



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA
CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

MEMORIAL DESCRITIVO

PROGRAMA BDMG Municípios 2022

BDMG - Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais

Projeto: Iluminação Pública eficiente

Melhoria, ampliação e efficientização da iluminação pública no município de São Miguel do Anta

1. Objetivo:

O projeto propõe a melhoria, ampliação e efficientização da Iluminação Pública com a substituição das luminárias convencionais por luminárias com tecnologia LED. A atual iluminação é composta em sua maioria por luminárias abertas depreciadas como as lâmpadas de vapores de mercúrio e sódio de pouca eficiência luminosa; a troca de luminárias se efetivará em diversos logradouros no município de São Miguel do Anta, alcançando grandes benefícios diretos e priorizando os aspectos de segurança pública.

2. Justificativa:

O projeto justifica-se pelo interesse econômico e social diretamente alcançado, priorizando os aspectos de segurança pública. A utilização da tecnologia LED contribui significativamente com a qualidade da iluminação pública e com o aumento de sua eficiência energética - o que se reflete na redução no consumo de energia e na diminuição do custo com manutenção -, tendo em vista o conceito social e a importância das vias para a comunidade, e exaltando locais de interesse coletivo e concentração de pessoas. Ademais, o uso de iluminação LED impulsionará o aquecimento do comércio local e a geração de empregos através da exploração do potencial turístico.

A substituição e utilização de luminárias mais econômicas que as atuais proporcionam um melhoramento do nível de iluminação das vias, elevado grau de proteção, grande durabilidade e uma economia importante, uma vez que o consumo de energia e sua manutenção, após a transferência dos ativos de iluminação, tem um custo alto para o município.

Ponderando-se o impacto no consumo de energia elétrica com iluminação pública, tem-se na evolução tecnológica a solução para o equilíbrio entre eficiência luminosa e consumo de energia elétrica, ainda com o desígnio de atender ao que dispõe a Lei 10.295, de 17 de outubro de 2001, que estabelece a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia.

Proporciona o atendimento aos requisitos mínimos estabelecidos na NBR 5101, que estabelece como objetivo a visibilidade para a segurança do tráfego de veículos e pedestres, de forma rápida, precisa e confortável. A iluminação pública deve atender aos requisitos específicos do usuário, provendo



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

benefícios econômicos e sociais para os cidadãos.

O uso da iluminação pública em LED, em conformidade com a NBR – 5101, nos requisitos mínimos da portaria nº20 do INMETRO, tem representado um grande avanço tecnológico e ganhos muitos significativos como:

- i. Redução de acidentes noturnos;
- ii. Auxílio à proteção policial, com ênfase na segurança dos indivíduos e propriedades;
- iii. Elevada eficácia luminosa;
- iv. Eficiência energética >90%;
- v. A longa vida útil, maior que 50.000 horas, aproximadamente 4300 dias ou 11 anos, reduz os gastos com a manutenção;
- vi. Garantia do fabricante contra quaisquer defeitos de fabricação;
- vii. Excelente resistência mecânica, > IK08;
- viii. Elevado índice de reprodução de cores; IRC >70
- ix. Possibilidade de controle da intensidade luminosa (dimerização) proporcionando um melhor aproveitamento da energia;
- x. Capacidade de emissão de luz branca;
- xi. Redução significativa nas faturas de consumo de energia elétrica do município;

Justifica-se intensamente, ainda, pela necessidade de atendimento à Política Nacional do Meio Ambiente para a preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico, uma vez que as gestões públicas em todos os níveis de governo têm concentrado ações para a diminuição da utilização de equipamentos compostos de metais pesados. Neste interim os municípios são responsáveis por um dos ativos com grande concentração destes materiais: as lâmpadas convencionais de vapor de mercúrio e sódio, utilizadas na iluminação pública.

Então, a utilização de tecnologias como a substituição das luminárias contribui grandemente para a erradicação dos casos de contaminação populacional e ecossistemas, como o mercurialismo, intoxicação conhecida entre os trabalhadores da indústria em sua complexa busca por diagnóstico. Considera-se que cada lâmpada de mercúrio contenha em média 6mg de Hg (Mercúrio) que, em seu estado elementar, é volátil e liberta um gás monoatômico perigoso o -vapor de mercúrio. Contribui-se ainda com as diretrizes do Acordo de Minamata, assinado por mais de 140 países com intuito de paralisar a produção, importação e exportação destes tipos de lâmpadas, em virtude do Decreto Nº 9.470 de 14 de agosto de 2018 da Presidência da República.

Neste projeto, a Prefeitura estará deixando de utilizar 653 lâmpadas de



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

vapor de mercúrio, 116 lâmpadas de vapor de sódio e ainda aproximadamente 48%, ou 369 lâmpadas, deste quantitativo em manutenções e descartes anuais.

