eip SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS - ARSER / PMM - FLS 3280

A

Prefeitura Municipal de Maceió

Superintendência Municipal de Energia e Iluminação Pública de Maceió - SIMA

Comissão Especial de Licitação

Concorrência Pública Nº 002/2019

Objeto : Gestão Energética Completa das Unidades Consumidoras componentes do Sistema de Iluminação Pública (SIP) do Município de Maceió com fornecimento de mão-de-obra e materiais, assessoria, auditoria, implantação de um canal permanente de relação com os contribuintes, ampliação e telegestão.

PLANO DE METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3281
ARSER / PMM

1. INTRODUÇÃO

O presente ***PLANO DE METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS*** é parte integrante da proposta técnica, da concorrência pública **N° 002/2019.**

1.1 APRESENTAÇÃO

Capital do Estado de Alagoas, a cidade de Maceió ocupa área de aproximadamente 513 km² na região litorânea, entre a lagoa de Mundaú e o Oceano Atlântico. Sua população é de 786.288 habitantes. A cidade está ligada pela rodovia BR-101 a todas as cidades da costa atlântica brasileira, sendo que as capitais de Estados mais próximas, as cidades de Recife e Aracaju, estão a 285 km e 305 km de distância, respectivamente.

Cidade totalmente litorânea, Maceió se destaca no Estado e no Nordeste por sua magnífica beleza, situada entre coqueirais, manguezais e o mar. Por suas belíssimas praias, uma temperatura média anual de 28º centígrados e uma moderna infraestrutura para o turismo, a Cidade passou a ser um dos maiores atrativos turísticos do Nordeste.

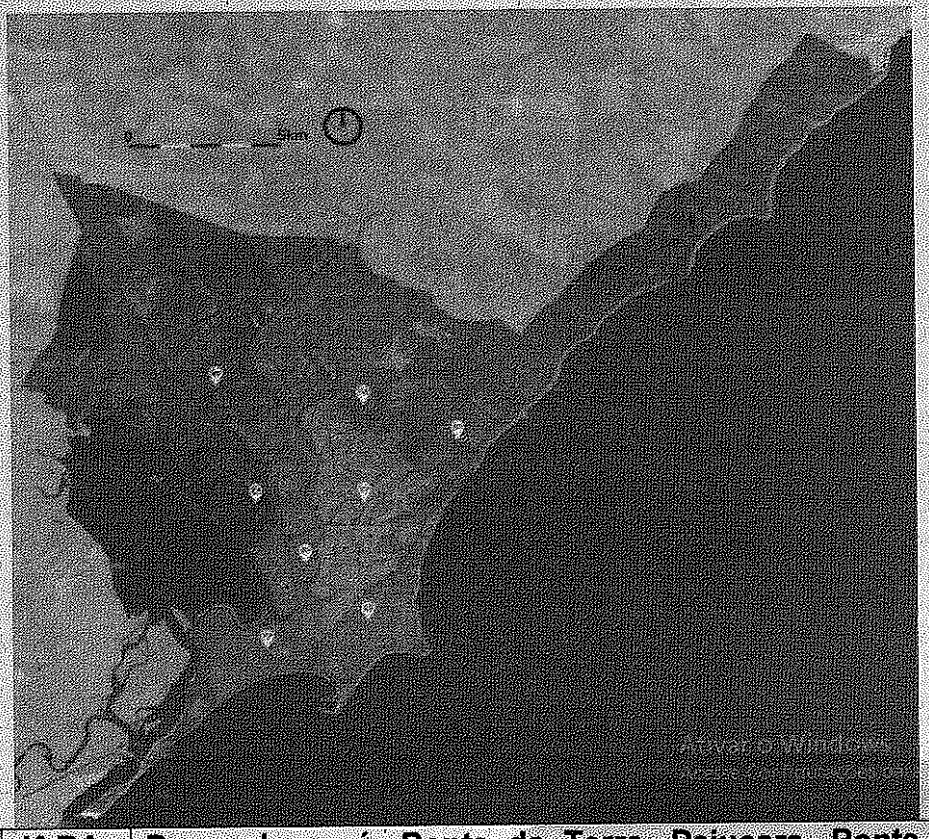
A Cultura também se caracteriza como um ponto forte da Cidade, representada principalmente pelo Folclore e o Artesanato que, por sua criatividade, originalidade e beleza atraem as atenções daqueles que nos visitam.

A cidade de Maceió está dividida em 50 bairros distribuídos em 08 regiões administrativas, Lei nº 5.486/2005 (MACEIÓ, 2005), tendo como condicionantes para essa ocupação limites físicos e naturais: oceano, Lagoa Mundaú e o aglomerado de grotas e encostas localizadas a nordeste da cidade.

Com o objetivo de descentralizar os serviços de atendimento à população do município, os bairros contíguos foram agrupados da seguinte forma:

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3282
ARSER / PMMM



	1° RA	Poço, Jaraguá, Ponta da Terra, Pajuçara, Ponta Verde, Jatiúca, Mangabeiras.
	2° RA	Centro, Pontal da Barra, Trapiche da Barra, Prado, Ponta Grossa, Levada, Vergel do Lago.
	3° RA	Farol, Pitanguinha, Pinheiro, Gruta de Lourdes, Canaã, Santo Amaro, Jardim Petrópolis, Ouro Preto.
	4° RA	Bebedouro, Chã de Bebedouro, Chã de Jaqueira, Petrópolis, Santa Amélia, Fernão Velho, Rio Novo, Bom Parto, Mutange.
	5° RA	Jacintinho, Feitosa, Barro Duro, Serraria, São Jorge.
	6° RA	Benedito Bentes, Antares.
	7° RA	Santos Dumont, Clima Bom, Cidade Universitária, Santa Lúcia, Tabuleiro do Martins.
	8° RA	Jacarecica, Guaxuma, Garça Torta, Cruz das Almas, Riacho Doce, Pescaria, Ipióca.

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3283
ARSER / PMM - SP

1.2 OBJETIVO

Para se conhecer a situação atual do parque, uma equipe técnica formada por engenheiros e técnicos em eletricidade realizou uma auditoria nos sistemas de iluminação pública existentes no município. Essa auditoria teve por objetivo, gerar um relatório quantitativo e qualitativo da situação atual do parque. Usamos uma metodologia própria para realização desse trabalho, tratando-se de um método a um só tempo sistemático e aleatório: sistemático porque realizado exaustivamente em todas as ruas adjacentes aos eixos radiais pré-definidos; aleatório porque tais eixos são arbitrariamente definidos a partir de um ponto escolhido na zona central da cidade.

O tratamento dos dados é feito por software especializado em Iluminação Pública - IP de parques de iluminação que ao final nos dá recursos para realização de projetos que tenham resultados bem mais próximos da realidade e as normas técnicas correlatas a IP.

Todo o plano foi cuidadosamente elaborado sob aspectos técnicos, econômicos e também sociais. Ao substituir o modelo antigo pelas lâmpadas LED, o benefício visual para os transeuntes será imediato, trazendo um aspecto mais leve e urbanístico para a cidade. A melhor distribuição das lâmpadas excluirá os pontos escuros que surgem em algumas ruas e avenidas geradores de insegurança, de forma que também haverá um incremento da segurança pública.

Ao modernizar a técnica utilizada, com índices de eficiência energética e luminosa elevados, haverá uma redução do consumo de energia elétrica e demais custos operacionais.

Além da modernização e otimização do sistema existente, o plano também tem como objetivo prever a expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública.

1.3 METODOLOGIA

Para desenvolver o referencial teórico desta metodologia operacional foram utilizados os dados e procedimentos adquiridos nos levantamentos técnicos, através de livros, dissertações, revistas, Internet e manuais que abordem sobre Iluminação Pública. Além de pesquisa bibliográfica referente à regulação da Iluminação Pública por meio de consulta às leis e de resoluções do setor elétrico.

Com o objetivo de responder ao problema definido no edital, estruturou-se este trabalho em cinco capítulos, considerando **o capítulo 1** esta Introdução, os demais estão assim estruturados:

O **capítulo 2** – Mostra a metodologia de manutenção completa do parque de iluminação pública com a *implantação de CALL CENTER*, estrutura

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3284
ARSER / PMM - SOS

organizacional da empresa incluindo descrição dos equipamentos que serão utilizados durante a execução dos serviços e descrição do sistema da qualidade a ser implantado na empresa proponente aos serviços objeto do presente Projeto Básico.

O **capítulo 3** – Mostra a descrição da metodologia completa do sistema operacional do software de gerenciamento de Parque de Iluminação Pública.

O capítulo 4 –, Descrição da metodologia operacional a ser utilizada para a eficietização energética continua dada Iluminação Púbica do Município de Maceió. As tecnologias do tipo convencional e limpa, a serem aplicadas para economizar energia bem como características técnicas dos equipamentos a serem utilizas e as meta de benefícios esperados para a população, para a administração pública e para o sistema elétrico;

O capítulo 5 – A situação atual do parque de IP de Maceió as s características técnico e estado de conservação dos equipamentos instalados e à adequação e propostas de melhorias em relação aos requisitos das Normas Brasileiras pertinentes a Iluminação Pública.

1.4 NORMAS E REFERÊNCIAS

Além das exigências aqui especificadas, os equipamentos de iluminação deverão estar de acordo com as Normas, Portarias e Instruções Técnicas relacionados a seguir, no que for aplicável:

- ABNT3-NBR 5101 - Iluminação pública – Procedimento;
- ABNT NBR 5123 - Relé fotocontrolador intercambiável e tomada para iluminação – Especificação e ensaios;
- ABNT IEC/TS 62504 – Termos e definições para LEDs e os módulos de LED de iluminação geral;
- ABNT NBR IEC 61643-1 – Dispositivo de proteção contra surto em baixa tensão – Parte 1: Dispositivo de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão – Requisitos de desempenho e método de ensaio;
- ABNT-NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos – Procedimento; • ABNT-NBR 5461 - Iluminação – Terminologia;
- ABNT-NBR 6323 - Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação;
- ABNT-NBR 7398 - Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio;

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS - FLS. 3285 - ARSER / PMM - SOLAR

- ABNT-NBR 10476 - Revestimentos de zinco eletrodepositado sobre ferro ou aço;
- ABNT-NBR 11003 - Tintas - Determinação da aderência - Método de ensaio;
- ABNT-NBR 15129 - Luminárias para iluminação pública - Requisitos particulares;
- ABNT NBR 16026 - Dispositivo de controle eletrônico c.c. ou c.a. para módulos de LED – Requisitos de desempenho;
- ABNT-NBR ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories;
- ABNT NBR IEC 60529 - Graus de proteção para invólucros de equipamentos Elétricos (código IP);
- ABNT-NBR IEC 60598-1 - Luminárias - Parte 1 - Requisitos gerais e ensaios;
- ABNT NBR IEC 60598-2-3 – Luminárias – Parte 2: Requisitos particulares – Seção 3: Luminárias para iluminação pública;
- ABNT 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 3;
- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas 5 Gerência de Engenharia e Sistemas da Distribuição – 02.111-AD/ES-07b;
- ABNT NBR IEC 62031 - Módulos de LED para iluminação em geral — Especificações de segurança;
- ANSI/NEMA/ANSLG C78.377 - Specifications for the Chromaticity of Solid State Lighting Products;
- ANSI C136.41 – American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment – Dimming Control Between an External Locking Photocontrol and Ballast or Driver;
- ANSI C 136.15 - American National Standard for Roadway and Area Lighting Equipment— Luminaire Field Identification;
- 02.111-EG/RD-055 – Relés Fotoelétricos Eletrônicos e Eletrônicos Temporizados;
- 02.118-CEMIG-311 - Fornecimento de documentação técnica para a CEMIG – Procedimento;

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

FLS 3286 ARSER | PMM

- ASTM G 154 – Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Nonmetallic Materials;
- ASTM D 3418 - Standard Test Method for Transition Temperatures of Polymers By Differential Scanning Calorimetry;
- EN 55015 - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment;
- CIE 84 - Measurement of Luminous Flux;
- CISPR 15 - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment;
- EN 61000-3-2 - Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase);
- IEC 61000-3-3:2013 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-3: Limits - Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤16 A per phase and not subject to conditional connection;
- ISO 2859-1 - Sampling procedures for inspection by attributes - Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection;
- IEC 60061-3 Lamp caps and holders Together with gauges for the control of interchangeability and safety – Part 3: Gauges;
- IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Limits for harmonic current emissions (equipment input current < 16 A per phase);
- IEC 62722-2-1 Luminaire performance – Part 2-1: Particular requirements for LED luminaires, Ed. 1.0;
- ABNT NBR IEC 62722-2-1 Desempenho de luminárias – Parte 2-1: Requisitos particulares para luminárias LED; • IEC 62384 DC or AC supplied electronic control gear for LED modules – Performance requirements;
- IEC 62471 Photobiological safety of lamps and lamp systems;
- IES TM-21- Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources 11;
- IESNA LM-79- Electrical and Photometric Measurement of Solid State Lighting Products;

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

SIF - LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3281
PMM - SOLOS

- IESNA LM-80- Approved Method for Measuring Lúmen Maintenance of LED Light Sources ABNT NBR IEC 62262 Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (Código IK);
- IEC 61347-1 - Lamp controlgear – Part 1: General and safety requirements;
- INMETRO/MDIC Portaria N0 20 - Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária - ANEXO I-B – Requisitos Técnicos para Luminárias para Iluminação Pública Viária que utilizam Tecnologia LED.

1 .5 TERMINOLOGIAS

- **CONTRATADA**

Empresa responsável pela gestão do parque de iluminação Pública

- **PODER CONCEDENTE**

É a entidade política que detém a titularidade do serviço público.

- **ILUMINÂNCIA**

É a quantidade de luz, ou fluxo luminoso, que incide sobre um ponto de superfície e a área dessa superfície. Está relacionada, também, com a forma como os seres humanos percebem o brilho de uma área iluminada.

Sua unidade é o lux (lx) e independe da direção de onde o fluxo luminoso atinge a superfície.

- **LUMINÂNCIA**

Já a luminância descreve a medição da quantidade de emissão de luz, que passa através ou é refletida a partir de uma superfície em particular em certo ângulo. Indica, também, o quanto de energia luminosa pode ser percebida pelo olho humano, ou seja, a luminância indica o brilho da luz emitida ou refletida de uma superfície.

No Sistema Internacional (SI), a unidade da luminância é candela/metro quadrado (cd/m²).

- **UNIFORMIDADE DE ILUMINAÇÃO**

A qualidade da iluminação proporcionada é um parâmetro de grande valia nos sistemas de iluminação, que salta de imediato à vista dos usuários. A

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3288
1ºTSER 1ºPMM - SS

uniformidade se trata da distribuição equivalente de luz nas superfícies horizontal e vertical nas diversas zonas.

Pode se referir a três grandezas diferentes:

➢ Fator de Uniformidade da Iluminância (em determinado plano): U - razão entre a iluminância mínima e a média em um plano especificado;

➢ Fator de Uniformidade da Luminância (uniformidade global): Uo: razão entre a luminância mínima e a média em um plano especificado;

➢ Fator de uniformidade de Luminância (uniformidade longitudinal): UL: razão entre a luminância mínima e a máxima ao longo das linhas paralelas ao eixo longitudinal da via em um plano especificado.

- **INCREMENTO DE LIMIAR (TI)**

É a limitação do ofuscamento perturbador ou inabilitador nas vias públicas, que afeta a visibilidade dos objetos. O seu valor, em %, baseia-se no incremento necessário da luminância de uma via para tornar visível um objeto que se tornou invisível devido ao ofuscamento inabilitador provocado por luminárias.

- **ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DA COR**

É a quantificação da comparação da cor de uma determinada fonte de luz artificial com a luz natural. É medido numa escala de 1 a 100 - quanto mais alto o índice, melhor a reprodução das cores.

- **AVANÇO**

Distância transversal entre o meio-fio e o centro aparente da luminária.

- **GRAU DE PROTEÇÃO OU *INGRESS PROTECTION* (IP)**

Graduação estabelecida em função da proteção à penetração de sólidos e líquidos.

- **EFICIÊNCIA LUMINOSA (LM/W)**

É a capacidade de conversão de energia elétrica em luminosidade, expressa pela razão entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz (em lúmens) e a potência elétrica consumida por essa mesma fonte (em Watts).

- **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA**

Uso racional da energia consiste em usar menos energia para fornecer a mesma quantidade de valor energético.

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DEP. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3268
ARSER / PMMG

- **FATOR DE POTÊNCIA**

Razão entre potência ativa (W) e potência aparente (VA).

- **FLUXO LUMINOSO (UNIDADE: LM)**

É a quantidade total de energia luminosa, emitida por segundo por uma fonte de luz.

- **FOTOMETRIA**

Medição de grandezas associadas com a luz, podendo ser visual ou física, avaliada de acordo com uma dada função de eficácia luminosa espectral.

- **LUMINOTÉCNICA**

Aplicação das técnicas de iluminação, considerada sob seus vários aspectos.

- **TEMPERATURA DE COR (K)**

Caracteriza a cor aparente de uma fonte luminosa. É expressa em Kelvin.

- **CIRCUITO PARA ALIMENTAÇÃO DAS UNIDADES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

Rede secundária de distribuição de energia elétrica, exclusiva e de propriedade da Prefeitura, podendo ser do tipo Aéreo, quando, por padrão, os condutores são fixados aos postes de concreto da Concessionária de energia elétrica local, ou do tipo Subterrâneo, quando os condutores são instalados em eletrodutos ou enterrados diretamente no solo, caracterizados ainda quanto ao acionamento das unidades.

- **COMANDO EM GRUPO**

Circuito próprio, alimentado por transformador exclusivo de Iluminação Pública ou a partir da rede secundária de distribuição da Concessionária, comandado por chave magnética acionada por rele fotoelétrico, energizando um conjunto de unidades;

- **COMANDO INDIVIDUAL**

Unidades alimentadas diretamente a partir da rede secundária de distribuição da Concessionária, acionadas por reles fotoelétricos individuais;

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3190
ARSERJ PMMF

- **SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas;

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia;

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica;

IEC - International Electrotechnical Commission;

IES/IESNA - Illuminating Engineering Society of North America;

ANSI - American National Standards Institute;

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers;

NVLAP - National Voluntary Laboratory Accreditation Program;

UL - Underwriters Laboratories.

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3281 ASSER I PMM

2. MODELO INTEGRADO DE GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PARQUE DE IP.

A presente seção descreve o modelo integrado de gestão, operação e manutenção do parque de IP, incluindo serviços de atendimento à população e mecanismos para elevar a qualidade do serviço prestado. São apresentado o esquema geral de funcionamento do modelo técnico-operacional disposto na seção sobre o ***CCO (CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL***), equipe de apoio e os serviços de manutenção preditiva, preventiva e corretiva.

