



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

16.5 – PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

16.5.1 – INTRODUÇÃO

Os projetos das instalações elétricas da iluminação da Av. Fauzer Bucar no centro do município de Floriano - PI, enfoca principalmente a concepção do sistema de distribuição de energia elétrica, incluindo o encaminhamento, dimensionamento, especificações técnicas e desenho, que completam o perfeito entendimento da obra.

Para o desenvolvimento do projeto e das soluções aqui apresentadas foram observadas as normas e códigos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), principalmente as Normas Brasileiras NBR 5410, NBR 5101 e da Eletrobrás Distribuição Piauí (EDPI), NDEE-02, MNDP-01 e MNDP-03.

16.5.2 – CONCEPÇÕES DO SISTEMA

O projeto abrange os seguintes sistemas:

- Iluminação;
- Entrada e Medição;
- Generalidades;
- Deslocamento de rede elétrica urbana.
- Desenhos do projeto.

16.5.2.1 – ILUMINAÇÃO

A o projeto de iluminação da avenida Fauzer Bucar com canteiro central, foi dimensionado de acordo da NBR 5101 as larguras e comprimento da Avenida podem ser observadas na planta baixa do projeto arquitetônico.

a) Avenida Fauzer Bucar

- Classe de Iluminação – V4
- Luminância Média (Lmed) – 0,75 cd/m²
- Uniformidade Global (Uo) $\geq 0,4$
- Uniformidade longitudinal (UL) $\geq 0,60$
- Incremento Linear (TI) – 15%
- Avenida Fauzer Bucar

b) Canteiro Central

- Classe de Iluminação para passeio – P3



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

- Iluminância horizontal média (Emed) – 5 lux
- Fator de uniformidade mínimo (U) – 0,2
- Iluminância mínima (Emin=UxEmed) – 1 lux

A locação e potência das luminárias utilizadas foram dimensionadas de acordo com as necessidades observadas na norma 5101, como também uso consciente da energia elétrica na utilização de luminárias mais eficientes de Led e uso de Iluminação por energia solar e banco de baterias, onde não há necessidade de conexão com rede de energia elétrica da concessionária local.

16.5.2.2 – ENTRADA E MEDIÇÃO

O fornecimento de energia elétrica para iluminação do canteiro central da **Avenida Fauzer Bucar** será efetivado em baixa tensão, sistema monofásico em corrente alternada, através da instalação de medidor no poste auxiliar, à ser instalado, na entrada de energia elétrica, conforme desenho anexo. A medição será em kWh com disjuntor geral instalado junto com caixa de medição no poste auxiliar, 7 metros e esforço de 100 daN, com saída aérea, serão previstas 3 entradas de energia.

O fornecimento de energia elétrica para luminárias que iluminam à Avenida, será feito através de uso de painel fotovoltaico instalado no topo do poste de cada luminária, com utilização de banco de bateria e controlador de carga para uso noturno e luminária de alta eficiência de LED. O circuito de alimentação das luminárias será único para cada poste, sem interligação com a rede da concessionária local. A tensão do circuito de cada luminária solar, será em corrente direta, tensão 24V, com cabeamento e conectores específicos.

16.5.2.3 – GENERALIDADES

As distribuições de energia elétrica da iluminação do canteiro central serão feitas através de circuitos em 220V monofásicos, transportadas em cabos de cobre flexíveis com isolamento EPR 1kV.

A distribuição do circuito de alimentação das luminárias solares serão feitas em cabos de potência para sistemas fotovoltaicos para tensão 1,8kV em corrente contínua, conforme NBR 16612.



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

16.5.2.4 – DESENHO DO PROJETO

O desenho do projeto das instalações elétricas do projeto de instalação elétrica se encontra nas plantas **ELE-01/02 e ELE-02/02** em anexo.

16.5.3 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA INSTALAÇÃO ELÉTRICA

Todos e quaisquer serviços referente à instalação elétrica discriminadas a seguir, deverão ser executadas por profissionais habilitados, com a utilização de ferramentas e aparelhos apropriados a cada serviço e a cada material obedecendo aos cálculos, desenhos e memorial de projeto.

16.5.3.1 – ELETRODUTOS E CAIXAS

Os eletrodutos enterrados e caixas de passagens deverão ser completamente embutidos no solo, sendo os eletrodutos embutidos em piso deverá instalado em envelope de concreto de no mínimo de 25x25cm à distância de 20cm do piso.

