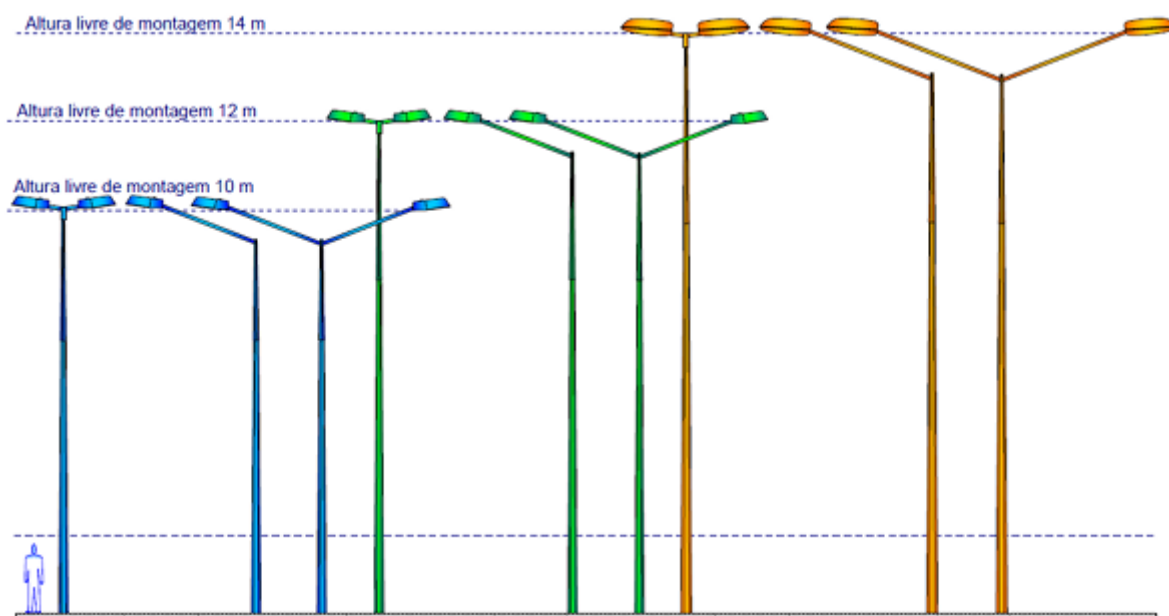




ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA E MEMORIAL DESCRITIVO

SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E APRIMORAMENTO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA
NO MUNICÍPIO DE TUNTUM/MA.





SUMÁRIO

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA - -----

COMPOSIÇÃO DE BENEFÍCIOS E DESPESAS INDIRETAS-----

ENCARGOS SOCIAIS -----

MEMÓRIA DE CÁLCULO-----

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA- -----

COMPOSIÇÃO DE CUSTOS UNITÁRIOS-----

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO-----

ART-----

PLANTAS -----

ARQUIVO -----



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

NORMAS ADOTADAS

TERMINOLOGIAS UTILIZADAS DE GESTÃO EM ILUMINAÇÃO PÚBLICA
DEFINIÇÕES A SEREM UTILIZADAS

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

GENERALIDADES

COMPONENTES IMPLANTADOS

SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇO EM ELETRICIDADE

CONSIDERAÇÕES FINAIS



INFORMAÇÕES BÁSICAS DO EMPREENDIMENTO

- Proponente: Prefeitura Municipal de Benedito Leite/MA
- Obra: Serviços de manutenção e aprimoramento da iluminação pública no município de Benedito Leite/MA.
- Características: obra pública
- Endereço: no município de Benedito Leite/MA.
- O prazo de execução das obras civis será de aproximadamente 12 meses.

APRESENTAÇÃO

Recentemente, os assuntos referentes à iluminação pública têm se tornado pauta de muitas discussões em todo o país. As principais motivações para isto são os avanços tecnológicos dos materiais e equipamentos, as alterações nas legislações relativas à administração dos sistemas e a mudança do próprio conceito do que é e quais os objetivos do serviço de iluminação pública.

Diante disso, o presente manual traz um panorama geral sobre o cenário, dos assuntos relativos aos sistemas de iluminação pública, aspectos ligados às diretivas da ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, a relação entre a EQUATORIAL ENERGIA e o Poder Público Municipal, um apanhado sobre as tecnologias disponíveis, uma metodologia básica para elaboração de projetos de iluminação viária, com o objetivo de orientar, em especial, os administradores públicos que estão recebendo os acervos, serão responsáveis pelo gerenciamento e manutenção do sistema.

OBJETIVO

Contratação de empresa de engenharia para realização integral de serviços regulares de manutenção preventiva e corretiva, melhoria e ampliação do sistema de iluminação pública do município de Benedito Leite/MA, compreendendo a execução de serviços de manutenção permanente, mediante fornecimento de materiais, mão de obra, equipamentos e ferramental necessários e melhoria da infraestrutura do município.



DESCRIÇÃO DO OBJETO

Para consecução do objetivo desde projeto básico estarão sob a responsabilidade da CONTRATADA todas as atividades necessárias à completa manutenção e execução dos serviços conforme descrito neste projeto básico. Os materiais, serviços de transporte e serviços de mão de obra a serem utilizados são:

1. Base para relé fotoelétrico
2. Bobina para chave comando de ip
3. Braço p/luminária lb 600
4. Braço p/luminária x 21
5. Braço p/luminária 2,50 a 3 metros
6. Bocal e27
7. Cabo de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolamento em pvc/a, antichama bwf-b, 1 condutor, 450/750 v, secao nominal 1,5 mm²
8. Cabo de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolamento em pvc/a, antichama bwf-b, 1 condutor, 450/750 v, seção nominal 2,5 mm²
9. Cabo de cobre, flexível, classe 4 ou 5, isolamento em pvc/a, antichama bwf-b, 1 condutor, 450/750 v, seção nominal 6 mm²
10. Cabo pp 2x1,5mm
11. Chave de partida direta trifásica, com caixa termoplástica.
12. Conector ampact. Tipo iii
13. Fita isolante 18mmx20m
14. Lâmpada led 50w
15. Lâmpada led 30w
16. Luminária de led para iluminação pública, de 138 w até 180 w, involucro em alumínio ou aco inox
17. Luminária de led para iluminação pública, de 181 w até 239 w, involucro em alumínio ou aco inox
18. Luminária econômica x21
19. Parafuso maq. 5/8 x 300mm
20. Relé fotoelétrico Nf



21. Relé fotoelétrico na
22. Transformador trifásico de distribuição, potência de 15 kVAr, tensão nominal de 15 kg, tensão secundária de 220/127v, em óleo isolante tipo mineral
23. Transformador trifásico de distribuição, potência de 30 kVAr, tensão nominal de 15 kg, tensão secundária de 220/127v, em óleo isolante tipo mineral
24. Transformador trifásico de distribuição, potência de 45 kVAr, tensão nominal de 15 kg, tensão secundária de 220/127v, em óleo isolante tipo mineral
25. Caixa para medidor monofásico, em policarbonato / termoplástico, para alojar 1 disjuntor (padrão da concessionária local)
26. Caixa para medidor polifásico, em policarbonato / termoplástico, para alojar 1 disjuntor (padrão da concessionária local)
27. Poste de concreto armado de seção duplo t, extensão de 9,00 m, resistência de 300 a 400 da, tipo b ou d
28. Poste de concreto armado de seção duplo t, extensão de 11,00 m, resistência de 300 da, tipo b
29. Poste de concreto armado de seção circular, extensão de 9,00 m, resistência de 200 a 300 da, tipo c-14
30. Poste de concreto armado de seção circular, extensão de 11,00 m, resistência de 200 a 300 da, tipo c-14
31. Escada extensível em alumínio com 6,00 m estendida
32. Kit básico de epi - fardamento, bota de couro, capacete, luva raspa, óculos, máscara filtro papel, filtro solar fps30 (custo mensal) um
33. Caminhão Munck
34. Caminhonete 4x4 - 180cv
35. Caminhonete cabine simples com motor 1.6 flex., câmbio manual, potência 101/104 cv, 2 portas
36. Auxiliar de serviços gerais
37. Eletricista
38. Auxiliar de eletricista
39. Encarregado geral