O CCO é responsável pela coordenação de todas as ações de modernização, manutenção (preditiva, preventiva, corretiva e emergencial) e operação do parque de iluminação pública, visa garantir o pronto atendimento a chamados de manutenção de IP de todo o município. O investimento para implantação do CCO contempla a adequação do ambiente físico, a disponibilização de infraestrutura, de insumos e de procedimentos, o fornecimento de todos os recursos humanos e dos materiais necessários para seu funcionamento, à conservação e manutenção de todos os sistemas e equipamentos instalados em seu ambiente, e funcionamento de 24 horas por dia, 7 dias por semana e 365 dias por ano.

As especificações técnicas do CCO estão dispostas no contrato de engenharia tanto para os equipamentos como para a estrutura física (sala de controle de operação, *data Center* e sala de reunião/conferência) e para os *softwares* a serem adquiridos para funcionamento do CCO.

A contratada deve garantir ao PMM e ao gestor da IP local o acesso integral e em tempo real, baseado em hierarquia de acessos, a todas as etapas da execução contratual dos dados primários, disponíveis no CCO, através de arquivos digitais, bancos de dados, relatórios dinâmicos e mapas temáticos para monitoramento dos serviços realizados. Deve garantir a integração da rede municipal de iluminação pública com o ***SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL (SCGO)*** utilizado no CCO.

A contratante, ao fim da Concessão, deve realizar a transferência de todos os bens investidos ao gestor de IP local.

São apresentados a seguir características, diretrizes, princípios de funcionamento e estrutura de comunicação os quais o CCO deve seguir ao longo da vigência do contrato de concessão.

2.1 DIRETRIZES OPERACIONAIS DO CCO

O CCO tem a função de centralizar as operações do parque de iluminação pública do município, otimizando, coordenando e direcionando atuações de modernização, operação e manutenção. Para desempenho satisfatório de suas funções de centro de inteligência da concessão, a Concessionária deve adotar as seguintes diretrizes:

- Implantar a infraestrutura do CCO, incluindo a realização de obras civis, elétricas, lógicas e de refrigeração necessárias, assim como o fornecimento,

LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3282 ASSER I PMM

instalação e operação dos equipamentos e *softwares* de tecnologia da informação necessários à operação do CCO;

- Disponibilizar todos os materiais, sistemas, equipamentos, bem como mão de obra, devidamente treinada, necessários ao desenvolvimento das atividades rotineiras de operação do CCO;

- Implantar soluções de tecnologia que permitam, no mínimo:

✓ Integração em tempo real com o sistema central de gestão operacional (SCGO), possibilitando a gestão das ocorrências registradas por meio do *call Center*, com o acionamento automático das equipes de campo, para correção das ocorrências no parque de iluminação pública;

✓ Registrar, acompanhar e controlar todos os chamados e intervenções realizadas, devidamente codificadas, relacionando suas causas, medidas corretivas e a identificação da equipe interventora, de tal forma que possam ser emitidos relatórios gerenciais com análises estatísticas;

✓ Encaminhar as ordens de serviço para as equipes de campo por meio de transmissão de dados a dispositivos móveis, dotados de GPS e acesso à rede de comunicação de dados, permitindo à equipe de campo informar a conclusão de atendimento ao chamado;

✓ Identificar a localização das equipes de forma georreferenciada, otimizando o despacho automático de serviços de acordo com sua proximidade, disponibilidade e ferramental;

✓ Detectar ocorrências de eventos de interrupção na operação, falhas ou problemas que impactam diretamente na disponibilidade, desempenho e no nível de serviço, assim como a hora exata da normalização;

✓ Permitir atuar de forma remota nos ativos do parque de iluminação pública com tecnologia de telegestão embarcada, para o controle, monitoramento, configuração, envio de comandos, dimerização, bem como executar as ações necessárias para resolução de ocorrências e restabelecer a operação normal no prazo estabelecido;

✓ Permitir atualizar o cadastro técnico de forma automática, a cada evento ou intervenção realizada no parque de iluminação pública, mantendo histórico de intervenções;

✓ Permitir o acesso integral e em tempo real do Poder Concedente aos dados do CCO, disponibilizados em relatórios dinâmicos e em mapas temáticos, para monitoramento dos serviços realizados;

✓ Permitir a integração de suas funcionalidades e dados com outras soluções de tecnologia da informação e dados, que possam vir a ser agregadas à solução de iluminação pública;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3293 PMMP/SER

- ✓ Exportar diretamente os dados para aplicativos comerciais como CAD, GIS, bancos de dados, além de possibilitar a produção de documentos pelos aplicativos do *MS-Office*, independentemente do sistema operacional;

- ✓ Permitir a exportação de dados para aplicativos comerciais de produção de documentos (*Word/Excel*) e outros bancos de dados (*Access/SQL Server*) e, quando aplicável, para aplicativos CAD e/ou GIS;

- ✓ Garantir o funcionamento do CCO 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, de forma ininterrupta;

- ✓ Garantir todos os procedimentos de segurança necessários à conservação, preservação e recuperação dos dados, para funcionamento 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, contingência e proteção contra falta de energia, velocidade e conectividade compatível com o dimensionamento do sistema.

- Atualizar, de forma contínua, durante o período da concessão, todos os equipamentos, sistemas e estrutura física do CCO, considerando o perfil da vida útil de cada tecnologia, contemplando o período de obsolescência e o índice de disponibilidade para uso de cada equipamento (incluindo redundância de equipamento sempre que necessário);

- Armazenar, durante todo o período de vigência do contrato, todos os bancos de dados, informações e documentações associadas à operação do CCO, devendo estes ser repassados ao Poder Concedente ao final do contrato;

- Apresentar SCGO compatível com os principais sistemas operacionais do mercado e com a plataforma de desenvolvimento aberta, de forma a permitir sua integração, customização do programa com os diversos *softwares* de controle disponíveis no mercado.

- Garantir que o *software* do SCGO seja aplicado em sistemas móveis da Concessionária, tais como *smartphones*, e que permita integração com sistemas GPS (sistema de posicionamento global) veiculares, possibilitando, em tempo real, através da *Internet*, o monitoramento do posicionamento e movimentação das equipes operacionais.

2.2 SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL

O sistema central de gestão operacional (SCGO) corresponde ao sistema de controle e processamento central de todas as informações das equipes, CCO, almoxarifado, controle de frotas, *softwares* e controles informatizados da Concessionária. Por meio do SCGO deve ser possível realizar:

- Gestão do cadastro técnico do parque de iluminação pública;

- Gestão dos projetos associados às obras de expansão, modernização e de iluminação de destaque;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3254 CARSER / PMPA

- Gestão dos serviços de manutenção e operação;
- Gestão do consumo de energia elétrica;
- Gestão das demandas dos usuários do parque de iluminação pública;
- Gestão das funcionalidades dos pontos beneficiados com a tecnologia de telegestão;
- Gestão de recursos da Concessionária por meio de sistema ERP (*enterprise resource planning*).

As funcionalidades de gestão supracitadas correspondem a funções mínimas que o SCGO deve possuir a fim de potencializar o desempenho da gestão do parque de iluminação pública, onde engloba ao longo da vigência do contrato da Concessão a prestação de serviços de suporte técnico, manutenção, atualizações, customizações, backup, implantação e treinamento. A seguir são detalhadas as funcionalidades mínimas que o SCGO deve possuir ao longo de toda a concessão.

2.3 GERENCIAMENTO DO CADASTRO TÉCNICO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O SCGO deve dispor de sistema que contenha cadastro técnico e ferramenta para gerenciamento dos ativos administrados pela Concessionária. O sistema deve contemplar base de dados georreferenciada GIS (*geographic information system*) de todos os ativos abarcados pela concessão, a qual deve ser utilizada como base de informações às demais soluções do sistema.

Este cadastro deve ser permanentemente atualizado conforme ocorrerem às intervenções no parque de iluminação pública de Porto Alegre, através de dispositivos móveis ou diretamente na interface *web*. É responsabilidade da Concessionária a manutenção da atualidade do cadastro.

2.4 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Este sistema deve permitir a gestão de projetos relacionados aos serviços prestados pela Concessionária. Todos os projetos devem ser visualizados em correspondência com mapas e dados cartográficos da base de dados GIS e do sistema de gerenciamento de ativos. O sistema deve:

- Realizar a interface de informações entre projetos, serviços e seus respectivos locais de execução;
- Dados do cadastro técnico;
- O sistema deve gerar relatórios gerenciais sobre o andamento dos projetos de forma que permita o monitoramento pela Concessionária, o Verificador Independente e pelo Poder Concedente.

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 285
AIRSER I PMM

2.5 GESTÕES DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO

A gestão de manutenção e operação deve ser garantida por meio de sistema que garanta o controle do processo de manutenção e operação do parque de iluminação pública. O sistema deve fazer a integração entre protocolos de manutenção ou operação de obras, e o dado controle da frota e equipes em campo para o monitoramento da execução de cada serviço e a localização da equipe responsável. Deve controlar distribuir as ordens de serviço para as equipes e realizar a atualização dos dados do cadastro técnico de acordo com as informações enviadas pelas equipes de campo e os respectivos protocolos e OS (ordem de serviço).

Por meio de dispositivos móveis com acesso à rede de dados às equipes de campo devem ter acesso ao sistema, permitindo a visualização do histórico de intervenções do ponto de iluminação pública relacionado na solicitação de serviço. O sistema deve permitir o controle de materiais utilizados por cada equipe. O planejamento das rotas de vistoria das rondas deve ser fornecido pelo SCGO, o qual deve fazer o controle das equipes de vistoria de todos os pontos de iluminação pública, e garantir que a inspeção completa do parque seja feita dentro do prazo estabelecido.

2.6 GESTÕES DO CONSUMO DE ENERGIA

O SCGO deve realizar o processamento entre todos os dados do controle de monitoramento remoto das luminárias para fins de cálculo do consumo e gastos de energia. O sistema deve possibilitar comparações entre os consumos de energia elétrica estimado, medido (pela telegestão) e faturado.

O consumo de energia estimado deve ser baseado nas potências das lâmpadas cadastradas na base de dados georreferenciada, considerando as perdas dos reatores e no tempo de operação previsto na resolução 414 da ANEEL. A proposta é que seja feita comparação entre o consumo estimado e o consumo computado pelo sistema de telegestão nos pontos beneficiados com essa tecnologia.

Os cálculos elétricos devem também mensurar os níveis de carregamento dos transformadores próprios, quando couber, e queda de tensão dos circuitos de iluminação pública, garantindo um gerenciamento eficiente dos ativos, indicando pontos passíveis de manutenção ou melhorias.
Os dados devem ser armazenados para a criação de série histórica de todo o período de concessão.

2.7 ATENDIMENTOS AO USUÁRIO.

Deve ser utilizado sistema capaz de gerenciar as demandas apresentadas pelos usuários do sistema de iluminação pública, integrando com o *call Center*. O sistema deve efetuar o registro da ocorrência, o despacho do serviço necessário e a comunicação de resposta com o usuário solicitante informando o atendimento da demanda. Deve ser integrado à gestão de manutenção e operação para a

EIP ILUMINAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3496 PARSER / PMM

abertura de ordem de serviço e acompanhamento do chamado. Deve registrar as ocorrências com base no cadastro técnico, permitindo a análise de fenômenos recorrentes.

2.8 TELEGESTÃO

O SCGO deve estar integrado ao sistema de telegestão, sendo capaz de controlar e monitorar as luminárias, ponto-a-ponto e enviar todas as informações para o CCO. O sistema de telegestão deve dispor de todas as funcionalidades apresentadas no Relatório de Engenharia para o operador do CCO.

O sistema de telegestão deve permitir integração com a gestão de manutenção e operação para que, em tempo real, sejam informadas às equipes de operação e manutenção as ocorrências no parque de iluminação pública identificadas pelos telecomandos controladores, antecipando-se às chamadas dos usuários.

Todas as operações, mudanças de estado e valores de medições registrados pelo sistema de telegestão devem ser armazenados historicamente permitindo a análise de ocorrências e do comportamento do parque de iluminação pública, e fornecendo insumos para a realização de estudos posteriores.

2.9 INDICADORES DE DESEMPENHO

O SCGO deve apresentar sistema de mensuração de desempenho que vai aferir os aspectos operacionais e gerenciais da execução do contrato de concessão. Deve representar o quadro de indicadores de desempenho que vai fazer parte do contrato, permitindo o monitoramento do desempenho da Concessionária.

2.10 INTEGRAÇÕES COM O SISTEMA DE GERAÇÃO DAS ORDENS DE SERVIÇO

O sistema central de gestão operacional (SCGO) deve apresentar sistema de gestão das ordens de serviço para atendimento às solicitações do cidadão, gestão das ocorrências provenientes das inspeções locais realizadas pelas rondas noturnas e diurnas, e gestão das ocorrências registradas pelo sistema de telegestão nos pontos de iluminação pública com essa tecnologia.

As ordens de serviço para intervenções corretivas no parque de iluminação pública do município devem ser geradas nas seguintes situações:

Atendimento ao cidadão – *service desk*: para falhas detectadas por munícipes, as solicitações devem ocorrer por meio de:

- Ligações feitas ao *call Center* – central de atendimento, apoiado pelo sistema de atendimento ao cidadão/usuário, estando disponíveis 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, inclusive em feriados, funcionando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas por ela implantados. O critério do Poder Concedente, a linha pode ser integrada ao sistema de atendimento ao cidadão ou pode demandar que o sistema de atendimento disponha de um novo número, devendo ser do tipo

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3297 VISTO

0800, para contato exclusivo para IP, cujos custos de ligação são responsabilidade da Concessionária. Deverá ser garantido atendimento humano 24 (vinte e quatro) horas por dia, inclusive fins de semana e feriados.

- Sistema de solicitação de serviço *web*, que deve ser acessado por meio de *tablets*, *smartphones* (pelo menos para os sistemas *android* e IOS) ou computadores (pelo menos para os sistemas *Windows, Linux* e OSx). Por meio desse sistema, os munícipes devem ter acesso à abertura e ao acompanhamento de chamados, registrando reclamações, defeitos e demais informações relativas ao parque de iluminação pública do município. Esse sistema deve estar disponível de forma ininterrupta, isto é, sua operação deve ser de 24 horas diárias, nos 7 dias da semana, inclusive em feriados.

- Rondas diurnas e noturnas: em ocorrências geradas pelo serviço de ronda, as ordens de serviços devem ser geradas por dispositivo móvel, *smartphone* ou *tablet*. A ordem de serviço deve ser encaminhada ao SCGO que vai enviar à equipe operacional adequada para realização do serviço. A ronda deve utilizar motocicletas com equipamentos de rastreamento para registro de percurso. Na ocasião de detecção de falhas ou defeitos passíveis de manutenção corretiva, a ronda deve formalizar a ocorrência pelo dispositivo móvel que, automaticamente, vai atualizar a base dados do SCGO que vai prosseguir com a geração da OS.

- Sistema de telegestão: em falhas detectadas pelo sistema de telegestão, as ordens de serviço devem ser geradas automaticamente pelo SCGO para as equipes operacionais. O sistema de telegestão visa garantir a detecção de falhas e controle operacional por meio de monitoramento remoto e em tempo real do estado atual de funcionamento dos pontos de iluminação pública. O dispositivo de telegestão instalado no ponto de iluminação pública deve detectar o defeito e sinalizar para o concentrador local, que vai encaminhar a informação ao CCO. No CCO, o *software* de gerenciamento de telegestão vai processar a falha ou defeito visando programar a manutenção mais adequada, classificando o tipo de serviço a ser realizado e enviar a ordem de serviço automaticamente para as equipes operacionais. Deve ser garantida a operação ininterrupta do dispositivo de telegestão instalado.

As equipes operacionais, ao receberem as ordens de serviço, devem ter conhecimento de:

- Número de identificação do ponto luminoso;
- Número da ordem de serviço;
- Dados do reclamante;
- Endereço do ponto luminoso;
- Histórico de intervenções neste ponto;

FLS 3298

- O prazo estipulado para realização do serviço;
- Horário de emissão da OS;
- Código do defeito;
- Código do serviço.

Ao término da realização da ordem de serviço (OS), além de manter o cadastro técnico da rede atualizado conforme diretrizes estabelecidas, as equipes operacionais devem revisar a OS emitidas e apresentar na mesma as seguintes informações:

- Materiais aplicados e retirados;
- Informações sobre o defeito reclamado;
- Datas de emissão e execução;
- Horários de emissão da OS, de acionamento da equipe, de chegada ao ponto, de início da execução e de finalização dos serviços;
- Formulário da APR – avaliação preliminar de risco.

2.11 ESTRUTURAS DE COMUNICAÇÃO COM O USUÁRIO

A estrutura de comunicação do CCO deve fornecer ao munícipe meio de comunicação para registro de reclamações quanto ao funcionamento do sistema de iluminação pública do município. Essa comunicação deve ocorrer por meio de sistema de tele atendimento (*call Center* – central de atendimento) e de canal de atendimento via *web* e via aplicativo.

O serviço de *call Center* deve ser apoiado pelo sistema de atendimento ao usuário/cidadão, operando 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, inclusive em feriados, funcionando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas implantados pela Concessionária.

A plataforma de atendimento via *web* e via aplicativo para *smartphones* (pelo menos *Android* e IOS) deve ser disponibilizada ao usuário e a PMM, disponível continuamente, isto é, 24 (vinte e quatro) horas por dia, e 7 (sete) dias por semana, inclusive em feriados, funcionando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas implantados pela Concessionária.

Ambas as plataformas devem registrar os chamados relacionados ao parque de iluminação pública do município solicitada pela PMM ou pelos usuários/cidadãos.

Por meio dos canais de atendimento os usuários/cidadãos e o poder concedente podem realizar os seguintes procedimentos:

LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3299 ARSER / PMM

- Solicitações de serviços: manutenção e reparos, pronto atendimento, eventos de segurança, registros de mau funcionamento de equipamentos, modificações e melhorias, limpeza e outras solicitações;
- Acompanhamento do *status* de solução de chamados;
- Reclamações de serviços;
- Solicitação de informações.