Outro benefício da substituição de lâmpadas de vapor de mercúrio e vapor de sódio é o alinhamento das soluções efetivas de consumo de energia elétrica e diminuição na emissão de CO² para a atmosfera. No mundo, 20% da energia é utilizada em iluminação, o que por sua vez, aumenta em 6% a emissão de CO². Essa produção vem das usinas hidrelétricas, das usinas termelétricas (movidas a gás, a carvão, biomassa, combustível/diesel, nuclear) na produção de energia e alimentação da iluminação e outras demandas.

Em comparação com as luminárias em LED, as lâmpadas de vapor de mercúrio e vapor de sódio, de pouca eficiência luminosa, consomem muito mais energia elétrica para alcançar uma determinada quantidade de luz e iluminação.

Então mensuramos a quantidade de CO², que se deixa de gerar, na produção de energia elétrica para a alimentação dos equipamentos da iluminação pública, calculada pela energia economizada temos a estimativa de redução de CO₂ :

Redução de Consumo de Energia Elétrica = 254.657,74 kWh/ano
Fator médio de Redução de Emissão de CO₂ = 10,85 tCO₂/MWh

fonte: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/dados-e-ferramentas/fatores-de-emissao>

O custo ou economia estimada alcançada pelo erário, com a redução no consumo de energia elétrica, para a alimentação do parque de iluminação pública do município, após a implantação das luminárias de tecnologia LED é o seguinte:

Economia com a redução de consumo
R\$ 0,4584 kWh = R\$ 116.735,11 /ano

Os valores foram calculados sobre as atuais condições de fornecimento de energia elétrica pela concessionária – base ABR/2023.

Temos também a economia estimada com a redução no custo de manutenção de iluminação pública, que após a transferência dos ativos de iluminação tem seu custeio pelo município, e nas condições do contrato vigente, aplica-se o custo de IP convencional R\$ 4,10 por ponto e IP LED R\$ 1,66 por ponto.

Economia estimada com a redução do
custo de manutenção = R\$ 19.266,24 /ano

Visto o exposto, concluímos ser viável a implantação do projeto de me-



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

lhoria, ampliação e efficientização da Iluminação Pública com a substituição das luminárias convencionais para luminárias com tecnologia LED, proposto para o parque luminotécnico do Município de São Miguel do Anta, com a estimativa de economia de **R\$ 136.001,35 /ano** além das projeções de redução da emissão de **CO² de 10,85 tCO₂/MWh**.

3 – População atendida

A melhoria, ampliação e efficientização da Iluminação Pública com a substituição das luminárias convencionais para luminárias com tecnologia LED proposta tem impacto direto na melhoria de bem-estar e segurança de toda a população do município, beneficiando todas famílias diretamente e ainda seus filhos egressos e visitantes, propiciando uma iluminação pública de qualidade em todas as vias e conseqüentemente, à porta de suas casas. **Serão beneficiados os 6.750 mil habitantes.**

A relação custo-benefício é imensurável à qualidade de vida noturna da população que reside nos centros urbanos; visa-se possibilitar às pessoas o desfrute dos espaços e vias públicas. Haveria a melhora da visibilidade, do sentido de orientação, e conseqüentemente da segurança, não somente pela possibilidade de melhor identificar potenciais perigos como por inibir ações criminosas. Exalta a promoção do jovem saudável: com áreas bem iluminadas, pode-se fomentar a prática de atividades saudáveis nas áreas do esporte, lazer e da cultura, que afastam o jovem do crime e qualificam a sua presença nas ruas. A prefeitura pode promover ações esportivas, recreativas, culturais, oficinas para estímulo a talentos, educativas de diversas modalidades, em áreas livres bem iluminadas e atrativas.

4 Observações preliminares:

O presente memorial estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras Melhoria, ampliação e efficientização da iluminação pública do município. Este visa fixar os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos empregados em sua execução. Esse documento deverá ser parte integrante dos contratos de substituição de iluminação pública.

O projeto contempla a substituição da iluminação das vias públicas em diversos logradouros, dentro do município e seus distritos, fornecendo a todos os seus usuários segurança, conforto, e alta eficiência com respeito ao meio ambiente.

Por se tratar de um projeto de melhoria e ampliação da iluminação pública, estes serão orientados por estudos luminotécnicos consoantes as NBR 5101 - Iluminação Pública - que trata especificamente dos requisitos mínimos



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

de níveis de iluminância e uniformidade em iluminação pública, além das normas de distribuição da concessionária de energia.

Os detalhes que não constarem nos projetos ou nas especificações fornecidas, poderão ser elaborados, alterados ou modificados pela CONTRATADA, somente depois de esclarecidas antecipadamente todas as dúvidas e após o consentimento e aprovação pela FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO dos serviços será de responsabilidade da secretaria de Obras do município, por engenharia especializada contratada pela prefeitura e solidariamente pelos fiscais da Concessionária de energia.

Na existência de serviços não descritos, a CONTRATADA somente poderá executá-los após aprovação da FISCALIZAÇÃO. A omissão de qualquer procedimento técnico ou normas, neste, ou em outros documentos contratuais, não exime a CONTRATADA da obrigatoriedade da utilização das melhores técnicas preconizadas para os trabalhos, respeitando os objetivos básicos de funcionalidade e adequação dos resultados.