40. Engenheiro eletricista

INTRODUÇÃO

De acordo com o Capítulo IV, art. 30, inciso V da Constituição de 1988, a organização e a prestação do serviço de iluminação pública é de responsabilidade do Poder Público Municipal, no entanto, devido à falta de recursos técnicos, humanos e financeiros, vários municípios maranhenses, até o final da década de 90, optaram por transferir esta responsabilidade à EQUATORIAL ENERGIA, através de licitações, visto que a concessionária já dispunha de mão-de-obra especializada, além de equipamentos para prover a manutenção destes sistemas. O sistema de iluminação pública no município de Tuntum/MA está em sua maior parte, implantado nas estruturas das redes aéreas de distribuição da Concessionária de Energia Elétrica EQUATORIAL ENERGIA e possui luminárias abertas e fechadas, conforme o antigo padrão da Concessionária. Também se encontram estruturas específicas para iluminação pública, alimentadas por circuitos aéreos ou subterrâneos.

Alguns circuitos possuem comando em grupo, através de chaves magnéticas equipadas com relés fotoelétricos e outras são comandadas por relés fotoelétricos individuais. Administrado pela concessionária de energia elétrica, o sistema de iluminação pública tem seus projetos e especificações de materiais voltados especialmente para eficiência energética, redução de custos e atendimento aos requisitos fotométricos mínimos estipulados em normas, em especial a NBR (Norma Brasileira) 5101:1992. Entretanto, os benefícios de uma iluminação pública eficiente podem ser explorados também no sentido de melhorar a imagem de uma cidade, favorecendo o turismo, o comércio, o lazer noturno, melhorando a segurança pública no tráfego, sendo inclusive um indicador de desenvolvimento dela, todos fatores de interesse do Poder Público Municipal. Este conceito, indiretamente proposto na própria Constituição Federal, foi e está sendo resgatado por muitos administradores públicos, favorecidos pela disseminação de conhecimento a respeito de várias alternativas tecnológicas aplicáveis aos sistemas de iluminação pública, apresentadas principalmente por fabricantes e fornecedores do setor. Com este foco, os acervos e a responsabilidade pela gestão e manutenção dos sistemas de iluminação pública começam a ser devolvidos para as municipalidades, atividade evidenciada



principalmente em cidades maiores, e que até o momento vem apresentando bons resultados, inclusive financeiros para os próprios municípios.

Em setembro de 2010, a ANEEL publicou a Resolução Normativa nº 414/2010, em substituição à Resolução nº 456/2000, que estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica. Dentre várias normativas, é estabelecido no Artigo 218 que os acervos de iluminação pública que estiverem registrados como Ativo Imobilizado em Serviço das concessionárias devem ser transferidos para a pessoa jurídica de direito público, sendo um dos argumentos para isso o determinado na própria Constituição Federal, além de garantir menor tarifa aplicável ao consumo de energia para a iluminação pública, visto que sob a responsabilidade das distribuidoras a tarifa aplicada é a B4b, que é cerca de 9,5% superior a B4a, utilizada onde os acervos pertencem aos municípios, com a finalidade de remunerar os serviços de manutenção e operação.

NORMAS ADOTADAS

Foram adotadas as Normas pertinentes e vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, e Companhia Energética - EQUATORIAL ENERGIA.

TERMINOLOGIAS UTILIZADAS EM GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Neste projeto, foram adotados os seguintes termos técnicos e abreviações:

Rede (ou sistema) de iluminação Pública (ou Rede DE IP): materiais e equipamentos de iluminação pública e respectivos circuitos elétricos conectados diretamente com a rede da concessionária distribuidora de energia.

Ponto de Iluminação Pública (PI ou IP): é um ponto caracterizado por um par de coordenadas georreferenciadas, no qual existe ao menos uma unidade IP. Consideraremos uma unidade uma luminária de pétala única. Assim uma luminária com três pétalas constitui-se num ponto de IP contendo três unidades de IP. A unidade de IP é composta por conexões, fiação, relés fotoelétricos ou fotoeletrônicos, dispositivos de segurança (fusíveis, disjuntores etc.), braços de sustentação, luminárias, projetores, lâmpadas, reatores, capacitores, ignitores, refratores, fiação interna, entre outros, indispensáveis ao funcionamento da luminária.



Unidade de Iluminação Pública (UI): é cada uma das lâmpadas que integra o sistema de iluminação pública. Uma luminária com três lâmpadas (três pétalas) representa três unidades de iluminação pública, devendo cada uma receber uma numeração cadastral.

Circuito de IP ou Circuito Elétrico: é o conjunto formado pelos condutores e elementos do sistema de controle e proteção, que alimentam e protegem, eletricamente, uma ou mais unidades de IP.

Unidade com alimentação aérea: é o conjunto formado por um projetor ou por uma luminária instalada em ponta de braço de até 5m de comprimento, em estrutura pertencente ou não à concessionária e alimentada por rede aérea.

Unidade com alimentação subterrânea: é o conjunto formado por projetor ou luminária instalado em estrutura ou fachada e alimentado por rede subterrânea ou embutida.

Unidade embutida no piso: é o conjunto constituído por projetor instalado no piso e alimentado por fios isolados instalados em eletrodutos ou diretamente enterrados no solo.

Unidade Ornamental ou Decorativa: é o conjunto formado por uma luminária (conjunto ótico), base, pedestal, anel, coluna, braço e suporte, de concepção antiga ou contemporânea, instalado em áreas especiais por motivos turísticos ou arquitetônicos.

Comandos de acionamento da iluminação pública: composto por conexões, fiação, quadros de comando, disjuntores, fusíveis, bases para fusíveis, bases para relés, contadores, relés, eletrodutos e todos os equipamentos que fazem parte da iluminação pública na área objeto.

Comando em GRUPO: é o acionamento único para um conjunto de luminárias.

Comando INDIVIDUAL: é o comando de unidades alimentadas diretamente da rede de baixa de tensão da Concessionária, e acionadas individualmente, por relé fotoelétrico, temporizado ou fotoeletrônico.

Redes subterrâneas e aéreas: conexões, cabos, isoladores, eletrodutos, caixas de passagem, e todos os equipamentos que fazem parte da iluminação pública na área objeto. Nas redes subterrâneas, os componentes são instalados em eletrodutos fixados em paredes ou tetos ou enterrados no solo.

Subestações: também chamadas de subestações rebaixadora



de energia; ponto de transformação de energia contendo um transformador. Subestações na rede da concessionária possuem um nº de FU. Para o município de PERITORÓ a transformação será de 13,8 KV para 380/220 V.

Estação transformadora de IP: o mesmo que Subestação com a finalidade específica de alimentar conjuntos exclusivos de IP, composto por 1 (um) transformador e respectivos equipamentos de comando e proteção.

Ronda: é o serviço de inspeção programada nas redes de iluminação pública para detectar anomalias ou defeitos, feito com periodicidade pré-estabelecida.

Manutenção Preventiva: serviços de substituição de componentes do sistema de forma planejada, ao final de sua vida útil, para evitar um defeito eminente.

Manutenção Corretiva: serviços executados no sistema de IP em consequência da ocorrência de falhas, acidentes ou desgastes em componentes do sistema.

Melhoria: consiste nos serviços e materiais para substituição ou recuperação de componentes ou unidades de IP, para melhorar os níveis de iluminamento, aumentar a eficiência energética, melhorar a segurança no local ou melhorar a estética.