2.12 ESTRUTURAS FÍSICA, DE PESSOAL E EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÃO DA IP.

Para assegurar a normalidade operacional do sistema e a qualidade do serviço de iluminação pública, o prestador de serviços disponibiliza, **no mínimo**, da seguinte estrutura:

- Imóvel com instalações capazes de comportar escritório com área de 200m², almoxarifado com área de 1000m², com espaço suficiente para guardar os materiais e os veículos. Área administrativa equipada com sala para o funcionamento do *call Center*, equipado com computadores e sistema de telefonia para 2(dois) atendentes, dependências para o setor técnico e para a Coordenação Especial de Iluminação Pública da Prefeitura Municipal para eventuais fiscalizações e acompanhamento do prestador de serviços "in loco";
- 01 Gerente técnico do contrato com formação mínima em eletrotécnica;
- 01 veículo tipo camionete, cabine dupla, com carroceria aberta, tração 4x2 ou 4x4, capacidade mínima de 1000 kg, com motorista, para prefeitura fiscalizar os serviços executados pelo prestador de serviços;
- 6 (seis) Equipes LEVE compostas por: 01 eletricista/motorista, 01 eletricista, 01 veículo tipo camionete com capacidade de 1.000kg, equipada com guindauto e cesta aérea com sistema hidráulico para a execução de serviços em alturas de até 10 metros;
- 2 (duas) Equipes PESADA compostas por: 01 eletricista/motorista/operador, 01 eletricista; 01 eletricista auxiliar;
- 02 veículos tipo caminhão equipado com guindauto e cesta aérea para a execução dos serviços em alturas de até 25 metros;
- 03 (três) Equipes de motocicletas compostas por: 01 eletricista/motorista para a realização da ronda;

Todos os colaboradores operacionais possuem curso de NR-10 e NR-35 atualizado, uniformes, crachás de identificação, além dos EPIs, EPCs e todas as ferramentas necessárias.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3300
ARSER / PMM

Os eletricistas das equipes denominadas **PESADA** possuem conhecimento e experiência em construção de rede de distribuição de energia elétrica, primária e secundária, e montagem de Subestação Aérea em 13,8kV.

2.13 EQUIPAMENTOS EM GERAL – DESCRIÇÃO

A Contratada deverá manter sobre todos os equipamentos utilizados para execução dos serviços contratuais, rigoroso controle e monitoramento quanto à segurança e condições operacionais adequadas para o uso.

- **ESCADA GIRATÓRIA EXTENSÍVEL METROPOLITANA (PICK UP)**

Montada em veículo utilitário, tipo F 1000, instalada no centro com pedestal, altura máxima de alcance de 10 metros, com movimento giratório de 360º, com equipamentos estabilizadores laterais; ângulo máxima de abertura 76º e capacidade mínima de carga 120kgf.

- **CESTA AÉREA SIMPLES (ISOLADO NO MÍNIMO PARA CLASSE 15KV)**

Montada em um veículo automotor tipo Ford Cargo 1317-E com capacidade de 8 toneladas, com dispositivo de elevação, lança telescópica articuláveis com acionamento hidráulico pelo próprio motor do veículo. Estabilizadores hidráulicos em "A" ou "H", para movimentos inclinados ou verticais. Caçamba (cesta) em "fiberglass", com capacidade mínima para 120 kgf. Altura de alcance 12 metros.

- **CESTA AÉREA DUPLA (ISOLADO NO MÍNIMO PARA CLASSE 15KV)**

Montada em veículo automotor, tipo trucado, chassis longo, tara 20 toneladas, com dispositivos de elevação, lanças telescópicas articuláveis, acionamento hidráulico com moto-bomba ou o próprio motor do veículo com conversor de torque, através de tomada de força ou motor elétrico. Estabilizadores hidráulicos em "A" ou "H", para movimentos inclinados ou verticais, podendo possuir inclusive movimento telescópico manual dos estabilizadores. Caçambas (cestas duplas) em fiberglass, com capacidade mínima de cada cesta de 120 kgf. Altura de alcance entre 6,5 e 22 metros.

- **MUNCK**

Montado em um veículo automotor tipo Ford Cargo 1517-E com capacidade de 8 toneladas, equipado com malha e berço para transporte e içamento de postes com acionamento hidráulico.

Capacidade de carga:

- Braço com 1,5 metros.....4 toneladas

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 2301 ASSER / PMM

- Braço com 6 metros.....1 tonelada

Utilizado para movimentação de cargas e postes entre 9 a 21 metros.

- **Caminhão Baú** carga para 6 toneladas

- **Guindaste** sobre pneus com lança telescópica com capacidade de 60 toneladas.

- **Retro escavadeira** com capacidade de caçamba frontal de 0,76 m^3;

- **Andaime Metálico;**

- **Veículo utilitário para transporte de pessoal;**

- **Veículo automóvel tipo Sedan/passeio.**

2.14 PLANOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

O plano de manutenção descreve todos os serviços de manutenção preventiva, preditiva e corretiva bem como os prazos para atendimento das ordens de serviços protocoladas pelo centro de controle operacional. A gestora do parque de IP deve garantir a execução dos serviços de manutenção em todos componentes do parque de iluminação pública, dentre os quais, braços, luminárias, lâmpadas, relés, reatores, bases, fiação, conexões, comandos de acionamento e outros componentes, inclusive redes subterrâneas, aéreas e subestações pertencentes ao município de Maceió. Aclara-se que os serviços deverão respeitar as normas de trânsito para cada local a serem executados os serviços de manutenção.

2.14.1 ANÁLISE DE RISCOS ESPECÍFICOS

Os procedimentos técnicos operacionais de trabalho em Baixa Tensão têm por objetivo padronizar os serviços, definir o ferramental utilizado e identificar os riscos envolvidos e seus controles para a execução dos serviços técnicos, comerciais, emergenciais, de iluminação pública e de manutenção em redes e linhas desenergizadas e energizadas em Baixa Tensão.

2.14.1.1 REFERÊNCIA NORMATIVA

Os procedimentos foram desenvolvidos tendo como base toda a legislação de segurança vigente e as normas técnicas de eletricidade cabíveis para as atividades:

1. NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual – EPI;

2. NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

3. NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3302 ASSER I PMM

4. NR 12 – Segurança no Trabalho em máquinas e equipamentos;
5. NR 17 – Ergonomia;

6. NR 35 – Trabalho em altura;

7. NBR 5.410 – Instalações elétricas de baixa tensão;

8. NBR 12.100 – Segurança de máquinas – Princípios para apreciação de riscos;

9. NBR 14.039 – Instalações elétricas de media tensão de 1,0kV a 36,2kV;

10. NBR 15.688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.

11. NORMAS DE PROCEDIMENTOS DA CONCESSIONARIA DE ENERGIA LOCAL.

2.14.1.2 DEFINIÇÃO BÁSICA

Em todas as intervenções em instalações elétricas, devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de Análise de Riscos (AR), de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

A AR possibilita o entendimento dos riscos, suas causas e consequências. Isto proporciona uma entrada para decisões sobre:

- Convém-se que uma atividade seja realizada;
- Se os riscos necessitam ser tratados;
- A escolha entre opções com diferentes riscos
- A priorização das opções de tratamento de riscos;
- A seleção mais apropriada de estratégias de tratamento de riscos que trará riscos adversos a um nível tolerável.

As medidas de controle adotadas devem integrar-se às demais iniciativas, no âmbito da preservação da segurança, da saúde e do meio ambiente do trabalho.

2.14.1.3 DEFINIÇÕES LEGAIS

A NR 10 apresenta itens que contemplam a Análise de Riscos, que sustentam a implantação da mesma nos procedimentos, conforme seguem.

10.2.1 Em todas as intervenções em instalações elétricas devem ser adotadas medidas preventivas de controle do risco elétrico e de outros riscos adicionais, mediante técnicas de análise de risco, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3303 PMM PARSER

10.4.1 As instalações elétricas devem ser construídas, montadas, operadas, reformadas, ampliadas, reparadas e inspecionadas de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores e dos usuários, e serem supervisionadas por profissional autorizado, conforme dispõe esta NR.

10.4.2 Nos trabalhos e nas atividades referidas devem ser adotadas medidas preventivas destinadas ao controle dos riscos adicionais, especialmente quanto à altura, confinamento, campos elétricos e magnéticos, explosividade, umidade, poeira, fauna e flora e outros agravantes, adotando-se a sinalização de segurança.

10.7.5 Antes de iniciar trabalhos em circuitos energizados em AT, o superior imediato e a equipe, responsáveis pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança em eletricidade aplicáveis ao serviço.

10.11.3 Os procedimentos de trabalho devem conter, no mínimo, objetivo, campo de aplicação, base técnica, competências e responsabilidades, disposições gerais, medidas de controle e orientações finais.

10.11.7 Antes de iniciar trabalhos em equipe os seus *membros, em conjunto com o responsável pela execução do serviço, devem realizar uma avaliação prévia, estudar e planejar as atividades e ações a serem desenvolvidas no local, de forma a atender os princípios técnicos básicos e as melhores técnicas de segurança aplicáveis ao serviço.*

10.11.8 A alternância de atividades deve considerar a análise de riscos das tarefas e a competência dos trabalhadores envolvidos, de forma a garantir a segurança e a saúde no trabalho.

2.14.1.4 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS EM TRABALHOS EM BAIXA TENSÃO

A seguir serão apresentados os Procedimentos Técnicos Operacionais (PTO) para a realização das tarefas no âmbito da Baixa Tensão em Iluminação Pública IP.

A apresentação do PTO seguirá a seguinte metodologia:

CONDIÇÕES BASICAS: procedimento - número - nome - condições gerais, informações referentes à equipe de trabalho, EPI, EPC, equipamentos e ferramentas a serem utilizados.

ANÁLISE DE RISCO (AR): formatação de estudo contendo os riscos, medidas de controle e ambientes de trabalho a serem analisados, procedimento a procedimento.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3304
ARSER | Portal SGI

PROCEDIMENTOS PRELIMINARES OBRIGATÓRIOS (PPO): de segurança a serem seguidos em todos os PTO.

PROCEDIMENTOS TÉCNICOS OPERACIONAIS (PTO): descrição passo a passo da tarefa técnica a ser realizada em baixa tensão.

ORIENTAÇÕES FINAIS: particularidades a serem consideradas no PTO quando existirem.

INSTALAÇÃO E RETIRADA DE EQUIPAMENTOS LUMINÁRIA COMPLETA, LÂMPADA E EQUIPAMENTOS AUXILIARES – ILUMINAÇÃO PÚBLICA IP.

2.14.1.5 CONDIÇÕES BÁSICAS

Nº DE ELETRICISTAS	02	
EPC/ EQUIPAMENTOS/ FERRAMENTAS		
KIT 1: EPI	*KIT 2: Primeiros Socorros*	*KIT 3: Sinalização*
Calçado de segurança Capacete de segurança Óculos de segurança Protetor solar Luva de couro (de raspa) Uniforme profissional Luva de cobertura Talabarte de posicionamento Trava-quedas Sistema de linha de vida Luva de proteção isolante classe 00, 0 ou I	X	X
KIT 4: Ferramentas I		
Alicate volt amperímetro Balde de lona p/ içar ferramentas Cinta de nylon	Escada Lanterna	Corda Espora
KIT 5: Ferramentas II	*KIT 6: Serviços Auxiliares*	*OUTROS*
X	X	Guindauto Cesta Aérea Escada Giratória

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3303
ASSER I PMM

2.14.1.6 ANÁLISE DE RISCOS ESPECÍFICOS

Os riscos à segurança e saúde dos trabalhadores e as medidas de controle encontrados na instalação e retirada de luminária completa e demais equipamentos de iluminação pública estão apresentados no quadro abaixo:

RISCOS	MEDIDAS DE CONTROLE
ANIMAIS PEÇONHENTOS	- USAR SAPATO TIPO BOTINA - ATENÇÃO AO MANUSEAR EQUIPAMENTOS
ATROPELAMENTO/COLISÃO	- USAR COLETE/VESTIMENTA REFLETIVA - ATENÇÃO AO MOVIMENTO DO ENTORNO - DELIMITAÇÃO E SINALIZAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO - UTILIZAR O PISCA-ALERTA E GIROFLEX
CIRCULAÇÃO DE PESSOAS NÃO AUTORIZADAS EM ÁREA CONTROLADA	- DELIMITAÇÃO E SINALIZAÇÃO DO LOCAL DE TRABALHO
CONDIÇÕES CLIMÁTICAS ADVERSAS	- UTILIZAR CAPA DE CHUVA E BOTA DE BORRACHA - EVITAR TRABALHAR EM DIAS DE CHUVA
CORPO ESTRANHO NOS OLHOS	- USAR ÓCULOS DE PROTEÇÃO
ERGONÔMICO	- TREINAMENTO EM ERGONOMIA - UTILIZAR ILUMINAÇÃO ARTIFICIAL ADEQUADA
CHOQUE ELÉTRICO	- OS TRABALHOS EM INSTALAÇÕES ELÉTRICAS OU EM SUAS PROXIMIDADES SOMENTE DEVEM SER REALIZADOS POR PROFISSIONAIS AUTORIZADOS - O TRABALHO DEVE SER

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS: 3306
ARSER | PMMI SOLUÇÕES

	ACOMPANHADO - NÃO UTILIZAR ADORNOS PESSOAIS - USAR SAPATO TIPO BOTINA PARA ÁREA ELÉTRICA - USAR VESTIMENTA RETARDANTE A CHAMAS - USAR LUVAS ISOLANTES COMPATÍVEIS COM A TENSÃO ELÉTRICA E DE COBERTURA - UTILIZAR CAPACETE E ÓCULOS DE SEGURANÇA
INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA	- USAR SAPATO TIPO BOTINA PARA ÁREA ELÉTRICA - USAR LUVAS ISOLANTES COMPATÍVEIS COM A TENSÃO ELÉTRICA E DE COBERTURA - UTILIZAR CAPACETE - USAR VESTIMENTA RETARDANTE A CHAMAS
IMPACTO MECÂNICO	- USAR LUVAS CONTRA AGENTES MECÂNICOS - MANUSEAR AS FERRAMENTAS FIRMEMENTE - NÃO MANTER AS FERRAMENTAS JUNTO AO CORPO (BOLSOS E CINTO) - ANALISAR PREVIAMENTE AS CONDIÇÕES DO TERRENO - UTILIZAR FERRAMENTAS APROPRIADAS PARA RETIRAR O ISOLAMENTO DO CONDUTOR
MÁ CONDIÇÃO FÍSICA OU PSICOLÓGICA	- ASSISTÊNCIA SOCIAL - REDEFINIÇÃO DE TAREFAS - SUBSTITUIÇÃO DO TRABALHADOR
QUEDA DE OBJETOS/MATERIAIS	- USAR CAPACETE DE SEGURANÇA - REALIZAR ANALISE PRÉVIA DO LOCAL DE TRABALHO - UTILIZAR EQUIPAMENTOS ADEQUADOS PARA IÇAR E DESCER EQUIPAMENTOS
QUEDA DE DIFERENTE NIVEL	- CAPACITAÇÃO EM NR 35 – TRABALHO EM ALTURA

DIR. LICITAÇÕES CONTRATOS FLS. 3307 ASSER I PMM

	- ATESTADO DE SAÚDE OCUPACIONAL (ASO) PARA TRABALHO EM ALTURA - USAR CINTO DE SEGURANÇA PARAQUEDISTA, TALABARTE, TRAVA-QUEDAS E CAPACETE. - UTILIZAR EPI COM CA VÁLIDO - AMARRAR A ESCADA NO POSTE ANTES DA SUBIDA - O TRAVA-QUEDAS DEVERÁ SER INSTALADO NA LINHA DE VIDA ANTES DE INICIAR A TAREFA DE SUBIDA NA ALTURA - REALIZAR INSPEÇÃO VISUAL DOS EQUIPAMENTOS ANTES DE INICIAR AS TAREFAS - INSPEÇÃO PERIÓDICA DOS EPI - INSPECIONAR O POSTE ANTES DE INICIAR A TAREFA - ANCORAR O TALABARTE ANTES DE ENTRAR NA CESTA AÉREA - CUIDADO AO SUBIR E DESCER DA CESTA - SEMPRE INSTALAR AS SAPATAS QUANDO UTILIZAR A CESTA AÉREA - REALIZAR INSPEÇÃO NO VEÍCULO (GUINDAUTO OU CESTA AÉREA) E EQUIPAMENTOS ANTES DE INICIAR O TRABALHO
QUEDA DO MESMO NÍVEL	- UTILIZAR SAPATO TIPO BOTINA
RADIAÇÃO NÃO IONIZANTE	- UTILIZAR UNIFORME PROFISSIONAL - USAR PROTETOR SOLAR NAS ÁREAS DESPROTEGIDAS - USAR ÓCULOS DE SEGURANÇA

2.14.1.7 PROCEDIMENTOS PRELIMINARES OBRIGATÓRIOS – PPO

Os PPO deverão ser cumpridos antes da execução específica da tarefa.

2.14.1.7.1 PROCEDIMENTO TÉCNICO OPERACIONAL

Após executados os PPO, tem-se a execução das tarefas específicas:

a) Comunicar ao COD que serão iniciadas as atividades;

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3368 ASTSER I PMM - SOM

b) Executar o procedimento de sinalização e isolamento da área, colocação de EPCs e a verificação da estrutura onde esta locado o equipamento de IP;

c) Executar procedimentos de colocação de equipamentos - Utilização de escada móvel, Cesta Aérea ou Escada Giratória;

d) fazer os testes devidos com equipamentos de medição e prosseguir com os procedimentos 1 ou 2;

e) Içar o equipamento a ser substituído ou implantado com o auxilio de balde de lona e da corda de serviço;

f) Procedimento 1: Instalar ou substituir a luminária previamente montada, com os condutores já passados no braço metálico, e ferragens fixando junto ao poste o conjunto braço/ luminária;

g)Procedimento 2: substituir os equipamentos danificados (lâmpada/rele/base/reator/conexões/derivações);

h) Proceder com a fixação do equipamento substituído ou implantado, à conexão elétrica e o devido ajuste;

i) Descer cuidadosamente o equipamento: luminária/lâmpadas/relés/equipamentos auxiliares com o auxílio da corda de serviço ou balde de lona;

j) Realizar teste acionando o sistema de iluminação ou acionando o relê fotoelétrico, conferindo o funcionamento correto da iluminação;

l) Executar procedimentos de retirada de equipamentos - Utilização de escada móvel, Cesta Aérea ou Escada Giratória;

m) Retirar e acondicionar adequadamente ferramentas e materiais utilizados em seus devidos locais, promovendo assim a limpeza do local do trabalho;

n) Retirar e acondicionar adequadamente EPI e EPC;

o) Retirar e acondicionar adequadamente a sinalização e isolamento da área de trabalho;

p) Preencher planilha de serviços da ordem de serviço;

q) Comunicar ao COD a conclusão do serviço e demais informações necessárias;

r) Retirar-se do local, conforme procedimento – Posicionamento e retirada do Veículo do Local de Trabalho.