Os materiais utilizados na execução dos serviços devem ser exclusivamente dos fornecedores/fabricantes homologados pela ENERGISA, como conectores, isoladores, cabos, braços, cintas, parafusos e outros acessórios; a luminária deverá homologada pela FISCALIZAÇÃO baseada nas especificações deste documento.

As obras e serviços terão que ser executadas rigorosamente conforme o projeto, quanto ao quantitativo, especificação de luminárias, potência de lâmpadas e reatores, especificação e bitola de cabos, utilizando-se das melhores técnicas preconizadas, sempre em observância à ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, especificamente a e em consonância com as ND,s - Normas de distribuição – Concessionária ENERGISA ou suas sucessoras, Legislações Federal, Estadual, Municipal vigentes e pertinentes.

5 Referências normativas:

Para a execução dos serviços de extensão e ou modificação de redes de iluminação pública e distribuição, ampliação e melhoria da iluminação pública, devem ser observadas as aplicações das normas abaixo em suas versões mais atuais sem a elas limitar-se. A empresa contratada deverá cumprir os itens de sua responsabilidade dispostos nas Normas Regulamentadoras:

NR – Normas Regulamentadoras – Ministério do trabalho

- NR 06 – Equipamentos de proteção individual – EPI.
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR 11 - Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais.
- NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

- NR 17 – Ergonomia.
- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção.
- NR 21 - Trabalho a céu aberto.
- NR 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.
- NR 26 - Sinalização de segurança.
- NR 27 - Registro profissional do técnico de segurança do trabalho no MTB.
- NR 35 - Trabalho em altura.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

- NBR 5101 - Iluminação Pública;
- NBR 15129 - Luminárias para Iluminação Pública;
- NBR 05410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão
- NBR 5123 - Relé foto controlador intercambiável e tomada para iluminação
- NBR 10004 - Classificação de resíduos
- NBR 16026 - Dispositivo de controle eletrônico C.C. ou C.A. para módulos de LED – Requisitos de desempenho.
- NBR IEC 60529 - Grau de proteção para invólucros de equipamentos Elétricos (código IP).
- NBR IEC 62262 Grau de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (Código IK).
- NBR IEC 60598-1 - Luminárias - Parte 1 - Requisitos gerais e ensaios.
- NBR IEC 60598-2-3 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares – Seção 3: Luminárias para iluminação pública.
- NBR IEC 61347-2-13 - Dispositivo de controle da lâmpada – Parte 2-13: Requisitos particulares de controle eletrônicos alimentados em c.c. ou c.a para os módulos de LED.
- NBR IEC 61643-1 - Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão - Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio.
- Normas de distribuição – Energisa S/A
- NDU 004-Instal. Básicas para construção de redes de distribuição urbana.
- NDU 006-Critérios Básicos elaboração de projetos redes aéreas urbanas
- NDU 010-Padrões e especificações de materiais da distribuição. ND 2.7 - Instalações Básicas de Redes Aéreas Isoladas
- NDU 016-Compatibilização da arborização com as redes de distribuição de energia elétrica.
- NDU 035-Iluminação Pública.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

Essas normas têm por objetivo fixar os critérios básicos para execução de projetos e instalações da iluminação pública, de modo a garantir as mínimas condições de segurança, técnicas e econômicas. Assimilam as normas de segurança na execução de serviços e obras, padronização, especificações, método de ensaios, terminologias e simbologias, necessárias e adequadas à construção e fornecimento de energia elétrica pela concessionária local.

6 Segurança no trabalho:

A contratada deve assegurar que qualquer pessoa que, para ela ou em nome dela, realize tarefas que possam causar danos significativos à segurança e saúde, devem estar conscientes da importância da política de meio ambiente, saúde e segurança, e que serão responsabilizadas pelas referentes ações - tendo em vista também os requisitos legais aplicáveis ou procedimentos operacionais, de modo a buscar a prevenção de acidentes e incidentes.

A empresa contratada deverá ter em seu quadro de profissionais, funcionários com capacidade técnica reconhecida e treinamento específico para atividades que exijam certificado de qualificação profissional.

Utilizar veículos adaptados necessários à execução dos serviços, com equipamentos tipo cesto aéreo que deverão estar adequados às exigências da NR 12 e possuir escada apropriada para a instalação, de alcance compatível com as necessidades da instalação (entre 6m e 20m de altura). Todos os veículos deverão estar devidamente identificados, licenciados, com equipamento de rastreamento e cobertos com seguro total, responsabilizando-se a CONTRATADA por sua conservação e manutenção, incluindo combustíveis.

7 Meta Física:

Melhoria, ampliação e efficientização da Iluminação Pública com a substituição das luminárias convencionais para luminárias com tecnologia LED em diversos logradouros no município de São Miguel do Anta.

A iluminação pública é feita principalmente através da instalação de luminárias nos postes da rede aérea de distribuição de energia em uma disposição unilateral e longitudinal em relação à via. Para os projetos de substituição de luminárias, devem ser substituídos também os condutores e suas conexões, além dos reles fotoelétricos.