Eficientização do Sistema de Iluminação Pública: Através de estudos técnicos, propor a modernização do sistema de iluminação pública consistentes nos serviços e materiais para substituição ou recuperação de componentes ou unidades de IP, para melhorar os níveis de iluminação, aumentar a eficiência energética, melhorar a segurança no local ou melhorar a estética.

Ampliação: é a instalação de novas unidades de iluminação, com ou sem instalação de poste, para estender os serviços de iluminação a locais ainda não servidos por iluminação pública isto quando esta falta trazer problemas de segurança aos munícipes ou acompanhar a expansão do sistema viário para melhorar a segurança no local também servindo locais problemáticos.

Eficiência energética: Consiste na substituição de componentes de IP objetivando a melhoria dos índices de iluminação com o menor consumo possível.

Manutenção do Sistema de Iluminação Pública: Consiste na execução de serviços de manutenção preventiva e corretiva, com fornecimento de materiais e serviços, assegurando o bom estado de conservação do sistema de iluminação pública e a reposição ou conserto de unidades de IP ou circuitos elétricos, em decorrência de defeitos apresentados por eles.



DEFINIÇÕES A SEREM UTILIZADAS

Por unidade de iluminação pública (IP) entenda-se uma luminária ou projetor, completo com todos os acessórios necessários ao seu funcionamento. Caso a luminária ou projetor contenham mais de uma lâmpada, o número de unidades equivalerá ao número de lâmpadas, sendo isto necessário para a compatibilização com os procedimentos adotados pela EQUATORIAL ENERGIA, no faturamento da energia consumida pelo sistema.

O número de unidades de iluminação deve ser permanentemente atualizado para suprimir as unidades retiradas e acrescentar as unidades instaladas no mês.

Este projeto contempla além da execução dos serviços (mão de obra e equipamentos/ferramentas) o gerenciamento completo dos serviços e o fornecimento de todos os materiais necessários.

EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A execução dos serviços abrangerá de forma ampla e completa os decorrentes procedimentos:

- Correção, preservação e manutenção do sistema de iluminação pública;

- A execução de serviços de modernização e ampliação de iluminação pública;

- A elaboração de projetos elétricos e luminotécnico;

- Registro e reconhecimento das peças de iluminação pública assim como atualização/manutenção das unidades cadastradas que sofrem intervenções.

EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

5.1 COMANDOS

1.1.1. COMANDO INDIVIDUAL

Preferencialmente deve ser utilizado comando individual, ou seja, um relé fotoelétrico energizando ou desenergizando em uma ou mais lâmpadas de uma mesma luminária.

Os condutores de descida da rede das instalações de iluminação pública, atendidos por comando individual em rede convencional ou aberta, deverão ser de cabo de cobre isolado seção mínima de 1,5 mm²



O condutor de ligação da luminária e seus acessórios deverão ser de cobre isolado 1,5 mm² quando se tratar de Rede Multiplexada o condutor de descida, estribos ou rabichos, deverão ser de cabo multiplexado seção 25 ou 35 mm², sendo a ligação da luminária e seus acessórios feitas com condutor de cobre isolado 1,5 mm².

5.2 CONECTORES

A conexão entre os condutores da rede de distribuição secundária e os condutores da instalação de iluminação pública, deve ser realizada com os seguintes tipos de conectores:

- a) O conector cunha deve ser utilizado na rede de distribuição secundária com condutores nus com seção até 16 mm²;
- b) O conector perfurante deve ser utilizado na rede de distribuição secundária com condutores multiplexados;
- c) O Conector tipo H deverá ser utilizado nos cabos multiplex com neutro nu nos casos que a seção mínima seja de 25 mm².

5.3 LUMINÁRIAS E LÂMPADAS

5.3.1 LUMINÁRIAS

As luminárias instaladas na rede de distribuição secundária devem atender integralmente as características técnicas básicas descritas abaixo:

- a) Devem ser fechadas, com grau de proteção IP 65, com equipamentos auxiliares incorporados e com difusor em policarbonato transparente, resistente ao impacto e aos raios ultravioletas;
- b) O corpo da luminária deve ser em alumínio fundido ou injetado, com espessura mínima de 2 mm. Os demais materiais metálicos devem ser resistentes à corrosão, como: aço inox, alumínio, bronze, latão etc.;
- c) A luminária com comando individual deve possuir base para relé fotoelétrico;
- d) A luminária deve possuir alojamento cilíndrico para fixação no braço metálico;
- e) A Prefeitura pode utilizar modelos de luminárias diferentes dos padronizados, obedecendo as distâncias mínimas de segurança, definidas neste documento.

5.3.2 TIPOS DE LÂMPADAS



Devem ser do tipo LED, Vapor de Sódio, nas potências apresentadas na planilha orçamentária.

5.3.2.1 LÂMPADA LED

Atualmente a busca por soluções energéticas eficientes e mais limpas se torna cada vez mais crescente.

Nesse cenário, a tecnologia LED é abordada como alternativa e solução para a iluminação pública brasileira, já que proporciona uma redução no consumo de energia quando comparada aos antigos equipamentos utilizados.

Por ser uma tecnologia relativamente nova, seu uso está crescente e com a intensificação dos estudos nessa área, a tendência é que cada vez mais aumente esta solução, porém ainda faltam normas estabelecendo padrões para sua utilização.

É preciso considerar o custo total de um sistema de iluminação, desde sua especificação, instalação até a troca quando deixarem de funcionar adequadamente.

Custos como energia e reposição devem ser considerados quando se comparam LEDs com sistemas tradicionais.

A utilização de lâmpadas LED na iluminação pública de cidades brasileiras está crescendo considerando os aspectos positivos que esta tecnologia pode oferecer.

Os LEDs possibilitam uma emissão de luz uniforme e constante, que permite o aumento do conforto visual tanto em áreas internas, como nas externas. Enquanto a maior parte das soluções convencionais se destina a aplicações específicas ou em um número reduzido de situações, equipamentos com LED podem ser instalados numa vasta gama de ambientes. O LED já está presente em nossas vidas em áreas residenciais, comerciais, industriais, de iluminação pública e para decoração.

Por tudo isso, incentivamos o uso de conjuntos LED na iluminação pública, com fontes de consumo de energia mais eficiente e mais limpa, reduzindo a emissão de gases danosos ao meio ambiente e principalmente reduzir o consumo de energia.

5.4 POSTES, BRAÇOS DE FIXAÇÃO E SUPORTES

POSTES PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Nos projetos específicos de iluminação pública com Rede de Distribuição Secundária, devem ser utilizados postes de concreto especialmente desenvolvidos para estas instalações.



Os postes de concreto de conicidade reduzida (RC) são recomendados para vias com velocidade ≤ 60 km/h, enquanto os postes de aço são recomendados para vias com velocidade ≥ 60 km/h.

Os postes de aço utilizados para iluminação de pistas com velocidade ≥ 60 km/h são modulares e sua montagem é feita a partir da combinação de diversas peças.

BRAÇOS DE FIXAÇÃO E SUPORTES

Para obter um melhor aproveitamento da iluminação sobre a via, as luminárias instaladas em braços ou suportes não devem ultrapassar o eixo longitudinal da pista de rolamento.

Os projetos de iluminação com Rede de distribuição subterrânea devem ser realizados utilizando apenas 1 ou 2 luminárias.

Os braços devem ser em aço 1010 ou 1020, galvanizado a quente, ou material resistente à oxidação.

Deve ser mantida a distância mínima de segurança de 150 mm entre o braço de fixação e os condutores de baixa tensão de fixação para luminárias decorativas de praças ou logradouros, ou projetores para iluminação de campos de futebol deve possuir características de fixação

que não ponham em risco a passagem de pedestres ou que interfira no trabalho dos eletricitistas.

Os braços de fixação não podem apresentar rebarbas cantos vivos ou deformações.

5.5 TIPOS DE COMANDO

O comando da iluminação pública é predominantemente individual feito por relés fotoelétricos instalados nas luminárias.