2.14.1.8 ORIENTAÇÕES FINAIS

Quando esta atividade for realizada por equipe de empresa terceira, a mesma deverá apresentar os procedimentos para realização de tais tarefes, sendo que

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3309
ARSER / PMM - PB

estes devem ser devidamente aprovados pela distribuidora. Caso a empresa terceira não possua tais procedimentos ou os mesmos não sejam aprovados pela distribuidora, deverão ser seguidos os procedimentos mencionados, sendo que seus profissionais devem ser devidamente treinados e capacitados.

2.15 SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO

Os serviços a serem prestados abrangem as atividades de Manutenção em todo o Sistema de Iluminação Pública do Município.

Executar todos os Serviços de Manutenção, Remodelação, eficietização e de Ampliação da Rede de Iluminação Pública da Cidade, incluindo o fornecimento de materiais, de acordo com as Especificações e critérios estabelecidos no presente Termo de Referência, dos diversos logradouros públicos incluídos as unidades instaladas nos túneis, passagens subterrâneas e ainda a iluminação de destaque de fachadas de edificações e de Obras de Artes Especiais (pontes, viadutos, monumentos, etc.), totalizando cerca de mais de 73.000 lâmpadas aproximadamente.

A execução dos Serviços de Manutenção, de toda a extensão da Rede de Iluminação Pública, deverão ocorrer por constatação de problemas através de rondas a serem realizadas pela Contratada, por solicitação de Munícipes, via Serviço de Teleatendimento, SAC ou outros canais de comunicação e ainda demandas solicitadas ao poder concedente.

Os Serviços de Manutenção são classificados em:

- Serviços de Rotina;
- Serviços Corretivos;
- Serviços de Pronto Atendimento

2.15.1 SERVIÇOS DE ROTINA OU MANUTENÇÃO CORRETIVA E PREVENTIVA

O programa de manutenção corretiva deve determinar os procedimentos para restabelecimento do serviço de iluminação pública em níveis e condições desejados. O programa deve atender aos seguintes objetivos:

a) Garantir o menor tempo de resposta, mediante:

- Sistema de telegestão nos pontos de iluminação pública implantados em vias V1 e V2 e nos bens culturais inseridos nos roteiros turísticos, com capacidade de transmissão de informações de forma bidirecional, em tempo real com gerenciamento remoto e tratamento avançado das informações para qualificar os defeitos com maior precisão;
- Disponibilização constante de equipes especializadas para rápida execução dos reparos de iluminação pública demandados.

FLS 331

b) Garantir elevado grau de informação por meio do sistema central de gestão operacional dispondo de informações de todos os incidentes em andamento e intervenções previstas, em execução e executadas, de modo a prestar esclarecimentos à população.

c) Permitir que a Prefeitura realize monitoramento das atividades de operação e manutenção, por meio de livre acesso ao sistema central de gestão operacional.

Os serviços de rotina podem ser classificados como abaixo elencados e contemplam elementos da Rede e todas as unidades de Iluminação Pública, padronizadas ou especiais:

- Colocação de tampa em caixa de passagem;
- Correção de fixação do reator e ignitor;
- Correção de posição de braços / luminárias;
- Eliminação de cargas elétricas não destinadas à Iluminação Pública;
- Fechamento de luminária com tampa de vidro aberto;
- Limpeza externa e interna de luminária;
- Manobra de proteção de transformador (chave primária);
- Manobra de proteção do circuito de alimentação da Iluminação Pública;
- Substituição de chave magnética e/ou proteção;
- Substituição de conectores;
- Substituição de ignitor;
- Substituição de lâmpada;
- Substituição de relé fotoelétrico;
- Substituição de reator/equipamento auxiliar;
- Quando da abertura ou colocação de tampa da caixa de passagem, a mesma deverá ser limpa e todas as conexões verificadas e refeitas caso apresentem riscos de falhas, inclusive quanto à isolação.

2.15.1.1 SERVIÇOS CORRETIVOS

Os serviços corretivos são todos os demais serviços não relacionados como serviços de rotina e podem ser classificados como abaixo elencados e necessários ao restabelecimento integral das condições normais, padronizadas e de segurança

PMP - LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3311 ASSER / PMP

da Rede de Iluminação Pública, com emissão de OS - Ordem de Serviço pela contratante, como:

- Instalação de unidades faltantes;
- Substituições, Remoção e Supressão de Unidades, equipamentos e demais materiais pertencentes à rede;
- Serviços em consequência de falha, acidente, furto, vandalismo, desempenho deficiente ou outros, executados em Unidades e/ou Circuitos;
- Serviços que envolvam todas as configurações da Rede de Iluminação Pública e seus elementos, ou seja, aéreo, subterrâneo, túneis, passagens subterrâneos e especiais como iluminação de equipamentos urbanos e de destaque.

2.15.1.2 SERVIÇOS DE PRONTO ATENDIMENTO

Além das atividades listadas acima, a contratada deve realizar ações de manutenção corretiva de situações emergenciais, isto é, que possam colocar em risco a integridade física dos munícipes ou patrimônios da cidade. Essas ações devem ser atendidas de imediato, ou seja, configuram como ações corretivas de pronto atendimento. São exemplos de situações geradoras de serviços de pronto atendimento:

- Abalroamentos;
- Impactos diversos;
- Fenômenos atmosféricos;
- Incêndios/circuitos partidos;
- Postes, braços e luminárias em eminência de queda;
- Vias ou passeios obstruídos com componentes danificados das unidades de iluminação pública;
- Riscos de choque elétrico;
- Fiações expostas.

Os serviços de pronto atendimento são aqueles exigidos por situações de perigo pessoal ou material que devam ser atendidos de imediato, por recebimento de solicitação ou detectados, os quais deverão ser prestados durante as 24 (vinte e quatro) horas do dia, 07 (sete) dias por semana, ininterruptamente.

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3312 ASSER / PMM

Para os serviços de Pronto Atendimento, a Contratada deverá dispor de no mínimo 01 equipe por área, trabalhando 7 (sete) dias por semana, 24 (vinte e quatro) horas do dia, ininterruptamente.

Deverá a empresa Contratada dispor de equipe destinada ao atendimento dos serviços de Pronto Atendimento, munido de 3 (três) canais de comunicação exclusivos (telefone fixo, telefone celular e e-mail), não podendo ser utilizado para outro fim senão o de recebimento das solicitações de Pronto Atendimento.

Na ocorrência de situações onde a equipe de Pronto Atendimento não consiga eliminar a situação de risco, a equipe deverá sinalizar e isolar o local e solicitar a equipe de manutenção apropriada, deixando um funcionário de prontidão no local, à espera da equipe destinada a eliminar o risco.

A Contratada deverá efetuar o lançamento da solicitação de Pronto Atendimento no sistema informatizado de manutenção em até 24 (vinte e quatro) horas.

2.15.2 SERVIÇOS DE REMODELAÇÃO

Os serviços de remodelação são os serviços de substituição que alterem as configurações originais dos elementos da Rede de Iluminação Pública e podem ser classificados como abaixo elencados.

Deverão ser executados, de forma programada, mediante solicitação da contratante através de ofício, como:

- Substituição de Unidade de Iluminação Pública existente ou de seus elementos por outra tecnologia ou outra configuração de montagem;
- Substituição de elementos dos Circuitos de Iluminação Pública por outra tecnologia ou outra configuração de montagem;
- Estes serviços podem ser pontuais ou definidos por lotes.

2.15.3 SERVIÇOS DE EFICIENTIZAÇÃO

Os serviços de eficietização são os serviços programados e executados, obedecendo aos mesmos critérios para os Serviços de Remodelação, que resultem em redução de consumo de energia elétrica.

Devido a definições orçamentárias estes serviços deverão ser identificados e controlados em separado dos demais Serviços de Remodelação, executados pela Contratada.

2.15.4 SERVIÇOS DE AMPLIAÇÃO

Os Serviços de Ampliação da Rede de Iluminação Pública do Município compreendem a disponibilização de mão de obra, equipamentos e materiais, contemplando a elaboração de projetos luminotécnicos e/ou elétricos e a instalação de novas Unidades de Iluminação Pública.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3313
PARSER / PMM

2.15.5 SERVIÇO DE RONDA

A Contratada deverá realizar serviços contínuos de rondas noturnas e diurnas às instalações de Iluminação Pública, abrangendo todas as regiões administrativas de todo o Parque de iluminação pública do município, visando à identificação de problemas e o restabelecimento das condições físicas e operacionais para o perfeito funcionamento de todos os elementos da Rede de Iluminação Pública.

Para os serviços de Ronda, a Contratada deverá disponibilizar veículos tipo leve, com equipamentos de rastreamento, para efeito de registro de percurso. Cada área deverá ter no mínimo uma 01 equipe composta de 02 técnicos, com coletores de dados digitais individuais, máquina fotográfica, sistema de comunicação (rádio, telefone, internet ou similar), cabendo à contratada a adequação destes recursos, em função da demanda de cada área.

A ronda deverá ser efetuada nos Serviços de Rotina no período máximo de 14 (quatorze) dias para o retorno a um mesmo logradouro.

A Ronda deverá ser efetuada em Túneis e Passagens Subterrâneas no período máximo de 14 (quatorze) dias para retorno ao local e sempre no período diurno, em que toda a iluminação está ativada.

A Ronda deverá ser efetuada nos Corredores Viários no período máximo de 07 (sete) dias para retorno ao local.

2.15.6 SITUAÇÕES A SEREM CORRIGIDAS OU COMUNICADAS

Quando da execução dos Serviços de Manutenção, incluindo os serviços de ronda, as seguintes situações devem ser observadas para posterior correção:

- Conjunto óptico com impurezas que dificultem o fluxo luminoso;
- Tampas de caixas de passagem quebradas ou faltantes;
- Luminárias faltantes ou com compartimentos abertos;
- Unidades de Iluminação Pública fora de prumo, desalinhadas ou tortas;
- Unidades faltantes ou abalroadas;
- Cargas clandestinas ligadas na rede de Iluminação Pública;
- Luminárias com componentes faltantes;
- Postes com janelas sem tampa;
- Unidade Ornamental danificada ou com peças faltantes;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3314
ASSER I PMM - SOL

- Falta de componentes;
- Falta de projetores;
- Fixação de equipamento auxiliar;
- Religamento de projetor/luminária.

As situações a seguir relacionadas quando observadas deverão ser comunicadas, por escrito, a contratante que poderá solicitar os registros fotográficos dos casos:

- Logradouros com luminárias aberta tipo caneca;
- Logradouros onde os serviços de manutenção não são realizados devido a ameaças, restrições de acesso e vandalismo constante;
- Cargas clandestinas ligadas à Rede de Iluminação Pública

2.15.7 ELABORAÇÃO DE BOLETIM DE OCORRÊNCIA POLICIAL

A Contratada, no decorrer de seus serviços, quando constatar a ocorrência de acidente, vandalismo, furto ou outros danos causados por terceiros na Rede de Iluminação Pública, deverá providenciar os reparos requeridos, colhendo os dados necessários para que a PMM possa acionar o eventual causador destes danos. Para tanto, a Contratada deverá providenciar, junto aos órgãos policiais competentes, o correspondente Boletim de Ocorrência Policial, no prazo máximo de 5 (cinco) dias.

Na medição deverão ser apresentados todos os Boletins de Ocorrência registrados no período de referência, acompanhados de relação detalhada de locais, materiais e quantidades envolvidas, serviços efetuados, números de protocolos associados; número do B.O. E datas de constatação, do registro do B.O. E de execução dos serviços.

2.15.8 PRAZOS

As ações de manutenção corretiva e manutenção emergencial supracitada apresentam prazos estipulados, contados a partir da abertura da Ordem de Serviço pelo sistema. A contratada deverá realizar os serviços de manutenção corretiva e emergencial conforme as seguintes disposições e prazos:

- Nas situações de serviços de pronto atendimento, a concessionária deverá realizar os serviços de manutenção corretiva em prazo máximo em até 6 (seis) horas. Nessas situações, a concessionária poderá apresentar justificativa técnica ao poder concedente, solicitando prorrogação do prazo para execução dos serviços. Essa solicitação deverá ocorrer mediante inviabilidade de execução dos serviços de manutenção corretiva devido a dificuldades técnicas, riscos de segurança pública ou de logística de manutenção. Nestas ocasiões, a concessionária deverá apresentar essa

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3315 ARSER / PMM - SOLT

justificativa em 24 (vinte e quatro) horas no máximo, contadas a partir do momento em que foi identificada a necessidade de extensão de prazos. Os prazos adicionais solicitados, bem como as respectivas justificativas, devem ser avaliados pelo Poder Concedente.

- Nas situações de pronto atendimento devido a abalroamento de postes, caso também se faça necessária à manutenção dos componentes sob-responsabilidade da empresa distribuidora, o prazo para a realização dos serviços de manutenção corretiva somente deverá ser contabilizado após a conclusão das atividades da empresa distribuidora. Ainda, havendo pane geral ou setorial na rede municipal de iluminação pública, causada pela falta de energia por parte da empresa distribuidora, a concessionária deverá identificar o problema e, de imediato, comunicar o Poder Concedente e acionar a empresa distribuidora, abrindo reclamação e ficando responsável pelo acompanhamento dos prazos de execução das correções;

- Nas situações de pronto atendimento para execução da manutenção emergencial da rede municipal de iluminação pública que estejam impedindo o fluxo de pedestres e de veículos, o serviço deverá ser executado imediatamente;

- Nas situações de pronto atendimento para execução da manutenção emergencial da rede municipal de iluminação pública que coloquem em risco a segurança dos munícipes, a contratada deverá executar o serviço imediatamente;

- Prazo de 24 (vinte e quatro) horas para restabelecimento operacional de pontos de iluminação pública em logradouros públicos, a partir da detecção ou solicitação de munícipe ou do poder concedente, ou da identificação de irregularidade pelo sistema de telegestão para executar o serviço, podendo ainda o poder concedente solicitar atendimento em 12 (doze) horas em até 10% (dez por cento) das solicitações recebidas diariamente, distinguindo-se destes prazos os casos de manutenção emergencial;

- Prazo de 12 (doze) horas para restabelecimento operacional de pontos de iluminação pública em logradouros públicos, a partir da detecção ou solicitação de munícipe ou do Poder Concedente.

Quando da impossibilidade de execução em função de liberação por agentes de trânsito, tal situação deverá estar devidamente documentada com a previsão de execução disponibilizada para o Poder Concedente.

A contatada poderá apresentar no plano de manutenção corretiva e emergencial proposta de tempo para atendimento e reparo das instalações de iluminação pública na rede municipal iluminação pública em serviços de manutenção que careçam de prazos diferenciados respeitando a matriz a seguir exposta, construída levando-se em consideração a criticidade e a complexidade dos serviços. Os prazos propostos serão submetidos à avaliação e aprovação do poder concedente.

PREFEITURA DE CAMPINA GRANDE
FLS 3316
ASSESSORIA PARECER

2.16 DESCARTE DE MATERIAIS EM DESUSO

A Concessionária deverá fazer o descarte correto do todo o material classificado como CLASSE I perante os órgãos ambientais por empresa especializada e deverá apresentar o certificado de descontaminação e destinação do resíduo, emitido pela empresa especializada, ao Poder Concedente a cada remessa descontaminada.

A Concessionária deverá atender às diretrizes de descarte, transporte, armazenamento e acondicionamento de lâmpadas de iluminação pública previstas no Manual de Descarte de Lâmpadas do Procel, divulgado pela Eletrobrás, na medida em que as diretrizes ali contidas se baseiam nas normas ambientais aplicáveis e nas normas técnicas da ABNT.

É de responsabilidade da Concessionária, monitorar e acompanhar o processo de descarte correto das do material CLASSE I desde sua retirada do parque de iluminação, manuseio, armazenamento, transporte descontaminação até o descarte final. A seguir detalhamento do processo de descarte:

2.16.1 MANUSEIO DAS LÂMPADAS

Entende-se por manuseio de lâmpada, toda e qualquer manipulação e movimentação da mesma, desde sua retirada do ponto luminoso, transporte até a estrutura operacional, entrega e acondicionamento no almoxarifado até envio para o local do seu tratamento ou disposição final.

As lâmpadas quebradas (casquilhos), em todas as fases de movimentação - retirada, armazenamento e transporte - devem ser manuseados com os equipamentos de proteção (EPI´s) adequados.
As lâmpadas substituídas que ainda estiverem em condições de uso na iluminação pública poderão ser reutilizadas, após triagem na bancada de testes, respeitando as condições de acondicionamento e armazenamento.

2.16.2 ACONDICIONAMENTO DE LÂMPADAS

As lâmpadas inteiras retiradas do parque de iluminação deverão ser armazenadas em local seco, preferencialmente em sua embalagem original e acondicionada na caixa metálica do eletricista quando este estiver em campo. Na ausência da embalagem original, a lâmpada deve ser individualmente protegida com, por exemplo, plástico bolha, ou várias folhas de papel.

As lâmpadas queimadas inteiras deverão ser acondicionadas em caixas de papelão, identificadas com a informação de quantidade e data de fechamento, e acondicionadas em local diferente ao de estocagem de lâmpadas novas ou usadas e em condições ainda de uso, mantendo um controle desse estoque.

As lâmpadas quebradas (casquilhos) deverão ser separadas das demais e colocadas em tambores (recipiente portátil, hermeticamente fechado, feito com chapa metálica ou material plástico – tipo bombona) revestidos internamente com saco plástico especial[1] para evitar a sua contaminação.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3317
ARSER / PMM

2.16.3 ESTOCAGEM

A estocagem deverá ser em área separada e demarcada em área coberta, seca e bem ventilada. Os contêineres e/ou bombonas devem ser colocados sobre base de concreto ou paletes que impeçam a percolação (ato de um fluído passar através de um meio poroso) de substâncias para o solo e águas subterrâneas.
O acesso de pessoas estranhas deverá ser proibido, e o local será sinalizado com as palavras "Lâmpadas para reciclagem".

2.16.4 TRANSPORTE DE LÂMPADAS PARA EMPRESA DESCONTAMINADORA

O transporte até a empresa responsável pela descontaminação será realizado por transportadora habilitada Concessionária pela Concessionária ou pela empresa de descontaminação, desde que atenda às exigências legais de transporte de produtos perigosos. Cada lote enviado para descontaminação deverá ser adequadamente identificado e caracterizado.

Ao acionar a empresa descontaminadora, deverão ser preenchidas em duas vias o Manifesto de Transporte – MTR e a Ficha de Emergência pelo Representante da Sustentabilidade. Estes documentos deverão ser assinados e uma via ficará na estrutura operacional e as demais serão entregues ao transportador.