A aplicação dos índices de iluminância e conceitos fotométricos prioriza os aspectos de segurança pública, locais de interesse coletivo, concentração de pessoas e a importância das vias para a comunidade. Para a execução dos serviços propostos, a contratada deverá elaborar o projeto luminotécnico com a realização dos cálculos das iluminâncias e fator de uniformidade e demais



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

parâmetros mínimos, sendo que os valores atingidos deverão atender aos mínimos estabelecidos na NBR 5101/2018.

Os equipamentos substituídos da iluminação pública são parte dos ativos referentes ao processo de transferência dos ativos de iluminação pública (IP) para o Poder Público Municipal, o que aconteceu no final de 2014, ou seja, pertencem ao município e devem ser cuidadosamente retirados e transportados até o local destinado pela Secretaria de Obras, onde serão classificados, reutilizados e reaplicados em melhoria e manutenção dos pontos convencionais remanescentes.

Serviços a serem executados conforme projeto por localidade:

MUNICÍPIO DE SÃO MIGUEL DO ANTA - MELHORIA, MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA COM A SUBSTITUIÇÃO DE 658 LUMINÁRIAS DE TECNOLOGIA LED, SENDO 272 LUMINÁRIAS DE 60W, 162 LUMINÁRIAS DE 80W, 91 LUMINÁRIAS DE 100W, 133 DE LUMINÁRIAS DE 145W, 365 BRAÇO DE AÇO GALVANIZADO A FOGO TIPO CURTO, 02 BRAÇOS DE AÇO GALVANIZADO A FOGO TIPO MÉDIO, CONFORME ESPECIFICAÇÕES CONTIDAS NESTE DOCUMENTO.

8 DA ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DOS EQUIPAMENTOS

A modernização e efficientização da Iluminação Pública é possível com a instalação de luminárias de grande eficiência de tecnologia LED, tendo grande benefício no conforto, na segurança e na economia para a população. Propicia a utilização mais eficiente de energia e um índice de reprodução de cores melhor, favorece o turismo artístico, o comércio e o lazer noturno, dando segurança ao trânsito e embelezando as áreas urbanas e paisagens. São também mais ecológicas e sustentáveis, causam menos danos ao meio ambiente por não apresentarem gases tóxicos.

A padronização técnica dessas luminárias é muito necessária, uma vez que o mercado oferece grande quantidade de modelos, tipos, montagens e eficiências, traduzindo-se também em qualidades e garantias diferentes. A normalização se instituiu com a publicação da Portaria INMETRO / MDIC Nº20 de 15/02/2017 e Portaria MDIC / INMETRO número 404 - de 23/08/2018,

Portaria MDIC / INMETRO número 308 - de 24/06/2019 portanto a empresa fornecedora deverá obrigatoriamente apresentar todos os laudos (ensaios) que comprovem que a Luminária ofertada atenda estas exigências junto ao INMETRO. Serão aceitas apenas as luminárias que possuírem a classificação de eficiência energética "A".



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS MÍNIMAS PARA LUMINÁRIAS DE LED – CONFORME PORTARIA Nº 20 DO INMETRO E SUAS MODIFICAÇÕES:

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

Potência elétrica máxima estipulada neste termo de referência com tolerância superior até 5%;

Fator de potência igual ou superior a 0,95;

Distorção harmônica total (THD) menor ou igual a 10%;

Deve possuir classificação I ou superior, em relação à NBR NM 60335-1:2010, ou seja, a proteção contra choques elétricos não deve ser assegurada apenas pela isolamento básica, mas sim também pela ligação do condutor de aterramento à carcaça;

A luminária deve possuir Protetor de Surto DPS externo ao driver, classe II, em série, monopolar, $U_o = 220V$, $U_p \leq 1,5kV$, $I_n \geq 10kA$, $I_{max} \geq 12kA$, Grau de proteção no mínimo IP-66 (Ingress Protection);

Funcionamento com luminosidade total imediata após retorno de fornecimento de energia;

Vida útil igual ou superior a 75.000 (setenta e cinco mil) horas para o conjunto;

As luminárias deverão ser fornecidas completamente montadas pelo fabricante, incluindo todos os seus componentes e acessórios, prontas para serem instaladas na rede de iluminação pública em tensão nominal com faixa de 90 VAC e 305 VAC, tolerância de $\pm 10\% \pm$, 60 Hz, e considerar a tolerância de tensão estabelecida pela ANEEL;

Deve-se fornecer também o conjunto com cabos de ligação a rede que devem ser de cobre flexível, classe 4 de encordoamento, seção mínima de 1,5 mm², isolamento mínima para 750 V, e possuir na sua extremidade conectores de torção.

Driver Incorporado internamente à luminária não devendo ser fixo com possibilidade de upgrade ou manutenção, deverá possuir dimerização através do padrão 0-10V ou DALI.