Quando o circuito é exclusivo para iluminação pública, os relés fotoelétricos são instalados em uma chave magnética de 50 A (Base 5 ou em caixa de comando, se forem necessários valores de corrente superiores a 50 A).

5.5.1 RELÉ FOTOELÉTRICO

Os relés fotoelétricos padronizados são do tipo eletrônico e possuem sistema de acionamento que mantém a lâmpada apagada em caso de falha e devem possuir as seguintes características:



- a) A base de montagem deve ser de material eletricamente isolante e fixada de forma que permita a sua remoção sem ser danificada.
- b) Os contatos de encaixe devem ser de latão, estanhados eletroliticamente e fixados rigidamente à base de montagem.
- c) A tampa deve ser de material eletricamente isolante, estabilizado contra efeito de radiação ultravioleta e resistente ao impacto e às intempéries.
- d) O relé deve possuir grau de proteção IP 67.
- e) Quando a luminária não possuir base para relé fotoeletrônico, este deverá ser fixado em uma base adequada.

5.5.2 CHAVE MAGNÉTICA

A chave magnética possui uma tomada do tipo integrada e um contactor para 50 A e deve ser utilizada como comando em grupo quando o circuito for exclusivo de iluminação pública.

Quando o projeto for exclusivo de iluminação pública e forem utilizadas luminárias que não sejam ornamentais, deve ser prevista a utilização do shorting-cap para curto-circuitar a tomada para que o comando seja feito através da chave magnética.

O Shorting-cap tem a função de fazer uma ligação direta entre os contatos Linha e Carga e proteger cobrindo a base de embutir para relé fotelétrico. Este equipamento é normalmente utilizado em luminárias que são instaladas em redes de iluminação comandadas por Base (Chave) Comando de Grupo.

Na construção ou ampliação de rede exclusiva de IP utilizar preferencialmente unidades com comando em grupo.

5.6 REATORES

Os reatores integrados padronizados são montados em chassis que garantem a intercambialidade entre os diversos fabricantes e luminárias aprovadas pela

EQUATORIAL ENERGIA. Os reatores deverão atender os seguintes as características técnicas

- a) Quando em posição normal de uso externo, o invólucro do reator não pode apresentar cavidade ou reentrância que permita o acúmulo de água.



b) O invólucro, quando em chapa de aço com baixo teor de carbono, deve apresentar tratamento anticorrosivo.

c) Os reatores externos devem ser providos de condutores e os reatores internos devem possuir blocos de conexão ou condutores para as conexões com a rede elétrica e a lâmpada.

d) Os capacitores e ignitores, para reatores internos, devem ser de fácil remoção e substituição.

e) Os reatores para lâmpadas de vapor de sódio e vapor metálico não podem exceder os limites de corrente estabelecidos, com a tensão de alimentação em 106% do valor nominal.

5.7 CAIXA DE PROTEÇÃO

A proteção para as instalações de IP com circuito exclusivo deve ser realizada através de disjuntor termomagnético instalado em caixas de proteção, localizada abaixo da caixa de medição.

O disjuntor termomagnético utilizado na proteção do circuito deve ser escolhido com base nas seguintes características:

- a) Tensão nominal padronizada;
- b) Corrente nominal do disjuntor;
- c) Corrente de curto-circuito suportável de 4,5 kA para circuitos monofásicos e 6 kA para circuitos trifásicos, conforme NBR IEC 60947-2, 60899 e 60898;
- d) Tensão de impulso suportável 4,0 kV.
- e) Classe de isolamento de 500 V.

5.8 CAIXA DE MEDIÇÃO

Os circuitos exclusivos de iluminação pública quando medidos devem utilizar caixa de medição.

A medição e proteção, quando instaladas na rede de distribuição da EQUATORIAL ENERGIA, devem estar a uma altura mínima de 1,70 metros do solo, em caixas de medição e com entrada e saída dos condutores em eletroduto rígido rosqueado de PVC quando aparente e em aço galvanizado quando embutido.

Quando a medição for instalada em poste exclusivo para iluminação pública, esta deve ser fixada a uma altura de 1,70 m metros do solo, instalado no sentido da via pública ou de outra forma que não dificulte a leitura da medição.



5.9 ATERRAMENTO

Os circuitos exclusivos de iluminação pública devem ser aterrados nos seguintes pontos:

- a) Sempre no ponto de entrega onde se localiza a medição e proteção;
- b) A cada 200 metros, a partir do ponto de entrega.

6.0 REQUISITOS TÉCNICOS DE APLICAÇÃO GERAL

6.1 Normas Aplicáveis

- 6.1.1 As normas técnicas e regulamentadoras referenciadas devem ser consideradas na sua última revisão e apresentadas nas seções referentes a cada sistema e/ou disciplina constantes neste documento.
- 6.1.2 Os serviços a serem executados devem obedecer rigorosamente:
- a) Devem-se observar as Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho – MTE que forem aplicáveis a cada caso.
 - b) As normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – aplicáveis;
 - c) Prescrições e Recomendações dos fabricantes;
 - d) Normas internacionais consagradas, na ausência de normais da ABNT;

6.2 Visita Técnica

- 6.2.1 A contratada deverá apresentar declaração formal e expressa de que conhece os terrenos onde serão realizadas as manutenções e as peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos a serem realizados.
- 6.2.2 Não será aceita nenhuma justificativa ou alegação por parte da CONTRATADA o desconhecimento dos locais dos serviços, ou das dificuldades a eles inerentes, com o intuito de eximir-se de responsabilidades.
- 6.2.3 As localizações dos terrenos nos quais serão realizadas as manutenções estão no item 6 deste projeto básico.
- 6.2.4 Eventuais dúvidas quanto à localização dos terrenos para realização da visita técnica deverão ser consultadas junto ao CONTRATANTE.



6.3 Obrigações do Contratante

- 6.3.1 Notificar imediatamente a CONTRATADA sobre qualquer irregularidade encontrada na execução dos serviços;
- 6.3.2 Efetuar os pagamentos devidos nas condições estabelecidas no contrato;
- 6.3.3 Atestar o recebimento da obra quando executada conforme as especificações técnicas e as condições deste projeto;
- 6.3.4 Designar fiscal para acompanhar a execução do contrato. A FISCALIZAÇÃO da CONTRATANTE não exime a CONTRATADA das responsabilidades estabelecidas pelo contrato e legislações pertinentes ao objeto contratado;
- 6.3.5 Emitir Ordem de Serviço – OS autorizando o início dos serviços pela contratada e efetuar mediações para a realização do pagamento.

6.4 Obrigações da Contratada

- 6.4.1 É obrigação da CONTRATADA a execução de todo os serviços descritos ou mencionados neste Projeto Básico compreendendo, para tanto, todos os materiais, mão-de obra e equipamentos necessários, sendo de responsabilidade da CONTRATADA:
 - a) Realizar os serviços descritos no Memorial Descritivo / Especificação Técnica, na Planilha Orçamentária e nos Projetos, de acordo com a melhor técnica aplicável, com zelo e diligência;
 - b) Manter os locais de trabalho continuamente limpos, desobstruídos e sinalizados de forma a não causar transtornos à comunidade, devendo os resíduos, resultantes das atividades, serem adequadamente dispostos observando a legislação e as normas relativas à proteção ambiental;
 - c) Fornece todos os materiais e equipamentos necessários à perfeita execução dos serviços descritos, devendo os materiais a ser empregados receber aprovação da FISCALIZAÇÃO, que se reserva ao direito de rejeitá-los caso não satisfaçam aos padrões de qualidade e quantidade especificados;
 - d) Manter quadro de pessoal suficiente, para atendimento dos serviços previstos neste PROJETO BÁSICO, sem interrupção, seja por motivo de férias, descanso semanal,



licença, greve, falta ao serviço ou demissão de empregados, os quais não terão, em hipótese alguma, qualquer relação de emprego com a CONTRATANTE;