Os veículos da empresa descontaminadora deverão apresentar, nas três faces de sua carroceria, informações sobre o tipo de resíduo transportado e identificação da empresa.

O sistema de descarte deverá considerar a destinação de:

- Lâmpadas de Vapor de Sódio, Vapor de Mercúrio, Vapor Metálico e LEDs;
- Lâmpadas fluorescentes tubulares e compactas;
- Lâmpadas incandescentes;
- Circuitos eletrônicos (Drivers, reatores, ignitores e similares);
- Luminárias públicas e luminárias internas;
- Fiação e acessórios;
- Baterias e acumuladores;
- Reatores ou Transformadores a óleo.

COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3318
ASSESSORIA JURÍDICA

3 - SOFTWARE GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O nosso software para gestão de Iluminação Pública é uma aplicação Web multi-tenant projetada em volta de uma arquitetura de três camadas, com Apresentação, Lógica e Acesso a Dados implementados da seguinte maneira:

Apresentação

- Um cliente/servidor Web ASP.NET Core 2 usando MVC. Essa camada é um cliente da nossa API, mas, como serve páginas estáticas, é também um servidor para o browser.
- A maior parte do sistema funciona com páginas estáticas. Contudo, as páginas que precisam de conteúdo dinâmico acessam nossa API através de um cliente JS, usando features do EcmaScript 6.

Lógica

- Um serviço Web ASP.NET Core 2 usando MVC e projetos de serviço dedicados para abstrair partes da lógica. Essa camada contém nossa lógica de negócios, incluindo validações.

Acesso a Dados

- Para realizar acesso aos dados, usamos o padrão de repositórios para abstrair os comandos SQL. Estamos tentando mover para um approach onde possamos implementar DDD (Domain Driven Design). Algumas partes dessa camada já usam conceitos de DDD.
- O acesso de fato é feito usando ADO.NET.
- Usamos Microsoft SQL Server 2017 como nosso gerenciador de banco de dados.

Toda a solução é escrita em C# e usa .Net Core 2.1. Como editor, usamos Visual Studio 2017 e Visual Studio Code.

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIRETORIA DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3319
ASSESSORIA JURÍDICA - ARSER | PMM

Publicação e Infraestrutura

Como o ASP.NET Core possui seu próprio Web Server, o Kestrel, usamos ele. Contudo, somente o IIS é public-facing, funcionando como um reverse-proxy para o Kestrel.

A seguir os módulos do nosso software para gestão de Iluminação Pública que serão implantados:

- **Aplicativos móbile cidadão IOS/Android**
- **Aplicativos móbile ORDEM DE SERVIÇO/INSPEÇÃO/RONDA**
- **Aplicativo móbile INVENTÁRIO**
- **Link para abertura de solicitações no site da Prefeitura de Maceió**
- **Sistema Web**
  - ✓ **Call center**
  - ✓ **Prestadores de serviço**
  - ✓ **Equipes**
  - ✓ **Gestão de estoque por central de distribuição**
  - ✓ **Gráficos/Relatórios**
  - ✓ **Mapas/Inventario**
  - ✓ **Monitoramento de caminhões**
  - ✓ **Monitoramento de equipes**
  - ✓ **Geoprocessamento**
  - ✓ **Telegestão**

3.1 Plataforma de geoprocessamento

Abaixo características da nossa plataforma de geoprocessamento:

Recursos Plataforma		
Grupo	**Ferramenta**	**Linguagem .NET**
Controles Visuais	Janela do Mapa	X
	Controle da Legenda	X
	Controle Visual de Propriedades do *Layer* (Integrado à Legenda)	X
	Painel de Edição de Atributos	X
	Controle de Escala	X
	Controle de Visualização de Impressão	X

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3360
PARSER / PMMI - SP

	Formulário de Visualização de Impressão	X	
	Painel de GPS	X	
Simbologia	*TrueType*	X	
	CGM	X	
	SVG	X	
	Arquivos Gráficos	X	
	Edição	X	
	Edição de Geometria	X	
	Edição de Atributos	X	
	Edição Visual de Feições	X	
Funcionalidades	Impressão	X	
	Geocodificação	X	
	Topologia	X	
	Rotas	X	
	Suporte de Sistemas de Coordenadas	X	
	Reprojeção Vetorial *On-the-fly*	X	
	Conexão com Banco de Dados Externos	X	
	Dataset	X	
Formatos Vetoriais	Camada Interna *In-memory*	X	X
	Formato CSV (Arquivo de texto com valores separados por vírgula)	X	X
	DLG (*Digital Line Graphs*)	X	X
	DGN	X	
	DXF-ASCII (Exportar no formato AutoCAD)	X	X
	DXF-BINARY (Exportar no formato AutoCAD)	X	
	DWG 2000	X	X
	E00-ASCII (Exportar para Formato ArcGIS)	X	
	E00-BINARY (Exportar para Formato ArcGIS)	X	
	FME (requer uma instalação FME)	X	
	GDAL / OGR	X	
	GDF 3.0	X	
	GML 3.1.1 (Linguagem de Remarcação Geográfica)	X	X
	GPX (Formato de Intercâmbio GPS)	X	X
	GSHHS (*Global Self-consistent Hierarchical High-resolution Shorelines*)	X	
	JSON (*JavaScript Object Notation*)	X	X
	KML (*Google Earth Keyhole Markup Language*)	X	X
	LandXML	X	
	MIF (Formato *MapInfo Import*)	X	X
	OSM (*OpenStreetMap*)	X	
	SDTS-TCP (TVP-*Topological Vector Profile*)	X	
	SHP (Formato *ArcView Shape*)	X	X
	S-57 (Formato *Marine Charting*)	X	
	TAB (Formato *MapInfo Vector*)	X	X
	TIGER/*Line*	X	
	UDF (*User Defined Format*)	X	X

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3321
ASSER I PMM

	VPF 3.0 (*Vector Product Format*)	X	
	WFS (*OpenGIS Web Feature Service Layer*)	X	
	ESRI *Personal Geodatabase*	X	X
	Geomedia Access Warehouse	X	X
	Geomedia SQL Server Acces Wahouse	X	X
	SQLite Spatial	X	X
	SQL Layers (Formato TatukGIS)	X	X
	SQL Layers (OpenGIS BLOB)	X	X
	SQL Layers (OpenGIS Normalized)	X	X
Edição Corporativa	ESRI ArcSDE Spatial (escreve somente atributos)	X	
	MapInfo SpatialWare	X	X
	Microsoft MSSQL Spatial Server (Katmai)	X	X
	PostGIS Spatial	X	X
	Oracle Spatial/Locator	X	X
Formatos de Imagem e Grid		NDK	
	ADF (ArcInfo Integer Grid)	X	
	BIL	X	
	BMP	X	
	BT (Binary Terrain Grid)	X	
	CADRG	X	
	DEM (USGS Digital Elevation Models)	X	
	DT0 (Digital Terrain Elevation Data Level 0)	X	
	DT1 (Digital Terrain Elevation Data Level 1)	X	
	DT2 (Digital Terrain Elevation Data Level 2)	X	
	ECW (File Based)	X	
	ECWP (Served Based)	X	
	FLT (ArcInfo Float Binary Grid)	X	
	GIF	X	
	GRD (ArcInfo ASCII Grid)	X	
	GRD (Surfer ASCIIGrid)	X	
	IMG (ERDAS MACHINE)	X	
	JPEG	X	
	JPEG2000	X	
	MrSID	X	
	PNG	X	
	SDTS-RPE (Raster Profile and Extensions)	X	
	UDF (User Defined Format)	X	
	WMS – OpenGIS Web Mapping Service Layer	X	
	TIFF (descompactado, LZW, packbits, group4)	X	
	TTKPS – TatukGIS PixelStrore (Image)	X	
	TTKPS – TatukGIS PixelStrore (Grid)	X	
Edição Corporativa	ESRI ArcSDE Raster	X	
	Oracle GeoRaster	X	
	BMP	X	
	JPEG	X	

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3322 PMM - ARSER

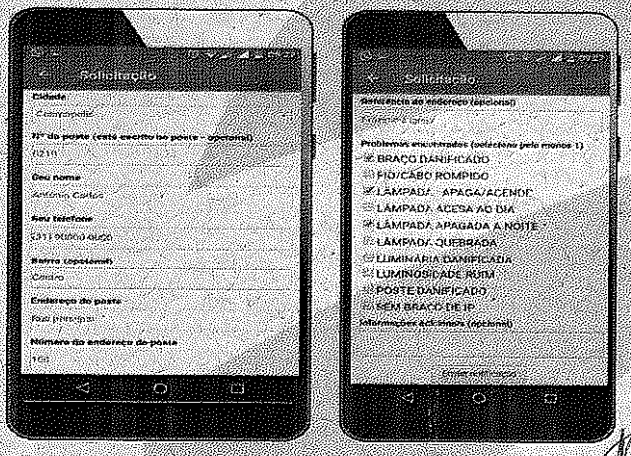
Exportação de Imagens e Grid	PNG	X
	TIFF (descompactado, compactação LZW)	X
	TTKPS – TatukGIS PixelStrote (Image)	X
	TTKPS – TatukGIS PixelStrore (Grid)	X

3.2 Principais módulos

3.2.1 App Cidadão Ativo – Abertura de chamados

Nosso aplicativo permite a abertura e o acompanhamento de solicitações pelo munícipe, abaixo algumas características:

- ✓ App intuitivo e de fácil utilização.
- ✓ Possibilita a abertura e o acompanhamento das solicitações.
- ✓ Reduz o tempo de atendimento às solicitações.
- ✓ Evita ligações constantes para o Município e/ou empresa responsável pelo atendimento.
- ✓ Dá ao cidadão o poder de fiscalização dos serviços de iluminação pública.
- ✓ Android / IOS



CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigario Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

FLS 3323

3.2.2 Link integrado ao site da prefeitura para abertura de chamados

Disponibilizados para a prefeitura um link para integrar ao Portal Municipal, que permite ao munícipe a abertura e acompanhamento de solicitações, possibilitando prestar um serviço personalizado para os munícipes, , abaixo as principais vantagens deste serviço:

- ✓ Site intuitivo e de fácil utilização.
- ✓ Possibilita a abertura e o acompanhamento das solicitações.
- ✓ Reduz o tempo de atendimento às solicitações.
- ✓ Evita ligações constantes para o Município e/ou empresa responsável pelo atendimento.
- ✓ Dá ao cidadão o poder de fiscalização dos serviços de iluminação pública.
- ✓ Funciona nos principais browsers do mercado
- ✓ Site responsivo, se adequa a telas de computadores, celulares e tablets
- ✓ Link direto no site da prefeitura
- ✓ Site personalizado com logomarca da prefeitura

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

eip SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO

DR. LICITAÇÕES E CONTRATOS - ARSER I PMM - FLS. 3224

Cadastro de Solicitação de Manutenção de Iluminação Pública

Nível de acesso ao poste

Selecione

Nº da luminária (está no poste ou no braço)

Seu nome

Seu sobrenome

Seu RG

Tipo do telefone

Celular

Seu telefone

Endereço da luminária com defeito

Bairro

Número do imóvel próximo à luminária

Referência (opcional)

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

eip SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO

Seu telefone

Endereço da luminária com defeito

Bairro

Número do imóvel próximo à luminária

Referência (opcional)

Problemas encontrados (selecione pelo menos 1)

- [ ] BRAÇO DANIFICADO
- [ ] FIO/CABO ROMPIDO
- [ ] LÂMPADA - APAGA/ACENDE
- [x] LÂMPADA ACESA AO DIA
- [ ] LÂMPADA APAGADA A NOITE
- [ ] LÂMPADA QUEBRADA
- [ ] LUMINÁRIA DANIFICADA
- [ ] LUMINOSIDADE RUIM
- [ ] POSTE DANIFICADO
- [ ] READEQUAÇÃO
- [ ] SEM BRAÇO DE IP

Informações adicionais (opcional)

Enviar Notificação

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

FLS. 3326

Consultar Solicitação de Manutenção de Iluminação Pública

Número da notificação

500

Consultar Notificação

Status da notificação

Data da notificação: 27/04/2017 08:09

Data da alteração da notificação: 27/04/2017 09:39

Status: Aprovado

Status da ordem de serviço

Data da ordem de serviço: 27/04/2017 00:00

Data de alteração da ordem de serviço: 27/04/2017 09:39

Status: Fechado

Data de fechamento: 12/05/2017 00:00

3.2.3 App Inventário

Disponiblizamos um aplicativo para as equipes inserirem e atualizarem o inventario de Iluminacao Publica. A equipe de campo preenche todos os dados colhidos no ponto via aplicativo Android. As mais diversas informações podem ser colhidas conforme a necessidade do cliente, tais quais tipo de poste, tipo de lâmpada, potência, rele, reator, tipo de braço, altura do poste, calçamento, entre outros.

A partir da localização do smartphone a equipe faz a inserção do ponto em tempo real na base de dados, incluindo ainda fotos do poste.

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

FLS. 3327



Disponibilizamos também no módulo web uma ferramenta que permite a conferencia dos dados e acompanhamento do serviço de campo.

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

FLS 328



Principais características:

- ✓ **Criação facilitada de mapa georreferenciados dos pontos de IP**
- ✓ **Manutenção e atualização em tempo de manutenção do inventário.**
- ✓ **Controle de estoque, materiais retirados e incluídos.**
- ✓ **Aumento de produtividade.**

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

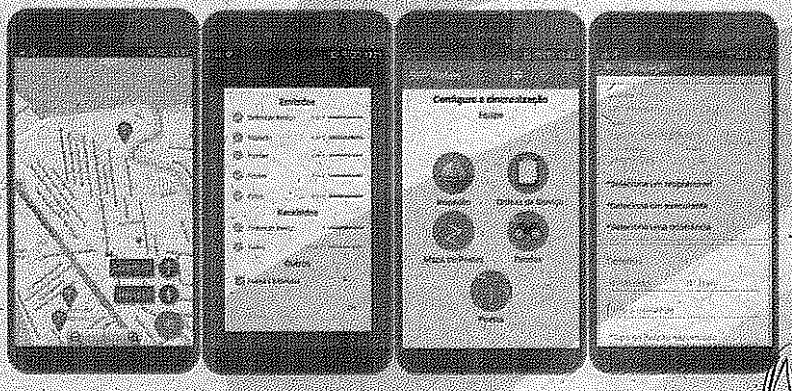
DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 332
ARSER I PMM

- ✓ **Planejamento para demanda de modernização.**

3.2.4 App Equipes

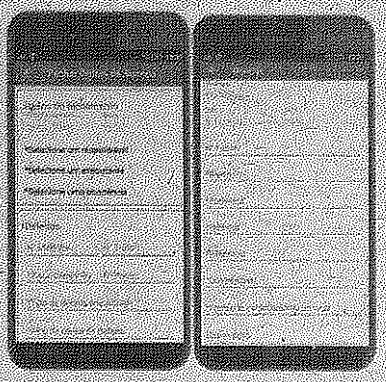
Disponiblizamos um aplicativo que falicita o trabalho das equipes de campo, auxiliando na localização dos pontos de iluminação com defeito. E ainda elimina o uso de papel. Abaixo principais vantagens:

- ✓ **Permite a realização de inspeções ativas, sem a necessidade de uma Ordem de Serviço prévia.**
- ✓ **Facilita o planejamento das rotas das equipes.**
- ✓ **Funciona "offline", mesmo que as equipes estejam em um local sem sinal de celular .**
- ✓ **Permite recebimento de novas Ordens de Serviço, mesmo que as equipes estejam em campo.**
- ✓ **Possibilita realização de rondas periódicas, a fim de identificar pontos defeituosos ao longo da rede.**
- ✓ **Monitoramento das equipes de campo, via GPS, facilitando a fiscalização das execuções.**



CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3330
ASSER. JURÍDICA



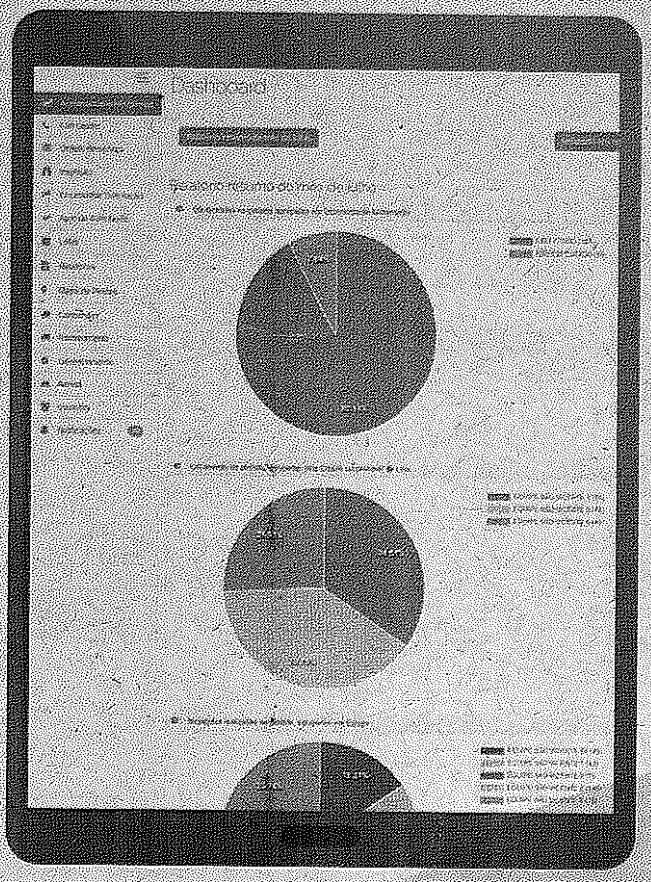
3.2.5 Sistema Web para Gestão de Iluminação Publica

Implantamos um módulo web gerencial, com ele a prefeitura terá acesso as principais informações sobre as manutenções de forma objetiva e pratica, abaixo um resumo das funcionalidades disponibilizadas neste sistema:

1. Relatórios gerenciais customizáveis com filtros para o acompanhamento de execução
2. Abertura das ordens de serviço integrada ao mapa da cidade
3. Cadastro de notas fiscais de compara de equipamentos, integrada automaticamente com almoxarifado
4. Monitoramento de caminhões
5. Monitoramento de equipes

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3331
ARSER / PMM



3.2.6 Telegestão

Disponibilizamos um módulo de telegestão que possibilita o controle, monitoramento e operação remota de sistemas de iluminação pública, permitindo monitorar e controlar diversos pontos em tempo real.