As caixas de passagem no solo serão em concreto pré-moldada com tampa, nas dimensões 30X30X40, com camada de 10 cm de seixo no fundo, com a especificação de utilização no desenho do projeto da instalação elétrica.

Na instalação, os eletrodutos deverão ser em PVC rígido roscável para distribuição principal no canteiro central e para derivação para os pontos de iluminação dos pergolados será feito em eletrodutos flexíveis de alta resistência.

A bitola mínima dos eletrodutos não poderá ser inferior a 1" (25mm) para os eletrodutos rígidos e a bitola mínima dos eletrodutos flexíveis será de 3/4" (20mm). Os eletrodutos que se projetam de pisos deverão estar em ângulo reto em relação à superfície.

Ao longo da canalização de eletrodutos deverão ser utilizadas caixas nos seguintes casos:

- Pontos de entrada e saída de condutores da canalização;
- Pontos de emendas ou derivações de condutores;
- Mudança de direção maior que as admitidas com curvas e eletrodutos.

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado no desenho e nos locais necessários à correta passagem da fiação. As caixas de passagem serão



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

instaladas na ciclofaixa próxima meio fio e as tampas das caixas deverão serem identificadas como “ELÉTRICA” e pintadas na cor da ciclofaixa.

Cada linha de eletrodutos entre caixas e/ou equipamentos, deverá ser eletricamente contínua.

16.5.3.2 – FIAÇÃO E CABEAGEM

A fiação e cabeagem serão executadas conforme bitola e tipo indicado no memorial justificativo e nos desenhos de projeto.

16.5.3.2.1 – Canteiro Central

A bitola mínima dos condutores do canteiro central deverá ser 6,0mm² do tipo EPR isolamento 0,6/1kV e para derivação para ligação das luminárias será de 2,5mm² do tipo PVC, anti-chama, para tensão 750V. Para o circuito de alimentação das luminárias no viveiro, será utilizado o condutor de alumínio multiplexado 16mm², com isolamento em XLPE 0,6/1kV. Com derivação em cabo PP 2,5mm².

Os isolamentos dos condutores terão cores diferenciadas para identificar as fases, o neutro e o terra. As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica. Para instalações internas do quiosque e embutidas os condutores somente deverão ser enfiados, depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos rígidos e concluídos todos os serviços de construção que os possam danificar, exceto em casos específicos e de acordo com a fiscalização.

Convenção das cores:

- Fase.....cor preta
- Neutro.....cor azul claro
- Terra.....cor verde claro
- Retorno.....branco

No caso de os condutores serem puxados por método mecânicos, não deverão ser submetidos à tração maior que a permitida pelo fabricante, por conta de danos às características físicas e/ou elétricas do condutor.

Todas as emendas deverão ser eletricamente perfeitas, e cobertas por fita isolante até formar espessura no mínimo igual à do isolamento normal do condutor.



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

Não será admitida em hipótese nenhuma emenda de condutores fora de caixas apropriadas em instalações internas e embutidas. Para instalações aéreas deverá ser usado conector pré-fabricado apropriado.

16.5.3.2.2 – Iluminação Solar

O condutores utilizados para ligação das luminárias deverão obedecer a norma 16612, deverão possuir bitola mínima de 4mm², com isolamento de 1,8kV em corrente contínua. Deverão possuir diferenciação de cores sendo vermelho para pólo POSITIVO e preto para pólo NEGATIVO, será necessário a utilização de identificação de fita indicativa “CABO SOLAR” nos condutores.

As conexões utilizadas deverão serem:

- Apropriadas para uso em corrente contínua;
- Tensão nominal igual ou superior à tensão máxima do arranjo fotovoltaico
- Oferecer proteção contra o contato com partes vivas em estado conectado e desconectado (por exemplo, encapsulados) uso do conector MC4;
- Utilização de ferramentas específicas para crimpagem dos cabos solares.

Além destas deverão ser vistas as observações conforme item 3.2.1

16.5.3.3 – QUADRO DE MEDIÇÃO

O quadro de medição da instalação da iluminação do **CANTEIRO CENTRAL** deverá abrigar em seu interior todos os equipamentos elétricos indicados no diagrama unifilar.