- e) Responsabilizar-se pelos encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais, resultantes da execução do CONTRATO até o recebimento definitivo do objeto;
- f) Responsabilizar-se pelas despesas com transporte e alimentação de seus empregados, nos termos da legislação vigente;
- g) Fornece, sempre que solicitado pela CONTRATANTE, comprovantes de pagamentos dos empregados e dos recolhimentos dos encargos sociais e trabalhistas;
- h) Fornecer aos seus técnicos e funcionários Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC), e/ou materiais indispensáveis para promover a segurança e saúde deles;
- i) Manter um supervisor responsável pelo gerenciamento dos serviços, com poderes de representante ou preposto, para tratar com a FISCALIZAÇÃO sobre assuntos relacionados à execução da obra;
- j) Responder por quaisquer prejuízos, mediante a devida comprovação a ser apurada por representantes das partes, e indenizar a CONTRATANTE ou a terceiros, todo e qualquer dano pessoal ou material que possa advir, direta ou indiretamente da execução do contrato. A indenização devida será procedida pela CONTRATADA em favor da CONTRATANTE ou partes prejudicadas, independentemente de qualquer ação judicial;
- k) Realizar os serviços de acordo com todas as normas de segurança vigentes, utilizando os equipamentos de proteção individual e coletiva necessários, ficando em total responsabilidade da CONTRATADA a ocorrência de qualquer acidente que venha vitimar seus empregados e/ou pessoas, em decorrência da execução do objeto do presente contrato;
- l) Efetuar, sem ônus para a CONTRATANTE, quando solicitado, testes e demais provas exigidas por normas técnicas e oficiais para efetiva utilização dos produtos;
- m) Comunicar à CONTRATANTE qualquer irregularidade relacionada com a execução dos serviços;



- n) Não subcontratar, total ou parcialmente, o objeto do presente contrato sem prévia anuência e autorização da CONTRATANTE;
- o) Atender prontamente as determinações da fiscalização, provendo as facilidades para o pleno desempenho de suas atribuições;
- p) Responsabilizar-se pelo pagamento de eventuais multas aplicadas por autoridades federais, estaduais e municipais em consequência de fato a ela imputável e relacionados com os serviços e/ou fornecimentos contratados;
- q) Cumprir os prazos previstos neste PROJETO BÁSICO;
- r) Utilizar equipamentos e ferramentas, necessários à boa execução de todos os serviços e empregar os métodos de trabalho mais eficientes e seguros, de acordo com as Normas vigentes, e especificações fornecidas;
- s) Responder pela existência de todo e qualquer vício, irregularidade ou simples defeito de execução, comprometendo-se a removê-lo ou repará-lo, desde que provenham de má execução dos serviços ou má qualidade do material;
- t) Empregar mão de obra habilitada e compatível com o grau de especialização de cada serviço;
- u) Manter seus funcionários sempre uniformizados e identificados;
- v) Manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

6.5 Fiscalização da Contratante

6.5.1 A execução do contrato será acompanhada e fiscalizada por representante do CONTRATANTE formalmente designado, sendo permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo com informações pertinentes a essa atribuição.

6.5.2 Competirá à FISCALIZAÇÃO:

- a) O controle e fiscalização da execução da obra em suas diversas fases;
- b) Decidir sobre dúvidas surgidas no decorrer execução do OBJETO;
- c) Proceder às medições dos serviços;
- d) Manter o CONTRATANTE informado quanto ao andamento das obras e das ocorrências que devam ser objeto de apreciação superior.



6.5.3 As exigências da FISCALIZAÇÃO se basearão nas especificações e nas Normas vigentes.

6.5.4 A obra ou serviço deverá desenvolver-se em regime de estreito entendimento entre a equipe de trabalho e a FISCALIZAÇÃO, dispondo esta de amplos poderes para atuar no sentido do cumprimento do Contrato, ficando como sua obrigação e responsabilidade:

- a) Manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, este projeto básico, orçamentos, cronogramas, correspondências e demais documento, relatórios e anotações necessárias ao controle, acompanhamento e memória dos serviços.
- b) Acompanhar diretamente as atividades de gestão da obra sob a responsabilidade do Responsável Técnico indicado pela CONTRATADA. É possível a substituição do Responsável Técnico desde que essa substituição seja por profissional com qualificação equivalente ou superior, mediante a anuência da CONTRATANTE;
- c) Solicitar a imediata retirada da obra de qualquer integrante da equipe da CONTRATADA que não corresponda, técnica ou disciplinarmente, às exigências da FISCALIZAÇÃO;
- d) Verificar se estão sendo colocados à disposição dos trabalhos a equipe técnica prevista na proposta e sucessivo contrato de execução dos serviços;
- e) Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas no desenvolvimento dos trabalhos;
- f) Exercer rigoroso controle sobre o cronograma de execução dos serviços, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;
- g) Acompanhar as etapas dos serviços executados, em obediência ao previsto no contrato e projetos.
- h) Verificar as soluções propostas nos projetos quanto a sua adequação técnica e econômica de modo a atender às necessidades do Contratante, condicionados à sua aprovação;
- i) Verificar e atestar os serviços, bem como conferir, visitar e encaminhar para pagamento as faturas emitidas pela CONTRATADA;
- j) Encaminhar à CONTRATADA as observações feitas para que seja providenciado o seu atendimento;
- k) Esclarecer prontamente as dúvidas que lhe sejam apresentadas pela CONTRATADA;



- l) Expedir por escrito às determinações e comunicações dirigidas à CONTRATADA;
- m) Transmitir à CONTRATADA por escrito, as instruções sobre modificações de especificações, prazos e cronogramas, aprovados pela CONTRATANTE;
- n) Rejeitar todo e qualquer material de má qualidade ou não especificado e estipular o prazo para sua retirada do canteiro de serviço da obra;
- o) Relatar, ao CONTRATANTE, ocorrências ou circunstâncias que possam acarretar dificuldades no desenvolvimento das obras ou inconveniências a terceiros;
- p) Aprovar as substituições de materiais porventura aconselháveis ou necessárias.

6.5.5 A presença da FISCALIZAÇÃO designada pela CONTRATANTE na obra não diminuirá a responsabilidade da CONTRATADA quanto à perfeita execução dos trabalhos.

6.5.6 A FISCALIZAÇÃO, ao considerar concluída a obra ou serviço, comunicará o fato ao CONTRATANTE, para as providências cabíveis.

6.6 Diário de Obras

6.6.1 Caberá à CONTRATADA o fornecimento e manutenção de "Diário de Obras", devidamente numerado e rubricado pela FISCALIZAÇÃO e pela CONTRATADA diariamente, que permanecerá disponível para escrituração no local da obra e terá as seguintes características:

- a) Será único, com páginas numeradas, em 2 (duas) vias, sendo a primeira da CONTRATANTE e a segunda da CONTRATADA;
- b) Todas as folhas dos Diários de Obras deverão ser assinadas pelo RESPONSÁVEL TÉCNICO da CONTRATADA, no máximo, um dia após a referida data de entrada de dados.
- c) Deverá, a qualquer tempo, permitir a reconstituição dos fatos relevantes ocorridos na obra e que tenham influenciado de alguma forma seu andamento ou execução, contendo, no mínimo, os seguintes campos: nome da contratada, nome do contratante, data, prazo contratual, prazo decorrido, prazo restante, condições do tempo, máquinas e equipamentos, número e categoria de empregados, campo de ocorrências da CONTRATADA, campo de observações da FISCALIZAÇÃO, campo para assinaturas do CONTRATADO e da FISCALIZAÇÃO.