Principais características:

- ✓ Cada ação é configurável – isto é: para cada ação (ligar, entrar em modo de controle por Lux, etc.), **cliente pode configurar os parâmetros** de cada ação (sensibilidade, intensidade base da luz, etc.).

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

FLS 3332

- ✓ O cliente pode, por exemplo, determinar que certos pontos devem ficar apagados das 05:00h às 18:00h, em modo de **controle por Lux** das 18:00h às 22:00h e em modo de **sensor de movimento** das 22:00h às 05:00h.
- ✓ Suporte para **qualquer hardware** – caso o cliente já tenha hardware existente no município, o software se adapta e suporta todas as funcionalidades disponíveis no hardware
- ✓ A programação pode ser feita por grupo e por categoria, permitindo que o cliente crie **diferentes programações** para **diferentes locais**da cidade em poucos cliques.
- ✓ Gestão remota dos pontos de iluminação, com suporte a **visualização interativa no mapa**, cadastro e edição, controle manual e visualização de telemetria.
- ✓ Módulo de **Business Intelligence** para visualizar, entre outras informações, o número de problemas num período e local, **consumo de energia**, etc.
- ✓ Interface **simples** e **intuitiva para**realizar a gestão completa.
- ✓ Agrupamento e categorização de pontos de IP.
- ✓ Programação de horários e ações dos pontos de IP.
- ✓ **Suporte a câmeras** para visualização e controle dos pontos.

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

3333

4. PLANO DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO

Pensando em promover o uso eficiente de energia élétrica, as ações de combate ao desperdício e facilitar o contato com programas de inovação e tecnologia no setor de iluminação pública. Esse plano apoia projetos para melhorar o consumo de energia, incentivando a diminuição da demanda por energia elétrica e o uso de tecnologias e ferramentas mais eficientes.

O plano de modernização e eficietização contem:

- Solução proposta para cada ponto de iluminação pública, justificando a viabilidade técnica da aplicação da tecnologia selecionada atendendo às especificações e diretrizes estabelecidas no edital proposto;
- Tecnologias/sistemas eficientes convencionais e limpas a serem implantados para economizar energia e as características técnicas dos equipamentos a serem utilizados, devendo atender minimamente as especificações técnicas apresentadas no edital proposto;
- Potencial de redução de consumo de energia elétrica dos pontos de iluminação pública a serem modernizados com a implantação das tecnologias selecionadas, mediante aprovação de projeto técnico específico por órgão Oficial e competente, reconhecido pela ANEEL, conforme Resolução 414/2010;
- Estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais para a execução dos serviços de modernização e eficientização;
- Além dessas vantagens, investir em novas tecnologias para iluminação pública proporciona outros benefícios, como:

➢ **PARA O MUNICÍPIO**

- Favorecimento da segurança pública;
- Melhoria da qualidade da Iluminação Pública;
- Incremento das atividades econômicas, turísticas e de lazer;
- Avaliação positiva da população;
- Restauração de iluminação de praças, parques e orlas, modernizando e adequando as características da população usuária, garantindo qualidade de vida noturna;
- Uma boa visibilidade da conformação geométrica da via durante a noite - Segurança a motoristas, pedestres, ciclistas, residentes e lojistas com uma iluminação de qualidade, visando deslocamento seguro e rápido dos mesmos nos períodos noturnos;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3334
ASSER / PMM

- Iluminação de Monumentos Públicos - Valorização da paisagem urbana noturna da cidade e suas obras de artes e equipamentos públicos;
- Melhoria das finanças pública;
- A redução dos acionamentos à manutenção, por falha ou vandalismos; além da padronização, dentro de uma mesma área geográfica;
- A eficientização do conjunto de iluminação, baixando com isso o consumo em cada ponto;
- Atendimento aos índices luminotécnicos estabelecidos na ABNT NBR 5101;
- Economia de energia e de recursos financeiros;
- Menos impactos ao meio ambiente;
- Menor poluição luminosa;
- Conscientização Ambiental para a visualização dos astros. (Poluição visual);
- Melhorias na reprodução de cor nos pontos iluminados por meio da tecnologia LED;

➢ **PARA A CONCESSIONÁRIA LOCAL**

- Redução das perdas no sistema elétrico de distribuição;
- Postergação dos investimentos em expansão do sistema de distribuição;
- Redução da demanda no horário de pico;
- Eficiência energética durante o período noturno.

➢ **PARA O SITEMA ELÉTRICO BRASILEIRO**

- Redução do consumo de energia elétrica no horário de pico;
- Postergação de investimentos em obras de geração e transmissão de energia elétrica;
- Redução dos impactos sociais e ambientais;
- Aumento da confiabilidade do sistema elétrico.

4.1 PLANOS DE MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA

Os investimentos nos sistemas de Iluminação Pública serão destinados para a melhoria da qualidade com níveis adequados de iluminação, trazendo mais conforto

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3335 ASSER / PMM

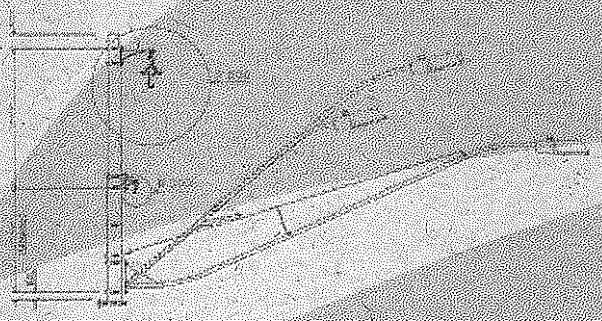
e segurança aos munícipes. Estes investimentos serão pautados na utilização de sistemas mais eficientes, proporcionando uma redução no consumo de energia quando comparado aos antigos equipamentos instalados. Portanto, para a transposição do parque de Iluminação Pública local serão utilizados equipamentos com tecnologias que permitem aliar conforto, segurança e redução de consumo de energia, o que torna as Luminárias de LED uma das possibilidades mais promissoras atualmente. O plano de substituição das Luminárias está demonstrado a seguir:

DESCRIÇÃO		SISTEMA ATUAL		SISTEMA PROPOSTO	
VIA / LARGURA	TIPO DE VIA	PADRÃO IP	TECNOLOGIA	PADRÃO IP	TECNOLOGIA
5 ~ 8m	V5	RETO/1000	VM 80W	CURVO/1000	LED – 6000 lx
5 ~ 8m	V5	CURVO/2000	VSAP 70W	CURVO/2000	LED – 6000 lx
8 ~ 11m	V5	CURVO/2000	VSAP 100W	CURVO/3000	LED – 9500 lx
8 ~ 11m	V5	CURVO/3000	VSAP 150W	CURVO/3000	LED – 17000 lx
8 ~ 11m	V4	CURVO/3000	VSAP 250W	CURVO/3000	LED – 26000 lx
8 ~ 11m	V3	CURVO/3000	VSAP 150W	CURVO/3000	LED – 17000 lx
8 ~ 11m	V3	CURVO/3000	VSAP 250W	CURVO/3000	LED – 26000 lx
8 ~ 11m	V2	CURVO/3000	VSAP 250W	CURVO/3000	LED – 26000 lx
> 11 m	V2	CURVO/3000	VSAP 250W	CURVO/4000	LED – 26000 lx
8 ~ 11m	V1	CURVO/3000	VSAP 250W	CURVO/3000	LED – 26000 lx
> 11 m	V1	CURVO/4000	VSAP 250W	CURVO/4000	LED – 26000 lx
> 11 m	V1	CURVO/4000	VSAP 400W	CURVO/4000	LED – 47000 lx
ÁREAS DE ESPORTE/LAZER	P2	PROJETOR	MVM-150W	PROJETOR	LED – 15000 lx
ÁREAS DE ESPORTE/LAZER	P2	PROJETOR	MVM-250W	PROJETOR	LED – 20000 lx
ÁREAS DE ESPORTE/LAZER	P1	PROJETOR	MVM-400W	PROJETOR	LED – 35000 lx
ÁREAS DE ESPORTE/LAZER	P1	PROJETOR	MVM – 1000W	PROJETOR	LED – 90.000 lx

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3336 ASSER / PMM

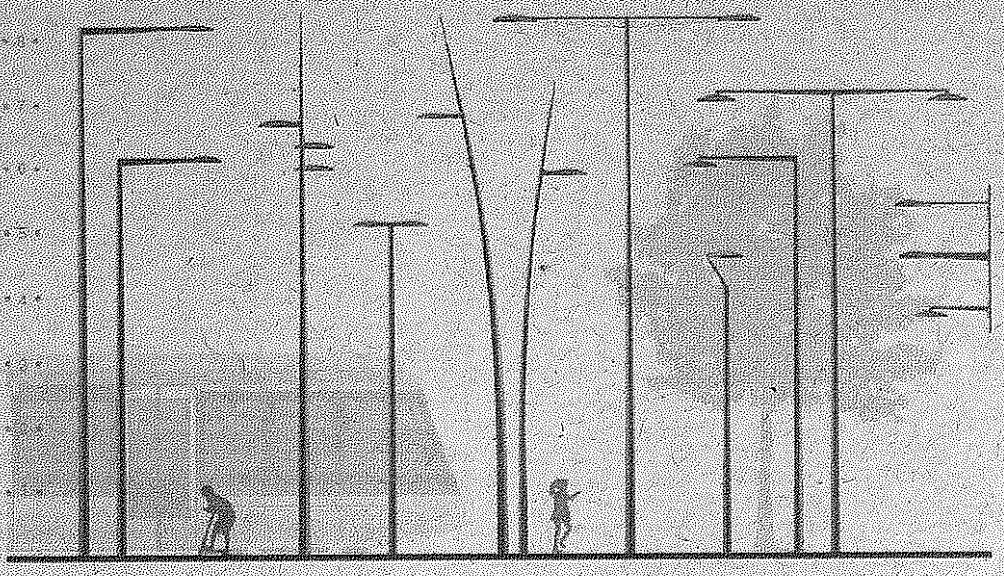
Foram levados em consideração os seguintes pontos para a padronização sugerida:

- O sistema viário existente;
- A largura da via;
- Entrada/Saída de Escolas / Hospitais / Igrejas / Delegacias.
- Pontos de concentração de pessoas à noite;
- Pontos de ônibus / Faixas de Pedestres;
- Praças Internas (no caso de bairros completos);
- O padrão de o sistema atual estar consolidado com o padrão proposto, com tipos de braços/tamanho adequados com a largura e o tipo da via, salvo algumas mudanças e adequações de tamanho, tipos de braços e potencia de equipamentos em corredores de transportes e áreas de grande afluência de público.



TOPOLOGIAS E PADRÕES DE BRAÇOS EXISTENTES

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3333
ARSER I PMM



TOPOLOGIAS E PADRÕES DE BRAÇOS PROPOSTOS

- A potência dos equipamentos a LED não entraram na avaliação dos resultados proposto por apresentar margem considerável de potencia entre diversos modelos existentes, mas sempre ficando com potencias abaixo das tecnologias existentes. A parametrização utilizada foi a do fluxo luminoso, que nas luminárias com tecnologia a LED chega a mais de 100% de aproveitamento, ou seja, se consegue atingir e ultrapassar os índices luminotécnicos mínimos das normas correlatas adequados ao tipo da via com uma menor potência empregada no equipamento proposto.

4.1.1 LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIA LED

Uma das soluções mais práticas na busca da eficiência energética é a modernização do parque de iluminação pública. A troca das lâmpadas com tecnologia HQI por LED é a principal estratégia das empresas na luta contra o desperdício.

Além da duração estendida de mais de 100 mil horas, o que é cinco vezes mais do que as de vapor sódio/metálico, elas não poluem o meio ambiente. Outro fator importante é que com as lâmpadas LED, a necessidade de manutenção cai em até 60%.

DESCRIÇÃO

O LED (diodo emissor de luz) é constituído por uma série de camadas de material semicondutor. Diferentemente do que ocorre com as lâmpadas incandescentes, o LED emite luz em uma determinada cor. A cor da luz depende do material utilizado em sua composição e varia entre as cores vermelho, amarelo, verde e azul. A cor branca pode ser produzida através da mistura das cores azul, vermelha e verde ou através do LED azul com fósforo amarelo. O LED azul proporciona uma excitação do fósforo, fazendo com que ele emita luz amarela, resultando na luz branca.

LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 2336
ARSER / PPM

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Esta especificação visa fixar as principais características e os requisitos mínimos a serem satisfeitos para uma luminária com tecnologia LED, incluindo equipamentos auxiliares, no que se refere ao desempenho da tecnologia e segurança do equipamento auxiliares, no que se refere ao desempenho da tecnologia e segurança do equipamento.

4.1.1.1 REQUISITOS CONSTRUTIVOS

- **CORPO**

O corpo das luminárias deve ser confeccionado em liga de alumínio injetado a alta pressão.

- **REFRATOR**

O conjunto ótico da luminária LED deve ser fechado com um refrator em vidro temperado garantindo o grau de proteção previsto neste documento.

- **ENCAPSULAMENTO DO LED**

O encapsulamento dos LED´s das luminárias deve ser cerâmico.

- **SISTEMA ÓPTICO SECUNDÁRIO**

O sistema óptico secundário deve ser confeccionado em policarbonato ou acrílico, injetados a alta pressão e estabilizados para resistir à radiação ultravioleta e às intempéries, não devendo apresentar impurezas de qualquer espécie. A transparência mínima inicial das lentes deve ser de 85%.

- **GRAU DE PROTEÇÃO DAS LUMINÁRIAS**

O invólucro da luminária deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da luminária e o código IP marcado na luminária, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1.

Os alojamentos das partes vitais (LED, sistema óptico secundário e controlador) deverão ter no mínimo grau de proteção IP-66. As luminárias devem ser ensaiadas, para este item, conforme ABNT NBR IEC 60598-1.

Nota: Caso o controlador seja IP-65, ou superior, o alojamento do controlador na luminária deverá ser no mínimo IP-44.

- **JUNTAS DE VEDAÇÃO**

As juntas de vedação devem ser de borracha de silicone, resistentes a uma temperatura mínima de 200°C, devem garantir o grau de proteção especificado neste documento e conservar inalteradas suas características ao longo da vida útil da luminária, considerada maior ou igual a 50.000 horas.

FLS 3339

As juntas de vedação devem ser fabricadas e instaladas de modo que permaneçam em sua posição normal nas operações de abertura e de fechamento da luminária, sem apresentar deformações permanentes ou deslocamento.

- **DISSIPADORES**

Os dissipadores de calor do conjunto, circuitos e LEDs deverão ser alumínio, vedado o uso de ventiladores, bombas ou líquido de arrefecimento. Deverão ser protegidos de forma a não acumular detritos.

- **ACABAMENTO**

Pintura eletrostática em poliéster a pó, com proteção UV, resistente a intempéries e corrosão, com camada mínima de 60 micrometros, na cor cinza ou grafite. Caso sejam empregadas peças galvanizadas, estas deverão apresentar o mesmo tipo de pintura e tom do corpo da luminária. Não serão aceitas peças que apresentem imperfeições como manchas, arranhões, bolhas, etc.

- **ALOJAMENTO**

Local de instalação de todo equipamento auxiliar (driver, conexões, protetor de surto) a ser instalado internamente à luminária, o qual deverá oferecer fácil acesso por meio de parafusos ou fechos de pressão.

- **CONEXÕES**

As conexões mecânicas poderão ser fechos de pressão inseridos no próprio corpo da luminária (em aço inox e/ou alumínio) ou parafusos (em aço inox).

- **FIAÇÃO**

Cabo isolado de cobre flexível, PVC, 1,5mm², mínimo 750V de isolação, formação mínima com 7 fios, mínimo 50cm de comprimento fora do braço da luminária. Não serão aceitos conectores do tipo torção ou luva nas emendas dos cabos.
Os cabos deverão suportar temperaturas equivalentes à temperatura de operação do equipamento.

- **MÓDULO LED:**

Será admitida a seguinte tecnologia:

TECNOLOGIA SMD - A placa do circuito dos LEDs deverá ser do tipo MCPCB (metal clad printed circuit board) de alumínio, montados por processo SMD (Surface Mounting Devices). Não serão aceitos módulos com PCB de material fenolite ou fibra de vidro.

- **DISPOSITIVO ÓTICO**

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3390 ASSER / PMM

Deverá ser constituído de lentes resistentes à alta temperatura e resistentes à radiação ultravioleta e infravermelha.

- **RESISTÊNCIA A IMPACTOS MECÂNICOS (CLASSIFICAÇÃO IK):**

Mínimo IK-08.

- **TEMPERATURA DE OPERAÇÃO:**

A luminária deverá operar, sem prejuízos a quaisquer materiais e/ou equipamentos, no mínimo entre temperaturas de -5°C e 45°C.

- **MONTAGEM**

As luminárias devem possibilitar a fixação em braços com diâmetro de 25,4 a 60,3 mm, através de no mínimo 02 (dois) parafusos de fixação de aço inox. A fixação deverá ser diretamente na luminária, sem utilização de adaptadores para diâmetros acima de 33 mm.

Em situações de diâmetros como de 25 e 33 mm é necessário que a luminária tenha opção de acessório para instalação, como bucha de redução.

- **AJUSTE DO ÂNGULO DE MONTAGEM**

A luminária **poderá** permitir ajuste no ângulo de montagem direto na luminária, sem uso de adaptador.

Caso a luminária **possua** ajuste de ângulo, o mesmo poderá ser utilizado na simulação luminotécnica de modo a garantir o atendimento à NBR 5101/2012. A simulação luminotécnica, elaborada no ***software DIALux evo*** (software gratuito). Os ajustes de ângulo apresentados nas simulações luminotécnicas, caso a luminária permita o ajuste, deverão ser limitados ao intervalo de 0° a 10° (graus).

Caso a luminária **não possua** ajuste de ângulo de montagem direto na luminária, para efeitos de comprovação de atendimento à NBR 5101/2012, por meio de simulação luminotécnica, elaborada no ***software DIALux evo***, deverá ser adotado como parâmetro junto ao software o ângulo de 5° (graus).

Na hipótese da luminária permitir a redução ou compensação do ângulo de instalação dos braços de iluminação pública em até 10 graus, deverá fazê-lo sem comprometimento da segurança na montagem.

O dispositivo de fixação deve proteger a extremidade do braço de fixação a fim de evitar a entrada de insetos e água. O uso de tampões e similares é permitido desde que em alumínio.

- **RESISTÊNCIA À VIBRAÇÃO**

Deverá ser conforme a ABNT-NBR IEC 60598-1.