Driver com saída em corrente/tensão contínua (DC) com no mínimo 90% de eficiência;

CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS:

Proteção mecânica mínima IK08;

Grau de proteção no mínimo IP-66 (Ingress Protection): A luminária, incluindo todo o seu conjunto óptico, compartimento e o driver deve possuir grau de proteção IP 66, no mínimo

Encaixe lateral para braço de 48mm a 65,3mm variação entre ± 3 mm, com ajuste do ângulo de montagem (Variação total mínima de 15°), ajuste de-



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA
CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

verá fazer parte da luminária, caso este utilizando adaptador, o mesmo deverá estar ensaiado juntamente com a luminária;

Pintado eletrostaticamente com tinta poliéster em pó;

A luminária deve possuir na parte superior uma tomada para 7 pinos, sendo 3 para carga e 4 para dimerização e dados, para telegestão conforme ANSI C136.10-2010/ANSI C136.41-2013;

A Luminária deve possuir fácil montagem para instalação e atualização (upgrade) de placas e drivers de energia;

A abertura e fechamento da luminária deve permitir fácil acesso aos equipamentos sem perda de vedação e grau de proteção.

Aletas de dissipação de calor formadas no próprio corpo da luminária, tendo todo o seu corpo em alumínio injetado à alta pressão;

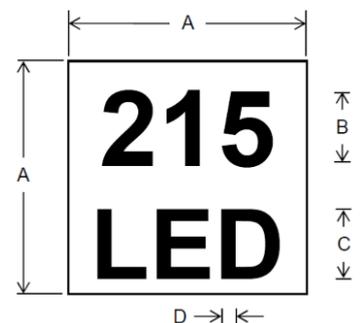
Peso máximo da Luminária não deve exceder 10,5kg.

Não deve possuir orifícios ou cavidades que acumulem sujeira ou permitam a entrada de insetos;

Para qualquer material em polímero de aplicação externa do produto, incluindo o refrator e lentes, deverão seguir as indicações da norma ASTM G154, ciclo 3 ou substituta, na câmara de UV com um tempo de exposição de no mínimo 2.016 horas.

As luminárias devem possuir externamente uma marcação para identificação da potência total conforme ANSI C 136.15, com a utilização de uma etiqueta adesiva em PVC na cor branca utilizando fonte Arial na cor preta. Não será permitido o descolamento parcial ou total dessas. Impressa em material com proteção UV e resistência a intempéries conforme cotas especificadas a seguir:

| Cotas | Marcação da Potência |
|-------|----------------------|
| | Dimensões (mm) |
| A | 76,2 +/- 1,6 |
| B | 31,75 (mínimo) |
| C | |
| D | 6,35 (mínimo) |



Em sua instalação as Luminárias obrigatoriamente deveram ser nivelada através de nível bolha, ajustando de maneira mais eficaz o nivelamento e angulação da luminária, conforme solicitação do projeto luminotécnico, proporcionando um aproveitamento de seu rendimento fotométrico.

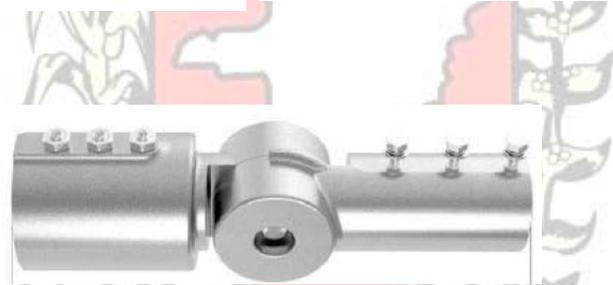
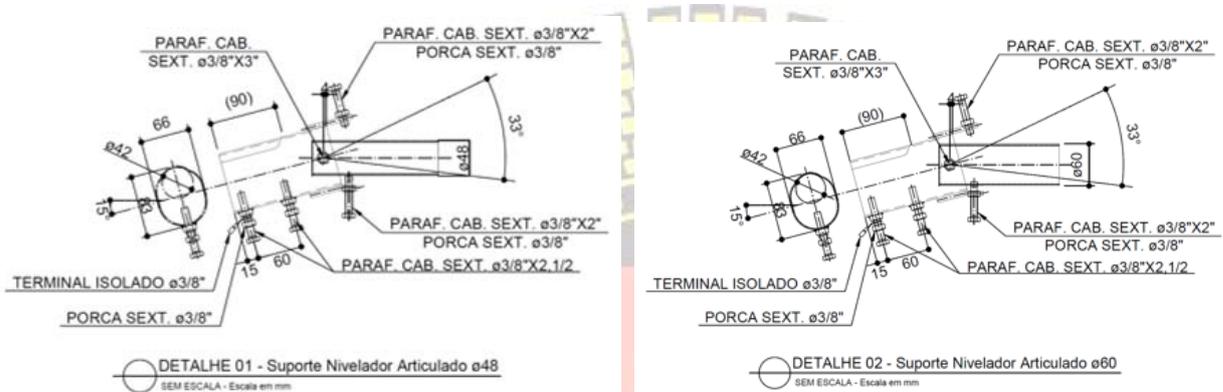
Para atendimento à ABNT NBR 5101, poderão ser adotados como parâmetro junto ao software de simulação os ângulos de 0°, 5°, 10° e 15°. Caso a luminária não possua ajuste articulado de ângulo de montagem direto no equipamento, deverá ser previsto o fornecimento e utilização de suporte nive-



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

lador articulado para essa adequação e adaptação ao braço.