6.6.2 Serão obrigatoriamente registrados no "Diário de Obras", pela CONTRATADA:



- a) Falhas nos serviços de terceiros não sujeitos à sua ingerência;
- b) Consultas à FISCALIZAÇÃO;
- c) Datas de conclusão de etapas caracterizadas, de acordo com o cronograma aprovado;
- d) Acidentes ocorridos no decurso dos trabalhos;
- e) Respostas às interpelações da FISCALIZAÇÃO;
- f) Eventual escassez de material que resulte em dificuldade para a obra ou serviço;
- g) Outros fatos que, a juízo da CONTRATADA, devem ser objeto de registro.

6.7 Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho

6.7.1 Fica estabelecido que seja de responsabilidade da CONTRATADA:

- a) Cumprir e fazer cumprir as disposições legais e regulamentares sobre segurança e medicina do trabalho;
- b) Esclarecer o conteúdo e cientificar, formalmente, os empregados quanto à obrigatoriedade de cumprimento das normas regulamentadoras sobre segurança, higiene e medicina do trabalho.

6.7.2 A CONTRATADA é obrigada a fornecer aos empregados gratuitamente equipamentos de proteção individual e coletivos adequados ao risco envolvido e em perfeito estado de conservação e funcionamento.

6.7.3 A observância em todos os locais de trabalho das obrigações básicas atrás relacionadas, com referência à segurança, higiene e medicina do trabalho, não desobriga a CONTRATADA do cumprimento de outras disposições relativas ao mesmo assunto, incluídas em Código de Obras e/ou regulamentos sanitários da Administração Pública em que se situe o estabelecimento, bem como daquelas oriundas de convenções coletivas de trabalhos.

6.7.4 Na execução dos trabalhos, deverá haver plena proteção contra risco de acidente com o pessoal da CONTRATADA, do CONTRATANTE e com terceiros, independentemente da transferência daquele risco para Companhias Seguradoras ou Institutos Seguradores.



6.7.5 A CONTRATADA será responsabilizada por danos pessoais ou materiais havidos em consequência de erros, falhas ou negligências, por ação ou omissão no cumprimento dos regulamentos e determinações relativas à segurança em geral.

6.8 Canteiro de Obras

6.8.1 O canteiro de obras deverá respeitar todas as determinações constantes da NR18.

6.8.2 A Contratada será responsável, entre outras, até o final da obra, pela conservação das condições visuais, higiênicas e de segurança do canteiro.

6.8.3 A CONTRATADA deverá manter no canteiro:

- a) 01 (uma) via do Edital do Objeto;
- b) 01 (uma) cópia completa dos projetos;
- c) 01 (uma) cópia do contrato;
- d) 01 (uma) cópia dos Diários de Obras;
- e) O cronograma físico-financeiro onde se possam visualizar facilmente as programações e as posições atualizadas do serviço.

6.8.4 A Contratada obriga-se a manter e apresentar, sempre que requisitado pela FISCALIZAÇÃO, o quadro atualizado de todo o pessoal que esteja intervindo na obra.

6.8.5 A CONTRATADA fica obrigada a fornecer e obrigar o uso, por seus empregados ou subcontratados, de uniformes e identidade funcional (crachá) com fotografia, nome do empregado, cargo, nome da empresa ou subcontratada, caso houver especialidade também deve ser acrescentado ao crachá, devendo ser visível na altura do peito.

6.8.6 Correrão exclusivamente por conta da CONTRATADA todas as despesas com relação à implantação, manutenção e administração do seu canteiro de obras.

6.8.7 A CONTRATANTE, em hipótese alguma, responderá por eventuais danos ou perdas de materiais e equipamentos da CONTRATADA que venham a ocorrer.

6.8.8 Todas as instalações provisórias deverão ser desmontadas e retiradas do local, ao término da obra, quando convier a FISCALIZAÇÃO.

6.9 Prazo de execução

6.9.1 Em complemento a este item devem ser observadas as referências aos prazos previstos em edital e contrato.



6.10 Materiais a Empregar

6.10.1 A não ser quando especificado em contrário, os materiais a empregar serão novos, e obedecerão às prescrições das Normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).

6.10.2 É expressamente vedado o uso de material improvisado em substituição ao especificado, assim como não será tolerado adaptar peças, seja por corte ou outro processo, a fim de usá-las em substituição a peças recomendadas e de dimensões adequadas.

6.10.3 A FISCALIZAÇÃO examinará todos os materiais recebidos no canteiro da obra, antes de sua utilização e poderá impugnar o emprego daqueles que, a seu juízo, forem julgados inadequados. Neste caso, em presença do responsável pela obra, serão retiradas amostras, para a realização de ensaios de características da qualidade dos materiais.

6.10.4 A CONTRATADA retirará do canteiro da obra todos os materiais rejeitados.

6.11 Transporte e Armazenamento de Materiais e Equipamentos

6.11.1 Todos os materiais e equipamentos utilizados na execução dos serviços deverão ser transportados, manuseados e armazenados com o maior cuidado possível, evitando-se choques, pancadas ou quedas.

6.11.2 Os materiais e equipamentos sujeitos a danos por ação da luz, calor, umidade ou chuva, deverão ser guardados em ambientes adequados à sua proteção, até o momento de sua utilização.

6.11.3 O transporte horizontal e vertical de todos os materiais e equipamentos, do local de armazenagem do Canteiro até os locais de montagem no campo, serão de responsabilidade da CONTRATADA. Para tanto, a CONTRATADA deverá prover todos os veículos, equipamentos, dispositivos e pessoal, necessários à tarefa.

6.11.4 Os veículos, equipamentos e dispositivos providos pela CONTRATADA devem estar em bom estado de conservação e funcionamento.

6.12 Garantia

6.12.1 O recebimento, provisório ou definitivo, não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança das obras e serviços, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, de acordo com os limites estabelecidos pela Lei vigente sobre a matéria e pelo contrato.



6.12.2 Em complemento a este item devem ser observadas as referências às entregas e garantias previstas em edital e contrato.

6.13 Normas Ambientais

6.13.1 A contratada deverá cumprir os procedimentos de proteção ambiental, responsabilizando-se pelos danos causados ao meio ambiente e ao patrimônio histórico e cultural, nos termos da legislação pertinente, independentemente do detalhamento e/ou da especificação do projeto.

6.13.2 A contratada responderá pelos crimes ambientais que praticar nos termos da legislação vigente.

6.13.3 A contratada deverá observar, sempre que houver, os procedimentos estabelecidos nos estudos apresentados para o licenciamento, bem como as condicionantes estabelecidas pelos órgãos de Proteção Ambiental, nas esferas Federal, Estadual e Municipal, quando couber.

6.13.4 Os prejuízos causados por embargos pelo órgão ou entidade de controle ambiental, devido a danos decorrentes da execução dos serviços, serão de responsabilidade da contratada, bem como os autos de infração lavrados que gerarem pagamentos de multas.

6.13.5 As licenças ambientais existentes para a obra não dispensam nem substituem a obtenção, pela contratada, de certidões ou outras licenças, de qualquer natureza, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal no decorrer do contrato.

6.14 Sinalização Viária

6.15 Deve-se fixar sinalização refletiva apropriada no trecho interditado, nos dois sentidos da via, a fim de orientar usuários quanto à execução de serviços.

6.16 A sinalização deverá ser posicionada de tal forma que seja vista e ou entendida sob qualquer condição climática.

6.17 Os dispositivos deverão ser colocados de forma a prevenir os condutores e pedestres, dando-lhe tempo suficiente visualizar o trecho em obras.

6.18 Deverá ser confeccionado suporte em madeira com Placas de Sinalização de Segurança reflexiva indicando “Cuidado - Homens Trabalhando”. Opcionalmente pode-se adicionar “Desculpe Pelo Transtorno - Estamos Trabalhando para Você” ou outra frase que promova a aproximação com a população.