DIR. LICITAÇÕES & CONTRATOS FLS 334 ARSER / PMMC - SC

- **RESISTÊNCIA À FORÇA DO VENTO**

A luminária deverá suportar esforços de ventos de até 150 km/h.

- **RESISTÊNCIA AO TORQUE DOS PARAFUSOS E CONEXÕES:**

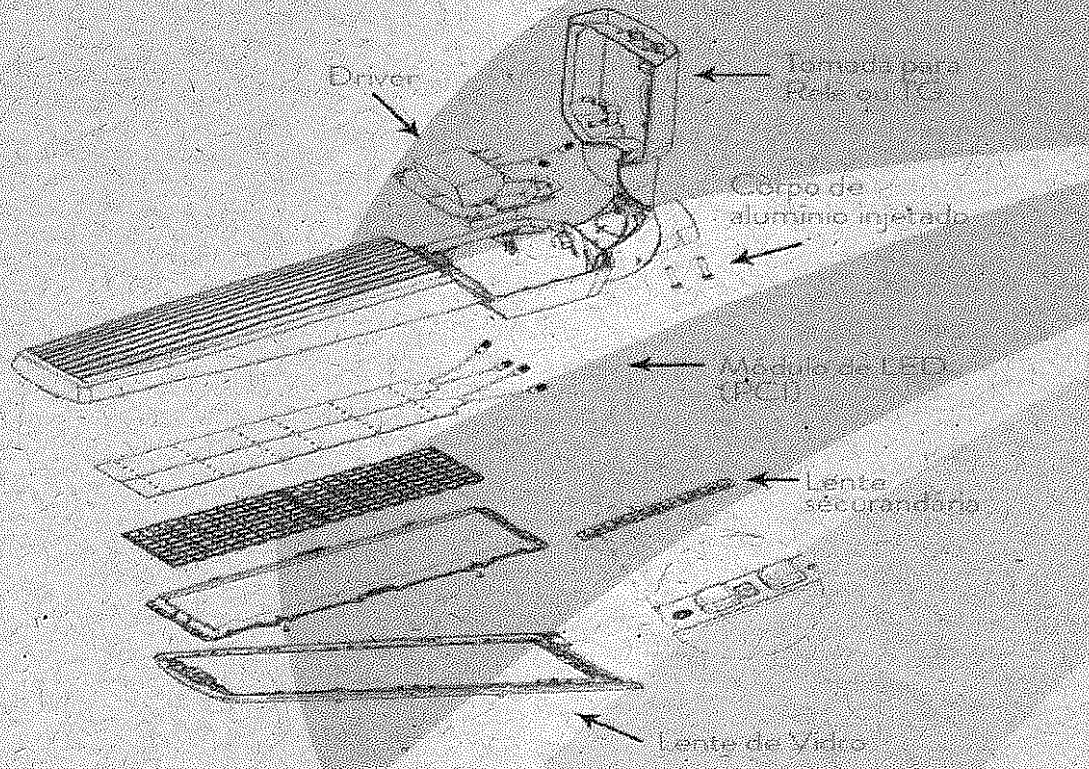
Os parafusos utilizados no corpo da luminária e conexões não deverão apresentar qualquer deformação durante aperto e desaperto ou provocar deformações e/ou quebra do equipamento.

- **TOMADA INTEGRADA DE 7 POSIÇÕES PARA RELÉ FOTOCONTROLADOR**

As luminárias devem ser fornecidas com uma tomada embutida para relé fotocontrolador de 7 contatos sendo 3 para carga e 4 para dimerização e dados, conforme ANSI C136.41.

- **CONEXÃO ENTRE CONTROLADOR INTEGRADO 0-10V E TOMADA DE 7 CONTATOS**

O controlador integrado dimerizável deve estar com os cabos de controle 0-10V conectado aos contatos de dimerização da tomada.



COMPONENTES DA LUMINÁRIA TECNOLOGIA A LED

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3342
ARSER / PMM

4.1.1.2 REQUISITOS TÉCNICOS GERAIS

As luminárias deverão ser fornecidas pelo fabricante, completamente montadas e conectadas, incluindo todos componentes e acessórios, prontas para serem ligadas à rede de distribuição.

- **TENSÃO NOMINAL DE ALIMENTAÇÃO:**

As luminárias deverão ser fornecidas em tensão nominal de 220V a 240V (corrente alternada). Deve-se considerar a tolerância de tensão estabelecida pela ANEEL.

- **FATOR DE POTÊNCIA:**

Mínimo de 0,92 (considerando THD)

- **TAXA DE DISTORÇÃO HARMÔNICA DE CORRENTE (THD):**

Deverá estar em conformidade com a norma IEC 61000-3-2

- **FREQUÊNCIA NOMINAL:**

60Hz

- **EFICIÊNCIA LUMINOSA MÍNIMA:**

Mínimo 100lm/W, considerando fluxo luminoso útil da luminária.

- **ÂNGULO DE ABERTURA DO FACHO LUMINOSO:**

Mínimo 120°. Com controle de distribuição totalmente limitada (full cut-off) ou limitada.

- **DRIVER:**

Deverá estar incorporado internamente à luminária e ser dimerizável (0 a 10 V).

- **PROTETOR DE SURTO (DPS):**

A luminária deverá ser fornecida com Dispositivo Protetor de Surto de Tensão (DPS) do tipo uma porta, limitador de tensão classe II, capaz de suportar impulsos de tensão de pico de 10KV (Forma de onda 1,2/50μs), e corrente de descarga de 10KA (forma de onda 8/20μs), tanto para o modo comum como para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991. O Dispositivo Protetor de Surto deve possuir ligação em série com o driver de forma que caso o protetor atinja o final de sua vida útil o circuito deve abrir e desenergizar o driver.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3343
ARSER | PRM

- **ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR (IRC):**

Mínimo 70%

- **TEMPERATURA DE COR CORRELATA (TCC):**

Valor Nominal declarado de 4000 K, admitindo o Valor mínimo de 3710 K e o Valor máximo de 4260 K.

- **VIDA ÚTIL DO CONJUNTO:**

Mínimo de 50.000 horas

- **ÍNDICE DE DEPRECIAÇÃO:**

Mínimo L70 (Perda máxima de 30% do fluxo luminoso inicial após 50.000 horas).

- **CLASSE DE ISOLAMENTO ELÉTRICO:**

Classe I

- **CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO: ALTITUDE, TEMPERATURA, UMIDADE...**

  - ✓ Altitude não superior a 1.500m;
  - ✓ Temperatura média do ar ambiente, num período de 24 horas, não superior a + 35°C;
  - ✓ Temperatura do ambiente entre -5°C e + 45°C;
  - ✓ Umidade relativa do ar até 100%;
  - ✓ Pressão do vento não superior a 700 Pa.

4.1.1.3 REQUISITOS FOTOMÉTRICOS

Além dos requisitos construtivos e técnicos apresentados, as luminárias deverão atender a requisitos fotométricos para atendimento aos padrões estruturais das vias onde serão instaladas, a serem demonstrados através de simulações no ***software DIALux evo.***

4.1.1.4 ARQUIVOS DIGITAIS PARA PROJETO LUMINOTÉCNICO

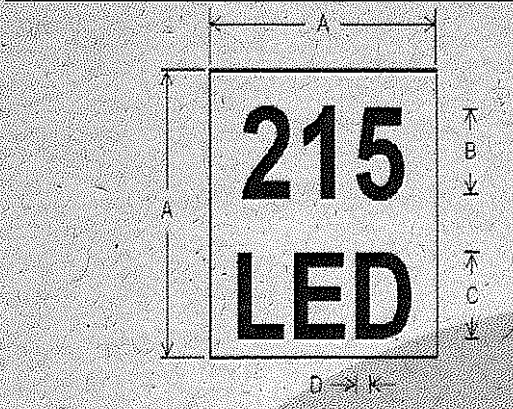
O fornecedor deverá disponibilizar gratuitamente, para utilização do município, os arquivos digitais em formato IES das luminárias fornecidas.

4.1.1.5 MARCAÇÃO DA POTÊNCIA DAS LUMINÁRIAS LEDs

Material da Etiqueta: Adesivo na cor branca de PVC, fonte Arial na cor preta, material com proteção UV. Resistência a Intempérie.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3344 ARSER | PMM - SOL

Cotas	Marcação da potência	
	Dimensões (mm)	
	Pequena	Grande
A	25,4 ± 1,6	76,2 ± 1,6
B	9,525 (mínimo)	31,75 (mínimo)
C		
D	3,175 (mínimo)	6,35 (mínimo)



4.1.1.6 IDENTIFICAÇÃO: MARCAÇÃO E ACONDICIONAMENTO

- **MARCAÇÃO DAS LUMINÁRIAS**

As luminárias devem ser marcadas de acordo com as exigências da ABNT-NBR 15129, ABNT-NBR IEC 60598-1 e da ABNT NBR IEC 62031, complementado pelo número de série individual de fabricação e modelo da luminária.

Adicionalmente as luminárias devem possuir externamente uma marcação para identificação da potência total conforme ANSI C 136.15 e anexo.

- **MARCAÇÃO NO CONTROLADOR**

O controlador deve possuir marcação conforme ABNT IEC 61347-2-13, ABNT NBR 16026 e IEC 62384.

- **FOLHETO COM INSTRUÇÕES DE USO**

Cada luminária deve ser acompanhada de um folheto redigido em português, contendo as seguintes informações:

i. nome e ou marca do fornecedor;

ii. modelo ou código do fornecedor;

iii. classificação fotométrica, com indicação do ângulo de elevação correspondente;

iv. potência nominal, em watts;

3345

v. faixa de tensão nominal, em volts;

vi. frequência nominal, em hertz;

vii. país de origem do produto;

viii. instruções ao usuário quanto à instalação elétrica, manuseio e cuidados recomendados;

ix. informações sobre o importador ou distribuidor;

x. garantia do produto, a partir da data da nota de venda ao consumidor, sendo, no mínimo, de cinco (5) anos;

xi. data de validade para armazenamento: indeterminada;

xii. classe de proteção contra choque elétrico;

xiii. etiqueta ENCE quando houver;

xiv. Selo Procel quando houver;

xv. orientações para obtenção do arquivo IES da fotometria solicitada na ABNT NBR IEC 60598-2-3

xvi. diagrama elétrico de ligação.

- **ACONDICIONAMENTO**

As luminárias devem ser acondicionadas individualmente em caixas de papelão adequadas ao transporte rodoviário, ferroviário ou marítimo e às operações usuais de carga, descarga, manuseio e armazenamento.

As embalagens devem ser identificadas externamente com as seguintes informações, marcadas de forma legível e indelével:

i. nome e/ou marca do fabricante;

ii. modelo ou tipo da luminária;

iii. destinatário (sigla "MUNICÍPIO DE XXXXXXXX / XX");

iv. número do Pedido de Compra (ou documento similar); massa bruta do volume, em quilogramas;

v. outras informações que o Pedido de Compra (ou documento similar) exigir.

4.1.1.7 DURABILIDADE DOS COMPONENTES

MANUTENÇÃO DO FLUXO LUMINOSO DA LUMINÁRIA

O tempo de vida útil estimado para os produtos de LED é normalmente dado em termos de expectativa de horas de operação até que o fluxo luminoso da luminária diminua a 70 % do seu valor inicial (denotado L70). A conformidade do desempenho

DIS. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 2396 ASSER I PMM. SUS

da luminária para a manutenção do fluxo luminoso deverá obedecer ao item "B.6.2 - Manutenção do fluxo luminoso da luminária" do ANEXO I-B – "Requisitos Técnicos para Luminárias para Iluminação Pública Viária que utilizam Tecnologia LED" da Portaria Inmetro N0 20/2017.

O gráfiço abaixo mostra a redução do fluxo luminoso de um, equipamento com tecnologia a LED, aonde o mesmo chega ao final da sua vida útil, de 50.000 horas (11,5 anos) com 70% do seu fluxo luminoso inicial.

EXEMPLOS DE GRÁFICO COM PROJEÇÃO DE VIDA ÚTIL DO LED L70

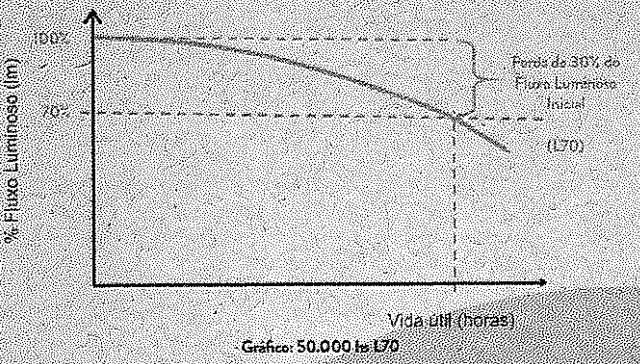


Gráfico: 50.000 hs L70

4.1.1.8 GARANTIA

a) As luminárias deverão possuir termo de garantia expedido diretamente pelo fabricante. Os representantes / fornecedores deverão repassar a garantia do fabricante para o município, através da declaração de garantia solidária, ao respectivo fornecedor nacional, fornecida pelo fabricante.

b) No caso do fabricante ser internacional, deverá ser apresentada garantia solidaria ao seu representante no Brasil, explicitando a razão social do fornecedor nacional.
c) A garantia deverá ser de cinco (5) anos de funcionamento para a luminária, a partir da data da nota fiscal de venda ao consumidor, contra qualquer defeito dos componentes, controlador, dispositivos, materiais, montagem ou de fabricação das luminárias.

d) Em caso de devolução das luminárias para reparo ou substituição, dentro do período de garantia contratual, todas as despesas decorrentes do transporte, substituição ou reparação do material defeituoso no almoxarifado ou no poste, correrão por conta do fornecedor, bem como as despesas para entrega das luminárias novas ou reparadas.

e) Em caso de defeito dentro do prazo da garantia contratual, o fornecedor terá o prazo estabelecido pelo CDC (Código de Defesa do Consumidor), contados a partir da comunicação, por escrito, pelo município para o fornecedor, para sanear o defeito.

f) As luminárias fornecidas em substituição às defeituosas somente serão aceitas após a aprovação dessas novas luminárias pelo município.

g) A luminária substituída ou reparada dentro do prazo de garantia deve ter essa garantia renovada por um período de cinco (5) anos a contar da nova entrada em operação.

h) As condições de garantia estipuladas aplicam-se também às luminárias fornecidas em substituição às defeituosas.

4.1.1.9 VANTAGENS

- **REDUÇÃO DOS CUSTOS GLOBAIS**

O investimento inicial pode ate ser considerado alto em relação a outras tecnologias aplicadas ao sistema, mas a redução dos custos globais como: a vida útil elevada, maior eficiência luminosa, redução do kWh dos ativos do sistema e a baixa falha dos equipamentos (requer baixa manutenção corretiva) mostra uma serie de vantagens do uso do sistema com essa tecnologia.

- **RESPEITO AO AMBIENTE E A QUALIDADE DE VIDA DOS MUNÍCIPES**

Redução considerável da poluição luminosa e luz intrusa com o uso de luminárias e lentes adequadas, levando a luz aos pontos que realmente se deseja iluminar.



POLUIÇÃO LUMINOSA

A luz branca e uniforme do LED na iluminação pública é um grande indicativo de melhora a vida da população, reduzindo em ate 9% acidentes de trânsitos nas vias.

LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3218
ARSER PMM



Estimado a partir de h[illegible]www.nzta.govt.nz/consultation/rmti-interim-report/docs/strategic-road-lighting-[illegible].pdf

DIFERENÇAS DOS INDICES DE REPRODUÇÃO DE COR E UNIFORMIDADE DAS DUAS TECNOLOGIA.

- **OUTRAS CARACTERÍSTICAS COMPARATIVAS DAS TECNOLOGIAS LED E LÂMPADAS DE DESCARGAS DO TIPO VAPOR DE SÓDIO.**

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS	LED	VSAP
VIDA ÚTIL	50.000 a 100.000 h	Em torno de 20.000 h
FLUXO LUMINOSO	DEPRECIA 10% A 90% DA SUA VIDA ÚTIL	DEPRECIA 60% A 40% DA SUA VIDA ÚTIL
ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR	ACIMA DE 70	EM TORNO DE 20
ACENDIMENTO/REACENDIMENTO	IMEDIATO	4 A 10 MINUTOS
DIMERIZAÇÃO	TOTAL	ACIMA DE 70% NÃO RECOMENDADO
DESCARTE	NÃO POSSUEM MERCÚRIO	ALTOS ÍNDICES DE MERCÚRIO
MANUTENÇÃO	LONGA	FREQUENTE
MUDANÇA DE CORES	POSSÍVEL	IMPOSSÍVEL

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3349 ARSER PMI - PB

POLUIÇÃO LUMINOSA	REDUZIDA (FOCO DIRECIONADO)	SIGNIFICATIVA (FOCO DISPERSO)
RADIAÇÃO UV	NÃO EMITE RADIAÇÃO UV	EMITE RADIAÇÃO UV. AMENIZADA PELO REFRATOR

4.1.2 TELEGERENCIAMENTO

O telegerenciamento se baseia no conceito dinâmico a distancia, ou seja, permite um controle mais eficiente e inteligente da iluminação pública. Suas principais finalidades envolvem basicamente a redução e consumo de energia através da dimerização do driver e maior eficiência na manutenção de um equipamento com defeito, proporcionando maior qualidade de vida e segurança a população.

Inicialmente, o recurso de telegerenciamento da iluminação pública foi concebida para substituir os reles fotoelétricos convencionais realizada ainda algumas funções pensadas especificamente em resolver problemas relacionados à iluminação, como detecção de defeitos, dimerização e acionamentos programados e medição de grandezas elétricas, com o tempo o mercado também entendeu o potencial de se utilizar a estrutura para funções que tornem a cidades melhores e mais inteligentes.

Outra vantagem oferecida por sistemas de telegerenciamento é que alem de facilitarem a operação e a manutenção das luminárias, com alarmes de ocorrências, elas permitem a capacidade de controlar o fluxo luminoso das redes de luminárias, programando perfis, horários de funcionamento e alterações de fluxo, eliminando assim os desperdícios por excesso de luz em períodos inadequados, gerando economia e possibilitando aos gestores novas fontes de receitas assessórias, que por muitas vezes são indispensáveis para a viabilidade econômica dos projetos de IP.

Em telegestão, já existem sistemas capazes de gerir todos os ativos de IP de forma remota, automática e através de regras de negocio. É possível receber alertas de problemas comuns luminárias apagadas e ate identificar possíveis ocorrências com antecedência.

A telegestão permite que o operador monitore cada um dos pontos de IP de um município, acompanhando em tempo real informações de performances e funcionamento, recebendo alertas de anormalidades e relatório. Possibilitando também a gestão dos ativos, disparo de alertas para manutenção e controle do funcionamento das luminárias da forma remota.

