ: 83.021.824/0001-75