O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a protegê-los contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água, insetos e roedores.

O quadro utilizado para instalação do medidor deverá está de acordo com os padrões atuais concessionária de energia elétrica local, a EDPI.

16.5.3.4 – GABINETE PARA BATERIAS E EQUIPAMENTOS



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

O gabinete será utilizado nas luminárias de energia solar para armazenamento do conjunto de baterias e eletrônicos. A construção será aço, com pintura eletrostática, com ventilação natural, que atenda as exigências de segurança e isolamento para ambientes externo. Deverá conter grampos para fixação em postes de até 104mm, trilho DIN para fixação de controlador de carga, dispositivos de proteção e conexões e espaço para até duas baterias de 165Ah. A altura mínima de instalação deverá ser feita à 7m do solo, abertura da janela de inspeção da estrutura deverá coincidir com a janela do gabinete para que as conexões fiquem acessíveis.

16.5.3.5 – PAINÉIS FOTOVOLTAICOS E SUPORTE ARTICULADO

Os painéis fotovoltaicos das luminárias solares, deverão obedecer IEC 61215-1, deverão serem homologados no país, além de seguir aos seguintes critérios, todos nas condições STC.

- Capacidade mínima de geração de 275 Wp;
- Construção em material silício monocristalino ou policristalino;
- Tensão mínima de fornecimento de 24V;
- Grau de IP 67, com 3 diodos de by-pass;
- Rendimento mínimo do painel 14%
- Peso máximo por módulo de 19kg;
- Construção em vidro temperado de alta transmissividade, liga de alumínio anodizado.
- Operação de temperatura entre -10 °C à 80°C;

Os painéis devem ficar totalmente expostos à luz do Sol, durante todo o dia. Se houver sombra, isso comprometerá a autonomia. Em atendendo ao melhor rendimento dos painéis toda instalação de painel solar no hemisfério sul deve estar voltado para o norte geográfico, melhorando a geração durante o período de insolação o ângulo de inclinação em relação ao horizonte deverá ser calculado pela latitude do local, deverá ser entre 5° à 10°, com o que dará a melhor posição para aproveitamento da incidência da luz tanto no verão quanto no inverno.



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

O suporte articulado em aço galvanizado a fogo, tem a capacidade de sustentar o painel solar. Possui regulagem tanto na inclinação como na rotação, deverão possuir encaixe em topo de poste de no mínimo Ø60,3mm.

16.5.3.6 – BATERIAS E CONTROLADOR DE CARGA

Para utilização das luminárias durante a noite, o sistema conta com uso de um banco de baterias estacionárias, sendo 2 baterias por poste, com corrente 165Ah com ciclo profundo de descarregamento de até 75% da bateria, que irá fornecer autonomia de até 3 dias de uso sem insolação, considerando um uso diário de até 12h. As baterias deverão serem homologadas em território nacional, constituição dos acumuladores em ácido-chumbo.

O controlador de carga é o principal componente do sistema, será o responsável para controlar para as operações de ligar/desligar a iluminação, controlar de recarga e descarga das baterias, supervisionar o consumo e dar proteção aos equipamentos do sistema. Deverá possuir proteções contra sobrecarga do sistema e sobrecarga da bateria, proteção contra inversão de polaridade e curto circuito.

16.5.3.7 – PROTEÇÕES

Os disjuntores de corrente alternada utilizados na instalação da iluminação do canteiro central da avenida, deverá possuir proteção termomagnética e capacidade de ruptura de acordo com as solicitações de sobrecarga e capacidade de condução do cabo de cada circuito.

Deverá ser previsto o uso de fusíveis de corrente contínua para proteção contra sobrecorrente nos postes com luminárias solares.

16.5.3.8 – ATERRAMENTO

Serão considerados aterramento:

- O aterramento funcional, que consiste na ligação à terra do fio neutro, tornando o funcionamento correto, seguro e confiável; e
- O aterramento de proteção, que consiste na ligação à terra das massas e dos elementos estranhos à instalação, visando a proteção contra choques elétricos por contato indireto.