CARACTERÍSTICAS FOTOMÉTRICAS:

Classificação quanto à distribuição de intensidade luminosa (item 4.3.3 da NBR 5101:2.018) como limitada (cut-off) ou totalmente limitada (full cut-off).

Temperatura de cor 3.000 K ~ 4.000K, tolerância máxima 2% \pm ; IRC igual ou superior a 70;

As luminárias LED para iluminação de vias públicas devem ter uma relação mínima de 150 lm/W. JUSTIFICATIVA: A relação mínima 150 lm/W, apresenta a conversão de potência total consumida (W) em emissão de fluxo luminoso (lúmen) e possibilitará o melhor aproveitamento e melhora da qualidade da iluminação, com a redução do consumo na fatura de energia dos municípios, propiciando grande economia ao erário.

Para a elaboração de cálculos luminotécnicos visando a especificação da luminária a ser oferecida pela proponente, deverão ser adotados 4 tipos de vias:

Tabela: Classificação das vias públicas conforme NBR

| VIA TIPO (tráfego) | DESCRIÇÃO (conforme NBR 5101:2.018) |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| V1(intenso) V2(médio) | Vias arteriais; vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pon- |



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA
CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | tos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo. |
| V2(intenso) V3(médio) V4(leve) | Vias coletoras; vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado. |
| V4(médio) V5(leve) | Vias locais; vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial |

Classificação das Luminárias quanto à Distribuição da Intensidade Luminosa para uso com Luminárias de LED.

Tabela: Distribuição da Intensidade Luminosa das Luminárias para o sistema viário

| DESCRIÇÃO | VIAS TIPO V1, V2, V3, V4 e V5 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Distribuição longitudinal vertical de intensidade luminosa contida em plano vertical | Média |
| Distribuição transversal (ou lateral) de intensidade luminosa | Superior TIPO II |
| Controle de distribuição de intensidade luminosa no espaço acima dos cones de 80° e 90°, cujo vértice coincide com o centro ótico da luminária | Totalmente Limitada |

Eventualmente, em caso de dúvida quanto ao atendimento das especificações, poderá ser exigido da licitante vencedora, na hipótese de contratação, que durante a execução dos serviços, comprove, documentalmente, o atendimento das características e especificações de materiais constantes do edital.

Na tabela abaixo segue os parâmetros mínimos de iluminância e uniformidades mínimas conforme requisitos da NBR-5101.

Tabela : Iluminância e fator de uniformidade na pista de rolamento para os projetos:

| Iluminância e uniformidade da pista de rolamento | | | | | |
|--------------------------------------------------|----------------|----|-----|-----|-----|
| Características | Luminárias LED | | | | |
| | V5 | V4 | V3 | V2 | V1 |
| Classe da via (NBR 5101) | | | | | |
| Potência máxima da luminária | 60 | 80 | 100 | 140 | 200 |



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA
CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

| | | | | | |
|-------------------------------------------------------|----------------|----|-----|----|-----|
| para a classe da via (W) | | | | | |
| Iluminância média depreciada (lux) | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 |
| Uniformidade (Uo), determinado pela relação Emin/Emed | 0,2 | | 0,3 | | 0,4 |
| Iluminância do passeio | | | | | |
| Características (Nota) | Luminárias LED | | | | |
| Classe do passeio (NBR 5101) | P4 | P3 | P2 | P1 | |
| Iluminância média depreciada (lux) | 3 | 5 | 10 | 20 | |

| | | | | | |
|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Luminância e uniformidade da pista de rolamento | | | | | |
| Classe da via (NBR 5101) | V5 | V4 | V3 | V2 | V1 |
| Potência máxima da luminária para a classe da via (W) | 60 | 80 | 100 | 140 | 230 |
| Luminância média depreciada (LMed - cd/m ²) | 0,50 | 0,75 | 1,00 | 1,50 | 2,00 |
| Uniformidade global (UO ≥) | 0,4 | | | | |
| Uniformidade longitudinal (UL ≥) | 0,60 | | 0,70 | | |

Iluminância média horizontal, em lux; Uniformidade = Iluminância mínima/iluminância média.

Os valores das tabelas acima devem ser apresentados para um fator de manutenção de 0,80, para as luminárias IP-66.

Para o cálculo da Luminância deve ser considerado para característica da superfície $R3-Q0=0,07$. Os fornecedores devem, juntamente com os dados acima, fornecer os arquivos digitais dos levantamentos fotométricos em formato IES, e também uma cópia impressa junto a proposta.

As características de distribuição de luz das luminárias devem apresentar uma superfície de iluminação uniforme, com valores decrescendo de forma regular no sentido das luminárias para o eixo transversal da pista, não permitindo o aparecimento de manchas claras ou escuras que comprometam a percepção visual dos usuários.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS



BRAÇOS

Os braços para iluminação pública são utilizados em conjunto com as luminárias e servem para elevar a fonte de luz a um ponto mais alto, garantindo o total aproveitamento da luminosidade. São fundamentais para qualquer rede aérea. Galvanizados à fogo, sua durabilidade e resistência garantem total segurança e proteção na fixação nas estruturas.