7 TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Para a adequada interpretação do presente projeto básico são apresentadas as seguintes definições complementares:

a) SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (SIP):

É o conjunto composto de todas as unidades de iluminação pública (uip) do parque de iluminação do município.

b) PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (PIP):

É compreendido como o conjunto de todos os equipamentos elétricos utilizados na Iluminação pública do município, tais como: avenidas, ruas, vielas, praças, parques e demais logradouros públicos.

c) UNIDADES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA:

Como “unidade de iluminação pública”, define-se um conjunto completo constituído por luminária ou projetor com todos os acessórios indispensáveis ao seu acionamento e funcionamento, instalada em avenidas, ruas, praças ou em outros logradouros públicos, tais como vielas, becos, escadarias, viadutos, praças, passeios, orlas, ciclovias, parques, pontes, áreas esportivas, monumentos naturais e históricos etc. E que será, doravante, denominada simplesmente “li”. São tipos básicos das unidades de iluminação pública:

- **UNIDADE AÉREA:** unidade normalmente instalada em postes de concreto alimentada por circuito aéreo de bi;
- **UNIDADE SUBTERRÂNEA:** unidade normalmente em poste de concreto ou aço com alimentação por circuito subterrâneo;
- **UNIDADE ORNAMENTAL:** tipo de unidade subterrânea caracterizada por elementos de concepção histórica ou decorativa;
- **UNIDADES ESPECIAIS:** unidades de concepção e instalação diferenciadas, por motivos urbanísticos e/ou altura diferenciada, estando também neste grupo as unidades destinadas a iluminação de equipamentos urbanos, quais sejam, iluminação de destaque de monumentos, fachadas de edifícios, obras de arte especiais e outras de valor histórico, cultural ou ambiental.

d) PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA:



É o conjunto de iluminação com uma determinada coordenada geográfica. Por exemplo, um poste que contenha três pétalas, se constituirá num ponto, tendo em vista que as coordenadas das três pétalas serão as mesmas.

e) SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO:

Correspondem a todas as atividades necessárias para que a rede de iluminação desempenhe sua função e opere em condição normal, padronizada e com segurança. Estes serviços são classificados em:

• SERVIÇOS DE ROTINA:

Conjunto de atividades essenciais, para o restabelecimento da operação da rede de iluminação em função das ocorrências comuns de queima e falha.

• SERVIÇOS DE RONDA:

- serviço realizado na totalidade da iluminação pública, unidades ornamentais, unidades especiais, visando detectar lâmpadas apagadas ou acesas indevidamente, unidade fora de prumo, abalroada, faltante ou com luminária faltante ou compartimento aberto, braço ou suporte fora de posição, caixa de passagem com tampa quebrada ou faltante, condições inadequadas de luminosidade decorrentes de necessidade de limpeza do conjunto óptico, dentre outras irregularidades. A ronda deverá ainda detectar qualquer irregularidade que venha colocar em risco a segurança da população.

COMPONENTES IMPLANTADOS

Este projeto foi concebido com a base no Padrão EQUATORIAL ENERGIA de iluminações, utilizando postes de concreto pré-moldado DT, luminárias de alto rendimento compostas de Lâmpadas de LED, para aplicação de Luz aproximando a luminosidade adequada. Para iluminação pública serão instalados:

- ✓ Postes de concreto pré-moldado DT, para 02 refletores, referência: Dimensão Iluminação;
- ✓ Luminária em LED modular para iluminação pública, 120w, pint. anti-incrustantes, grau de proteção ip67, ik09, temp de cor 5000°Klentes em policarbonato, corpo em alumínio e vida mediana 50.000 horas – 150W ou similar;



- ✓ Luminárias com elevada eficiência luminosa; Corpo alumínio fundido, suporte de perfil “U” de ação galvanizada a fogo com soquete.

O PROJETO ELÉTRICO

Da rede aérea secundária existente da concessionária sairá dois circuitos monofásico #10mm²/1kv na tensão 380/220V até o padrão monofásico a ser instalado no poste da EQUATORIAL ENERGIA, que dali partirão para as luminárias por uma caixa de passagem subterrânea com tampa de ferro fundido.

As luminárias dos postes serão acionadas através de um contactor com funções recebidas de TIMER com informações sobre o tempo de trabalho. Quando os eletrodutos, passarem por trecho de circulação de automóveis os trechos deverão ser envelopados em concreto. Os condutores deverão ser de cobre, unipolares, isolamento em PVC sem chumbo. Classe 10,0mm² 0,6/1KV, com bitolas de seção para suprir a demanda da carga a ser instalada.

A recomposição dos pavimentos abertos para a instalação dos eletrodutos deve ser feita com o mesmo tipo de pavimento existente (grama, concreto, lajota etc.). As emendas e derivações dos circuitos deverão ser aterradas adequadamente, com haste de terra tipo de ø5/8” de 2,44m, instaladas na caixa de passagem mais próxima do ponto a ser aterrado. A iluminação circuitos individuais (conforme indicação na prancha em anexo) de iluminação pública com acionamento programado nos temporizadores instalados. Carga a ser instalada na Avenida considerando perda de 5% no reator e fator de potência 0.92.

SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇO EM ELETRICIDADE

De acordo com os preceitos contidos na Norma Regulamentadora – NBR 10, as intervenções em instalações elétricas com tensão igual ou superior a 50 volts (em corrente alternada) ou superior a 120 volts (corrente contínua), somente podem ser realizadas por trabalhador qualificado, que tenha concluído curso específico na área elétrica reconhecido pelo Sistema Oficial de Ensino. As operações elementares como ligar e desligar circuitos elétricos, realizadas em baixa tensão, com materiais e equipamentos elétricos em perfeito estado de conservação, adequados para a operação, podem ser realizadas por qualquer pessoa não advertida. Nos trabalhos (de construção, montagem, operação, reforma, ampliação, reparação e inspeção) em instalações elétricas, devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao



controle de riscos adicionais, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança apropriada.

Todo profissional de eletricidade deve estar apto a prestar primeiros socorros a acidentados, especialmente através de técnicas de realimentação cardiorrespiratória, bem como através de equipamentos de combate a incêndio.

Generalidades Sobre Choque Elétrico.

Choque elétrico é uma descarga de corrente elétrica, que passa pelo corpo da pessoa, e as consequências podem ser mais ou menos graves, dependendo da corrente (intensidade, trajeto, resistência do corpo humano, tensão, ciclo cardíaco etc.) e do trajeto percorrido no corpo, pela corrente.

As principais consequências do choque são:

- a) Queimaduras locais, de limites bem definidos ou de grande extensão, geralmente atingindo os tecidos mais profundos;
- b) Paralisação da respiração por contração dos músculos respiratórios e fibrilação cardíaca.

Primeiros Socorros.

Antes de tocar a vítima, desligar a corrente elétrica na chave geral de força, cada segundo de contato com a eletricidade diminui a possibilidade de sobrevivência da vítima;

Caso isso não seja possível, separar a vítima do contato (fio elétrico energizado), utilizando um mau condutor (isolante) de eletricidade (madeira seca, pedaço de tecido forte, cinto de couro, luvas etc.).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Deverão ser mantidos esquemas unifilares atualizados das instalações elétricas da Avenida com As Especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção.

Os princípios norteadores de segurança em instalações e serviço em eletricidade, previstos na NR 10, principalmente o constante no item 10.2.4 e 10.3, devem ser atendidos, e implantados pela Prefeitura Municipal de Tuntum/MA ou empresas terceirizadas.



Especificações Técnicas de Equipamentos e Materiais

As impugnações relacionadas às especificações técnicas dos materiais e equipamentos exigidos no edital, como luminárias, lâmpadas e sistemas de controle de iluminação pública, foram esclarecidas com base nas melhores práticas do mercado e nos requisitos de eficiência energética estabelecidos pela legislação federal.

O edital segue as normas técnicas recomendadas para garantir a qualidade e segurança da iluminação pública, conforme exigido pela Lei nº 14.133/2021, que preconiza a utilização de tecnologias eficientes e sustentáveis. As exigências relativas à eficiência luminosa, ao grau de proteção dos equipamentos e à durabilidade das luminárias estão de acordo com os parâmetros do mercado, não havendo, portanto, qualquer irregularidade.