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

- No aterramento será usada haste cobreada de 5/8"x3m, interligada por cabo de cobre nu, conforme desenho instalada próxima a entrega de energia elétrica. Serão aterradas a medição e todos elementos metálicos da praça, incluindo poste e suportes das luminárias da iluminação.
- A haste será do tipo aço cobreado com conector parafuso fendido, e com dimensões 3m por 5/8".
- Deverão serem aterrados ou equipotencializados todas estruturas metálicas.

16.5.3.9 – POSTES

Serão utilizados postes de aço galvanizado em altura 5m total com engaste de 1m e altura útil de 4m para iluminação do canteiro central, e postes de aço galvanizado com altura 12m e base flangeada, com 4 chumbadores. Todos os postes deverão obedecer aos seguintes critérios:

- O poste de iluminação deve ser de aço galvanizado a fogo, fabricado em chapa de aço SAE 1010/1020, de seção circular, com solda longitudinal ou que atendam a NBR 14744
- A fixação dos postes deverão serem engastadas ou flangeadas conforme projeto
- O poste deve ter ponto para aterramento na placa da janela de inspeção
- O poste deve ser projetado para receber a fiação de alimentação elétrica pelo fundo, e permitir que a fiação chegue nas extremidades caminhando pelo seu interior, passando pela janela onde devem ser instalados os fusíveis.
- Os postes de modelo reto devem ser fornecidos com suportes especiais, para instalação no topo do mesmo, que suportarão 1, 2, 3 ou 4 luminárias de iluminação pública. Em ambos os casos, a fixação da luminária deve ser feita através de parafusos de aço inoxidável, com travamento de segurança, que impeçam qualquer rotação ou desprendimento da luminária decorrente de oscilações sofridas pelo poste ou pelo vento.



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

- Os postes de até 6m engastados deverão possuir engaste mínimo de 1m, os postes flangeados até 12m deverá possuir base flangeada em bloco de concreto com 4 chumbadores.

16.5.3.10 – LUMINÁRIAS

Estão previstas uso de luminárias decorativas, sendo 3 tipos

- Luminária led, com gabinete em alumínio, lente em policarbonato e módulos LED com potência de 150W, grau IP-65, para uso nos postes com energia solar, emissão de cor Luz branco entre 5000K à 6000K IRC-70. Com alojamento para driver no próprio corpo. Acabamento em pintura eletrostática. Altura de montagem mínima de 9m, em poste metálico galvanizado. Fluxo luminoso médio de 15.150 lm. Tensão de alimentação em 24V em corrente contínua.
- Luminária led, com gabinete em alumínio, lente em policarbonato e módulos LED com potência de 50W, grau IP-65, para uso nos postes com energia solar, emissão de cor Luz branco entre 5000K à 6000K IRC-70. Com alojamento para driver no próprio corpo. Acabamento em pintura eletrostática. Altura de montagem mínima de 4m, em poste metálico galvanizado engastado de 5m (Altura útil 4m). Fluxo luminoso médio de 5.150 lm. Tensão de alimentação em 220V em corrente alternada. Fixação em suporte tipo topo para poste.
- Luminária led, tipo spot embutido em piso, para iluminação do pergolado, Construção em material de alumínio injetado, pintura em poliéster-pó, resistente a maresia e componentes inoxidáveis, material da lente em vidro temperado, com uso de grade para proteção adicional mecânica da lente com lâmpada de LED de 15W temperatura de cor 3000K a 3500K, soquete E-27, grau IP-65, Tensão de alimentação em 220V em corrente alternada.

16.5.3.11 – TESTES DE ACEITAÇÃO

Toda a verificação final e testes de aceitação da instalação deverá ser executados de acordo com as normas da ELETROBRÁS e com o preconizado pela ABNT.



CONTRATO N.º 7.003.00/2018 – CODEVASF 7ª SR / PLANACON

OBRA: PROJETO BÁSICO NO SISTEMA DE GALERIA PARA DRENAGEM PLUVIAL E PROLONGAMENTO DA AVENIDA FAUZER BUCAR NO CENTRO DE FLORIANO

16.5.4 – CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO DOS CONDUTORES

Para atendimento dos condutores das luminárias solares, foram dimensionadas de acordo com critério de máxima corrente do condutor. Para o dimensionamento dos condutores de baixa tensão em corrente alternada de alimentação das luminárias do canteiro central, foi feito a análise do critério de máxima corrente e queda de tensão em anexo.