A iluminação pública é feita principalmente através da instalação de luminárias nos postes da rede aérea de distribuição de energia e projetos exclusivos de IP onde a utilização de posteação é exclusivamente para este propósito.

Os projetos específicos de iluminação pública com RDS, devem ser utilizados postes de aço ou concreto especialmente desenvolvidos para estas instalações.

Estes postes de iluminação pública são dimensionados apenas para os esforços mecânicos das luminárias e/ou projetores não podem ser instalados: cabos de RDA, telefonia, TV, transmissão de dados, placas de propaganda, etc.

Nas cidades ou conjuntos históricos, o poste de aço é do tipo cônico escalonado com acabamento na cor preta. Este poste deve sempre ter suas características preservadas na substituição das luminárias.

Os braços de iluminação pública são dimensionados apenas para os esforços mecânicos das luminárias e/ou projetores. Para projetos novos devem ser utilizados braços conforme os cálculos luminotécnicos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

Nas substituições das luminárias devem ser realizados o adequado acoplamento ao braço devendo, quando necessário, a instalação de adaptadores para regularização do ângulo da luminária conforme projeto luminotécnico, e também da segura fixação mecânica desta. Deve ser previsto também a utilização de massa de calafetar para vedar alguma entrada, caso exista, com a finalidade de impedir a entrada de abelhas e outros insetos.

A iluminação pública em RDA deve respeitar os limites de afastamento mínimo de segurança em relação à média tensão (0,80 m) e à baixa tensão (0,20 m) definidos nas normas da Energisa D. O tipo de braço e luminária pode variar em função da altura do poste e do tipo de rede aérea existente.

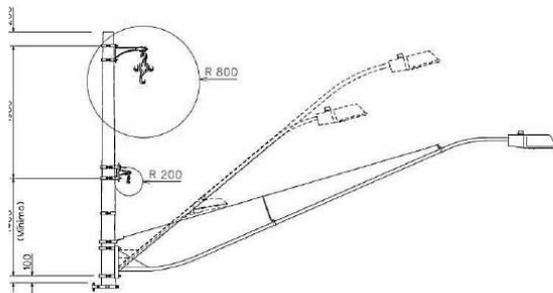


Figura 2 – IP instalada em poste de 11 m com rede protegida e isolada de MT

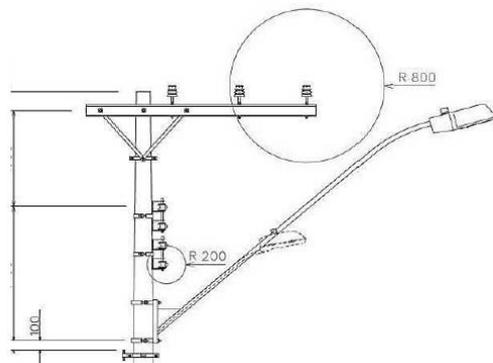


Figura 3 – IP instalada em poste de 10 m com rede nua de MT

CABOS

Para a ligação das luminárias em posteamento com interligação na rede de distribuição urbana, devem ser utilizados Cabos Cobre 1 X 1,5MM² XLPE 1KV, conectores tipo perfuração isolado 1,5/70, cabo Aço 6,4 mm (1/4") SM 7 Fios Galvanizado para o aterramento adequado do conjunto, conforme norma da distribuição.

Para circuitos exclusivos de iluminação pública, o dimensionamento dos condutores, tensão nominal e os cálculos da queda de tensão, devem ser observados, estes devem ser de alumínio isolamento XLPE ou cobre 0,6/1 kv na bitola adequada, respeitando os limites de queda de tensão e capacidade de corrente alimentação nominal do conjunto reator/lâmpada.

Os circuitos são exclusivos de iluminação pública, sendo parte dos ativos dos municípios e seu consumo faturados pela concessionária e não podem, em nenhuma hipótese, serem compartilhados por terceiros. Exemplo: a fiscalização eletrônica de velocidade, monitoramento de vídeo, telefonia móvel ou fixa, etc.



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

As características dos condutores padronizados podem ser observadas na ND 3.3 - Projetos de Redes de Distribuição Subterrâneas e ND 2.7 - Instalações Básicas de Redes Aéreas Isoladas e ND.5.35 – Requisitos para o fornecimento de energia elétrica para o serviço público de iluminação pública.

SERVIÇOS DE INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIAS

Corresponde à instalação de um tipo de luminária em posteação existente, podendo incluir as operações de:

Instalação e nivelamento de luminária com reator ou driver acoplado, instalação de relé fotoelétrico, instalação de braço e numeração.

Lançamento dos condutores, amarrações, ligações, conexões.

Confecção de aterramentos do equipamento e ferragens

Ou seja, todos os serviços e materiais necessários ao seu bom funcionamento.