1. Lâmpada LED 50W de Potência, Luz Branca Bivolt:

- **Vida útil da luminária:** A vida útil estimada para as lâmpadas LED de 50W é de aproximadamente 50.000 horas. Essa durabilidade é atribuída ao uso de tecnologia LED, que não sofre tanto com o desgaste das peças como as lâmpadas convencionais.
 - **Protetor de surto e grau de proteção:** A luminária LED deve ter um protetor de surto com uma capacidade de absorver surtos de tensão, geralmente em torno de 10 kA, garantindo a proteção contra descargas atmosféricas ou variações de tensão. O grau de proteção recomendado para essa lâmpada é o IP66, que a torna resistente à poeira e à água, permitindo uso externo sem risco de danos.
 - **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** O IRC mínimo exigido para esta lâmpada é de **80**. Isso garante que as cores dos objetos iluminados sejam percebidas com fidelidade.
 - **Fator de Potência Mínimo:** O fator de potência mínimo recomendado para a lâmpada LED é de **0,9**. Esse fator indica a eficiência do equipamento em utilizar a energia elétrica fornecida para produzir luz, sendo um valor que assegura baixo desperdício de energia.
 - **Tensão de Operação:** A lâmpada é bivolt, ou seja, ela pode operar em uma faixa de tensão entre **90V e 260V**, garantindo flexibilidade para diferentes redes elétricas.
 - **Eficiência Luminosa:** A eficiência luminosa para essa lâmpada é de aproximadamente **120 lúmens por watt (lm/W)**, o que significa que ela converte a maior parte da energia consumida em luz visível, garantindo economia de energia.
 - **Temperatura de Cor:** A temperatura de cor recomendada para essa lâmpada é de **4000K**, que resulta em uma luz branca neutra, adequada para ambientes internos e externos que exigem boa visibilidade sem excessiva frieza ou aquecimento da luz.
 - **Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso dessa lâmpada é de **6.000 lúmens**, suficiente para iluminar áreas de tamanho médio, mantendo boa distribuição da luz.
-



2. Luminária LED Refletor Retangular Bivolt, Luz Branca, 30W:

- **Vida útil da luminária:** Assim como as lâmpadas LED, essa luminária tem uma vida útil estimada de **50.000 horas**, o que proporciona grande durabilidade e reduz a necessidade de manutenção.
- **Protetor de surto e grau de proteção:** O protetor de surto desta luminária deve ter características semelhantes, absorvendo surtos de até 10 kA. O grau de proteção exigido é **IP66**, garantindo resistência a intempéries, como chuva e poeira.
- **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** Para garantir a fidelidade das cores na iluminação, o IRC mínimo exigido é **80**.
- **Fator de Potência Mínimo:** O fator de potência recomendado é também **0,9**, assegurando uma operação eficiente, minimizando perdas de energia.
- **Tensão de Operação:** Esta luminária também é bivolt, o que permite sua operação em tensões de **90V a 260V**.
- **Eficiência Luminosa:** A eficiência luminosa dessa luminária é em torno de **100 lm/W**, proporcionando boa iluminação com baixo consumo energético.
- **Temperatura de Cor:** A temperatura de cor recomendada é de **5000K**, produzindo luz branca fria, ideal para ambientes externos e áreas de grande circulação.
- **Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso desta luminária é de aproximadamente **3.000 lúmens**, suficiente para iluminar áreas médias de forma eficiente.

3. Luminária de LED para Iluminação Pública, 138W até 180W, Invólucro em Alumínio ou Aço Inox:

- **Vida útil da luminária:** A vida útil dessa luminária é estimada em **50.000 horas**, proporcionando durabilidade para a iluminação pública, com redução de custos com manutenção.
- **Protetor de surto e grau de proteção:** O protetor de surto deve ser dimensionado para absorver surtos de **10 kA**. O grau de proteção deve ser **IP66**, já que a luminária será utilizada ao ar livre e precisa ser resistente a poeira e jatos de água.
- **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** O IRC exigido é de **70 ou superior**, dado que a principal função dessa luminária é garantir a visibilidade pública e segurança, mais do que a fidelidade das cores.
- **Fator de Potência Mínimo:** O fator de potência mínimo exigido é de **0,9**, garantindo o uso eficiente da energia elétrica.
- **Tensão de Operação:** A luminária de LED para iluminação pública também deve ser bivolt, operando em tensões entre **90V e 260V**.



- **Eficiência Luminosa:** A eficiência luminosa pode variar de **110 a 120 lm/W**, otimizando o consumo de energia ao oferecer grande quantidade de luz com baixo custo energético.
- **Temperatura de Cor:** A temperatura de cor recomendada é de **5000K a 6000K**, ideal para iluminação pública, proporcionando uma luz branca fria e clara.
- **Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso dessa luminária varia entre **15.000 e 21.600 lúmens**, dependendo da potência, atendendo eficientemente a grandes áreas externas.

4. Luminária de LED para Iluminação Pública, 181W até 239W, Invólucro em Alumínio ou Aço Inox:

- **Vida útil da luminária:** Similar às anteriores, esta luminária possui uma vida útil de aproximadamente **50.000 horas**, com excelente durabilidade.
- **Protetor de surto e grau de proteção:** O protetor de surto deve ser dimensionado para absorver surtos de até **10 kA**, e o grau de proteção requerido é **IP66**, garantindo resistência a condições externas adversas.
- **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** O IRC exigido é de **70 ou superior**, uma vez que o foco principal é garantir a visibilidade, sem a necessidade de alta fidelidade nas cores.
- **Fator de Potência Mínimo:** O fator de potência mínimo recomendado é **0,9**, assegurando que a luminária funcione com eficiência energética.
- **Tensão de Operação:** A luminária de LED para iluminação pública opera na faixa **bivolt (90V a 260V)**.
- **Eficiência Luminosa:** A eficiência luminosa varia entre **110 e 120 lm/W**, sendo eficiente em termos de consumo energético.
- **Temperatura de Cor:** A temperatura de cor para essa luminária é idealmente **5000K a 6000K**, proporcionando iluminação branca fria.
- **Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso varia entre **19.800 e 28.800 lúmens**, proporcionando iluminação intensa e de longo alcance.

5. Luminária Econômica X21 (Tipo Bacia em Alumínio):

- **Vida útil da luminária:** Estima-se que a vida útil dessa luminária seja de **40.000 horas**, dado o seu design mais simples, mas ainda assim utilizando tecnologia LED.
- **Protetor de surto e grau de proteção:** A luminária deve contar com proteção contra surtos de até **6 kA**, e seu grau de proteção será **IP66**, garantindo resistência a condições externas.



- **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** O IRC mínimo exigido é **80**, garantindo boa qualidade de luz.
- **Fator de Potência Mínimo:** O fator de potência mínimo exigido para essa luminária é de **0,9**, mantendo a eficiência energética.
- **Tensão de Operação:** A luminária é bivolt, operando na faixa de **90V a 260V**.
- **Eficiência Luminosa:** A eficiência luminosa é de aproximadamente **90 lm/W**, uma boa relação entre consumo e iluminação.
- **Temperatura de Cor:** A temperatura de cor ideal é **4000K**, proporcionando uma luz branca neutra.
- **Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso é de **2.700 lúmens**, adequado para espaços menores e iluminação econômica.

Justificativa Final:

Essas especificações e esclarecimentos técnicos não prejudicam o edital, uma vez que não impactam os preços dos produtos, sendo dados técnicos que asseguram o cumprimento das exigências de qualidade e eficiência para os equipamentos de iluminação pública. O objetivo dessas informações é apenas garantir a adequação dos produtos às condições operacionais e técnicas exigidas pelo projeto, sem alteração no valor proposto.