SERVIÇOS DE SUBSTITUIÇÃO DE LUMINÁRIAS

Corresponde à substituição de um tipo de luminária por outro mais eficiente, com ou sem troca do braço, com as substituições dos cabos de alimentação, conectores e reles.

Confecção ou manutenção do aterramento dos equipamentos e ferragens, o electricista deverá certificar-se da integridade e continuidade do aterramento existente, fazendo o reparo necessário, conforme disposto na ND 5.35.

Substituições dos cabos de alimentação, conectores e reles

Devolução dos materiais salvados ao almoxarifado da concessionária ou Prefeitura, quando de ativos de iluminação pública.

Retirada da luminária antiga e seus acessórios instalados no poste, incluindo reator, base do relé e braço, quando necessário.

Instalação e nivelamento de nova luminária com reator acoplado, instalação de relé fotoelétrico e numeração.

POSTEAÇÃO

Os postes de rede de distribuição existentes são postes de concreto de seção circular e DT (Duplo Tê) nas redes urbanas e este deve ter altura mínima de 11 metros, devem ser observados as cintas e parafusos adequados para fixação dos braços de iluminação.

São Miguel do Anta, 17 de Maio de 2023.

Emerson Pereira Araújo
Engenheiro Eletricista
CREA-MG:151.073/D


Vicente Patrício Dé Souza Júnior
Prefeito Municipal



PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO MIGUEL DO ANTA

CEP 36.590-000 – ESTADO DE MINAS GERAIS

| BDMG | | PLANILHA DE LOCALIZAÇÃO DAS OBRAS | | | |
|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------|-----------|------------|
| INFORMAÇÕES GERAIS | | | | | |
| Município: SÃO MIGUEL DO ANTA | | | | | |
| Projeto: MELHORIA, AMPLIAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA | | | | | |
| Responsável Técnico: EMERSON PEREIRA ARAUJO | | | | | |
| Nº CREA: 151073/D | | | | | |
| Data: 16/05/2023 | | | | | |
| ANEXO I - PLANILHA DE LOCALIZAÇÃO - ILUMINAÇÃO PÚBLICA | | | | | |
| Item | Rua | LUMINÁRIA | | | |
| | | 60W | 80W | 100W | 145W |
| 01 | Rua_A | 1 | | | |
| 02 | Rua_B | 6 | | | |
| 03 | Beco_Bedeu | 2 | | | |
| 04 | Beco_Ovidio_Ferraz | 3 | | | |
| 05 | BR-482 | 8 | 14 | | |
| 06 | Estr._P_Barreira_e_Almaita | | 12 | | |
| 07 | Estr._P_Faz_Agua_Limpa_e_Fortuna | 8 | | | |
| 08 | Gabriel_Elias_Pereira | | 6 | | |
| 09 | João_Rodrigues_de_Lima | | 3 | | |
| 10 | José_Pereira_Lelis | | 4 | | |
| 11 | Oraida_Mendes_Castro | | 28 | | 45 |
| 12 | Ovidio_Ferraz | | | 47 | |
| 13 | Praça_Padre_Adalberto | | | | 14 |
| 14 | Praca_Silvestre_Lopes_Faria_Reis | | | | 7 |
| 15 | R._A | 8 | | | |
| 16 | R._Antonio_Joaquim_Pereira | 3 | | | |
| 17 | R._C | 3 | | | |
| 18 | R._D | 14 | | | |
| 19 | R._E | 4 | | | |
| 20 | R._Elias_Costa | 8 | | | |
| 21 | R._Fartura | 4 | | | |
| 22 | R._Jose_Leonardo_Da_Silva | 6 | | | |
| 23 | R._Santa_Catarina | 3 | | | |
| 24 | R.Duque de Caxias | | 2 | 8 | |
| 25 | Rua_Antonio_Gomes_Barbosa | 6 | | 12 | |
| 26 | Rua_Antonio_Joaquim_Pereira | | | | 9 |
| 27 | Rua_do_Rosário | 7 | 17 | | 42 |
| 28 | Rua_dos_Ipês | 19 | | | |
| 29 | Rua_José_Afro_de_Miranda | 18 | | | |
| 30 | Rua_Modesto_Lopes_de_Faria_Reis_Filho | 19 | | | |
| 31 | Rua_Nossa_Senhora_Aparecida | 15 | | | |
| 32 | Rua_Santa_Filomena | 55 | | | |
| 33 | Rua_Santa_Terezinha | 2 | | 24 | |
| 34 | Rua_São_José | | | | 16 |
| 35 | Rua_Sebastião_Pereira_Lelis | 38 | | | |
| 36 | Sagrado_Corações | 4 | | | |
| 37 | Travessa_Duque_de_Caxias | 3 | | | |
| 38 | Tv._Ovidio_Ferraz | 4 | 2 | | |
| 39 | Tv._Sebastiao_Pereira_Lopes | | 4 | | |
| 40 | Fartura | | 42 | | |
| 41 | Novo | | 28 | | |
| 42 | Rua_Alameda_do_Bosque | 1 | | | |
| TOTAL | | 272 | 162 | 91 | 133 |