As maiores partes das inovações beneficiam diretamente a população, no entanto as novas tecnologias favorecem todos os atores envolvidos:

AUDITORES E CONTRATOS
FLS 2360
ARSER/PMM

- As empresas responsáveis pela operação, que pode usufruir de uma maior organização e redução de custos;

- A prefeitura que podem explorar receitas acessórias utilizando a infraestrutura da IP;

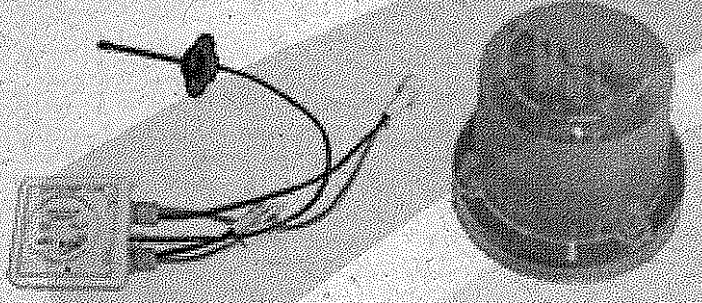
- As uilities, que podem se beneficiar da rede para medição remota e diagnósticos.

O município pode instalar o sistema de luminárias LED com telegestão, ou como primeiro passo, adquirir luminárias LED prontas para telegestão para posteriormente instalar o sistema completo.

Os sistemas de telegestão possuem diversas formas de geolocalização automática, seja através de dispositivos GPS, ou de aplicativos para smartphones, que utilizam o próprio aparelho como fonte de mapeamento GPS.

Os materiais que compõem o sistema de monitoramento são bem poucos. A cada unidade a ser controlada, há um **receptor ou controlador ou SIMUC** e a cada lote de até duas mil unidades de comando, instala-se uma **unidade de concentração OU SIMCON**, que é a unidade de controle e comando do conjunto. Quando acionados, comunicam-se via GPR-S, G-3 ou outra porta para internet a um software de localização e gestão. É necessário também um equipamento do tipo GPS modelo GEO mobili para monitoramento da frota, um para cada veículo de manutenção.

O controlador é apresentado em duas versões: uma para ser aplicada diretamente sobre a luminária, sem necessidade de nenhuma ligação especial, substituindo-se o relê fotoelétrico existente por um relê convencional ligado a uma unidade de comando, e outra, do tipo interno, que pode ser aplicado dentro da luminária ou outro equipamento elétrico que se queira comandar.



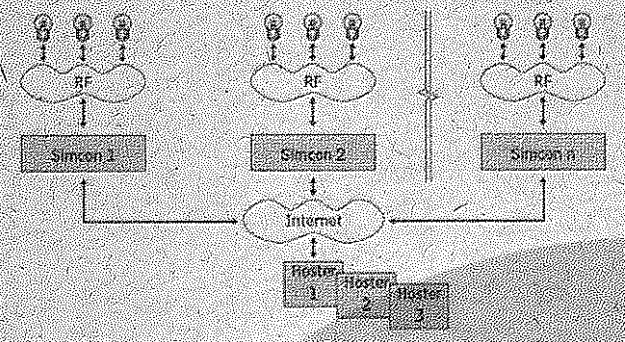
MODELOS INTEGRADO E EXTERNO DE COMANDO

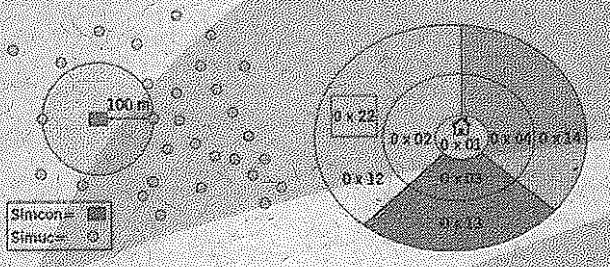
O Simcon é uma unidade controladora que tem como finalidade a comunicação e ordenamento dos Simucs espalhados pelas ruas e locais de instalação, promovendo a iteratividade de cada um dos pontos controlados em campo com o software de localização e controle hospedado em um "hosting" de dados.

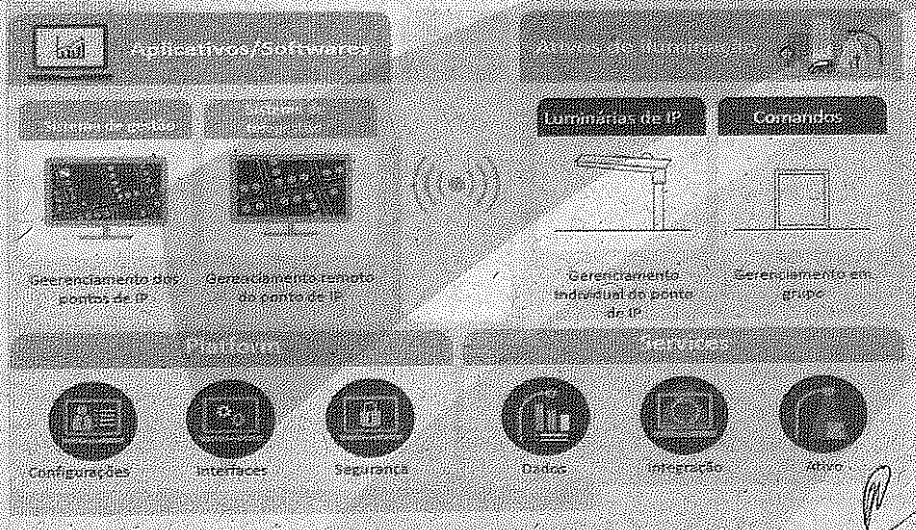
DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
Fls 3351
ARSER / PMM - SGP

É necessário também que se tenha uma forma de comunicação com o sistema. Essa porta pode ser qualquer tipo de equipamento que tenha acesso à internet, seja uma estação fixa, um laptop, netbook, iPod, smartphone ou outro que possua controles básicos de comunicação via internet.

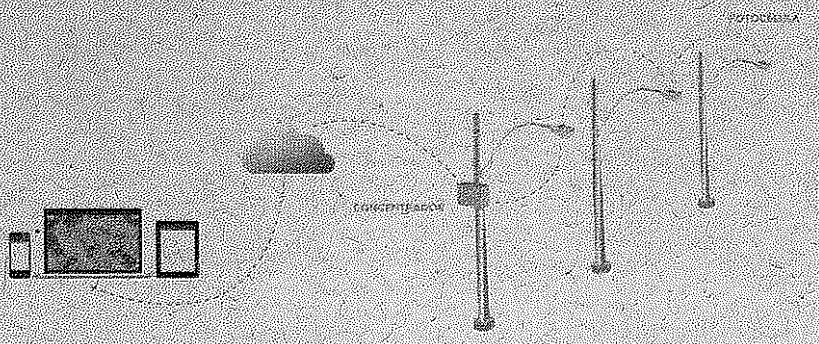
O Simuc e Simcon foram desenvolvidos com tecnologia em Soldagem por Superfície (SMD) de componentes eletrônicos, que proporciona um alto grau de confiabilidade. Todas as PCIs são de fibra de vidro para aumentar o tempo de vida útil do produto. Para a instalação ter o melhor aproveitamento é necessário que se faça um planejamento das unidades que irá controlar e se determinar a melhor disposição para colocação do Simcon. A comunicação entre os Simucs e Simcon é feita por radiofrequência e tem limite ótimo de alcance entre 50 m e 100 m.







DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3354
ARSER / PMM



DESENHOS DO MODELOS DE MONITORAMENTO E RAIO DE ALCANCE

Para monitorar a execução dos serviços, o sistema de georreferenciamento móvel permite a interatividade com o SIM-Geomobili com a frota de veículos que realiza a manutenção da rede de iluminação. Assim, é possível controlar o tempo gasto na manutenção e ter conhecimento das rotas realizadas por cada veículo e associá-las à tarefa destinada.

Abaixo seguem as principais problemáticas encontrada na IP dos municípios e as propostas para justificar a aplicação dessas novas tecnologias.

PROBLEMAS COMUNS NOS MUNICÍPIOS	SOLUÇÕES PROPOSTAS
Cerca de 90% dos municípios brasileiros não conhece o seu parque de iluminação e não tem controle sobre ele.	O administrador público dispõe de informações, em tempo real, de todos os componentes e pontos de iluminação da cidade, conhecendo exatamente quantos pontos estão com problemas de manutenção, custos por hora, dia, mês e ano do sistema de iluminação.
Lâmpadas apagadas é alvo de reclamações da administração e perda de credibilidade.	O administrador sabe instantaneamente, após a queima de equipamentos, quais devem entrar em atendimento. Com isso, é possível fazer uma manutenção eficiente e evitar reclamações dos usuários.
Iluminação deficitária ou apagada tem que ser comunicada a uma central de atendimento.	O SIM dispensa o teleatendimento; as informações sobre a situação da rede chegam ao ponto de manutenção e disparam ordens de serviço para as unidades mantenedoras.
O custo da energia despendida com	Com a implantação do SIM, a energia consumida é medida, e os dados são

DEP. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3353 COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÃO

iluminação nos municípios é calculado por ponto e consumo médio, não há meios de conferir esses valores.	armazenados possibilitando o controle total do consumo e negociação da conta com a concessionária local.
A colocação de medidores em transformadores nas ruas tenta transformar a cobrança da iluminação pública numa maneira mais correta de se avaliar custos.	Esse sistema é interessante, porém transfere para a prefeitura todos os custos e gastos da rede, inclusive os "gatos" e outras perdas. A prefeitura acaba pagando por uma energia que não consome e não tem controle. O SIM realiza medição ponto a ponto e, durante o período desejado, apresenta efetivamente os valores do consumo devido.
Manutenções e custos não têm como ser conferidos e avaliados com precisão.	Com o SIM implantado, o custo da manutenção bem como os componentes substituídos são muito bem controlados e avaliados com precisão, gerando grande economia para o município.
Nos sistemas atuais não se modifica períodos de acendimento e apagamento de iluminação pública, tampouco se dimeriza.	O SIM permite controle total de acendimento/apagamento dos pontos de iluminação da cidade permitindo programar quais economias se quer fazer, dimerizar e indicar períodos para essas economias.

4.1.2.1 SISTEMA COM CONTROLADORES INDIVIDUAIS CONECTADOS À CENTRAL DE CONTROLE OPERACIONAL.

Este sistema é composto de controladores individuais, posicionados em cada luminária do sistema individualmente, através de tomadas de 7 pinos, com capacidade de controle, medição e dimerização individual, ligados por meio de sinal de rádio a concentradores do sinal de um grupo de luminárias, os quais recebem o sinal de cada luminária individualmente, concentram o sinal de todas as luminárias gerenciadas e fazem a comunicação com o Centro de Controle Operacional, através de sistema de comunicação via sinal de celular, internet ou radiofrequência.

Este sistema deve trabalhar em conjunto com o SCSC, que proverá monitoramento completo, programação e controle integral do sistema de iluminação pública. Toda a informação deve ser armazenada em um servidor host, protegido com controle de acesso por nomes de usuários, senhas e definições de níveis de acesso. O sistema de comunicação/rede executa a troca de informações entre os diferentes subsistemas, abrangendo a interligação para a coleta de dados do Sistema de Controle de Supervisão Central com Concentradores e Controladores.

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 2359
ARSER | PMM

4.1.2.2 DESCRIÇÃO DO SISTEMA.

Cada conjunto de atuadores individuais (controladores) é controlado por um concentrador de dados, que realiza a ligação entre os dispositivos remotos (controladores) e o sistema central (CCO). Esse concentrador gerencia a transmissão de dados a curta distância, entre controladores, e longa distância, para a central de controle. O concentrador deve conter mecanismos de segurança de dados, como a codificação dos dados transmitidos na comunicação com cada terminal. Além disso, diferentes critérios de segurança são aplicados a diferentes camadas de comunicação, de forma que concentradores e terminais somente possam ser acessados por dispositivos autorizados. O sistema de gerenciamento que interliga esses dispositivos deve permitir o acesso remoto aos pontos de iluminação. Esse acesso deve dar-se de um modo seguro, autenticado e codificado através do protocolo HTTPS. Dessa forma, os dados do sistema somente podem ser acessados por usuários devidamente autorizados.

A atuação, em caso de defeito em luminária, ocorre com maior eficiência e precisão, sem que haja a necessidade de reclamação pelas vias convencionais. As falhas das luminárias poderão ser detectadas mesmo durante o dia, enquanto elas estão apagadas. O controle da potência das luminárias poderá ser realizado remotamente, em tempo real. A atuação poderá ser feita através de uma central de controle, e, à distância, poderão ser realizadas algumas medidas, evitando-se o deslocamento de equipes de campo.Dentre os principais benefícios, podem-se destacar:

- Controle de todas as etapas do processo;
- Redução de custos e otimização de procedimentos;
- Acompanhamento centralizado de solicitações, evitando-se retrabalho;
- Previsão de compra de material para instalação e manutenção;
- Registro histórico de manutenção em cada ponto de IP;
- Informações atualizadas, com fornecimento de dados em tempo real;
- Rapidez e segurança nas tomadas de decisão;
- Medição do consumo real de energia elétrica individualizada para cada luminária, eliminando-se a medição por estimativa;
- Controle da potência efetivamente utilizada em cada luminária individualmente, possibilitando-se sua dimerização, com consequente otimização de sua vida útil e economia de energia elétrica.

4.1.2.2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO SISTEMA.

Este sistema de controle da telegestão é composto pelos seguintes equipamentos:

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 2355
ARSER I PMM

- **CONTROLADO**

Dispositivo de controle individual em cada luminária LED (infraestrutura de controle das luminárias incluindo rádio e antenas), capaz de se comunicar com outros Controladores e Concentrador via rede de rádio em frequência exclusiva;

- **CONCENTRADOR**

Dispositivo responsável por receber dados de status e controle dos vários Controladores, para envio à CCO e por encaminhar mensagens de comando da CCO para os Controladores. Esse Concentrador também exerce a função de coordenador da rede local, provendo localmente as funções de inicialização.

4.1.2.3 REQUISITOS TÉCNICOS E FUNCIONAIS PARA CONTROLADORES E CONCENTRADORES.

4.1.2.3.1 CONTROLADOR DE LUMINÁRIA

Hardware que exerce o papel de controlador remoto para as luminárias LED. Tem a capacidade de transformar uma lâmpada em um nó de rede ponto-a-ponto que pode ser controlado e verificado remotamente. Deve possibilitar ao menos as seguintes operações remotas: ligar/desligar, redução de fluxo luminoso, alteração de potência, estado de funcionamento e detecção de falhas dos componentes da luminária. Deve possibilitar ao menos as seguintes medições: entrada de tensão AC, potência total, potência ativa, potência reativa,potência aparente, cosφ, potência aparente total, potência ativa total e temperatura interna.

O Controlador de cada luminária conecta-se ao Concentrador local para que ele possa integrar a rede de Telegestão. Através da sua conexão física com a alimentação da luminária e da interface padrão (0-10V ou DALI) pode-se supervisionar e controlar suas funções. A conexão do Controlador ao Concentrador deve permitir:

- Comunicação em tempo real entre a luminária e o CCO;
- Atuação para dimerização;
- Ligar ou desligar;
- Monitoramento e coleta de dados;
- Parâmetros elétricos: Tensão de alimentação, corrente, potência, fator de potência, consumo acumulado;
- Modo de operação (manual / programado);
- Falhas de luminária e de driver.

O Controlador deve ser montado na parte superior da luminária e acoplado através de plugue padrão ANSI-C136-41-2013 de 7 (sete) contatos, onde:

DIR. LICITAÇÕES E CONTR. FLS 3356 ASSER / PMM - SOL

- Os 3 contatos centrais destinam-se a alimentação: Fase 1, Fase 2 (ou Neutro) e Retorno;

- Os 4 contatos laterais destinam-se a:a) +0-10V para dimerização;b) Comum (GND);c) Entrada analógica; d) Entrada digital;

O Controlador deve possuir ainda:

- Capacidade de executar controle e dimerização através do status dos sensores de luz e/ou auxiliado por temporizador com relógio de tempo real de acordo com calendário anual do nascer e do por do sol, mesmo em caso de ausência de comunicação com o Controlador;

- A lógica e os modos de atuação devem ser processados localmente, ou seja, não deve ser necessária a comunicação com o Concentrador para funcionamento da luminária, bem como de suas funções de aquisição de dados e atuação programada;

- Bateria interna para preservar os dados e as programações em caso de falta de energia;

- Memória local para armazenar os dados adquiridos da luminária em caso de falha de comunicação com o Concentrador, devendo haver a transmissão desses dados automaticamente após restauração da comunicação com o Concentrador;

- Capacidade de armazenar um volume adequado de informações (mínimo de uma semana), de parâmetros elétricos, os tempos de operação, número de chaveamentos etc.;

- Sensores de tensão, corrente e temperatura integrados;

- Chaveamento liga-desliga da luminária através de relé;

- Uma entrada analógica 0-10V para aquisição local de dados;

- Uma entrada digital para aquisição local de dados;

- Vida útil mínima de 51.840 horas de operação;

- Capacidade de atualização de firmware via rede local;

- Informar o SCSC de eventos relacionados com parâmetros que excedam os limites estabelecidos;

- Fornecer medição do consumo pela luminária para medição do faturamento de energia;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3354 ARSER / PMNF

- Compatibilidade de instalação independente do fabricante e tecnologia da luminária;
- Capacidade de comunicação via protocolo aberto.

Dados elétricos e ambientais:

- Tensão de alimentação: 220V-240V/60Hz;
- Capacidade de chaveamento: 15 A;
- Proteção contra surto de 10 kV;
- Temperatura ambiente de operação de -10 a + 50 °c;
- Grau de proteção IP 66

O Controlador deve comunicar-se em frequência autorizada pela ANATEL para esta natureza de serviço.

4.1.2.3.2 CONCENTRADOR

Hardware que exerce o papel de controlador da rede ponto-a-ponto. Centraliza as informações dos nós de rede e as retransmite para a CCO, centraliza os comandos da CCO e as retransmite aos nós de rede.

Deve utilizar processador dedicado e rodar um sistema operacional de código aberto. Deve possuir suporte para as seguintes interfaces de rede: quad-band GSM/GPRS, 3G, 4G e Ethernet (10/100 Mbps), Wifi e/ou internet em qualquer modalidade. Deve possuir suporte para as seguintes interfaces locais: RS-232/485 e USB. Deve possuir relógio de tempo real interno.

Principais funções:

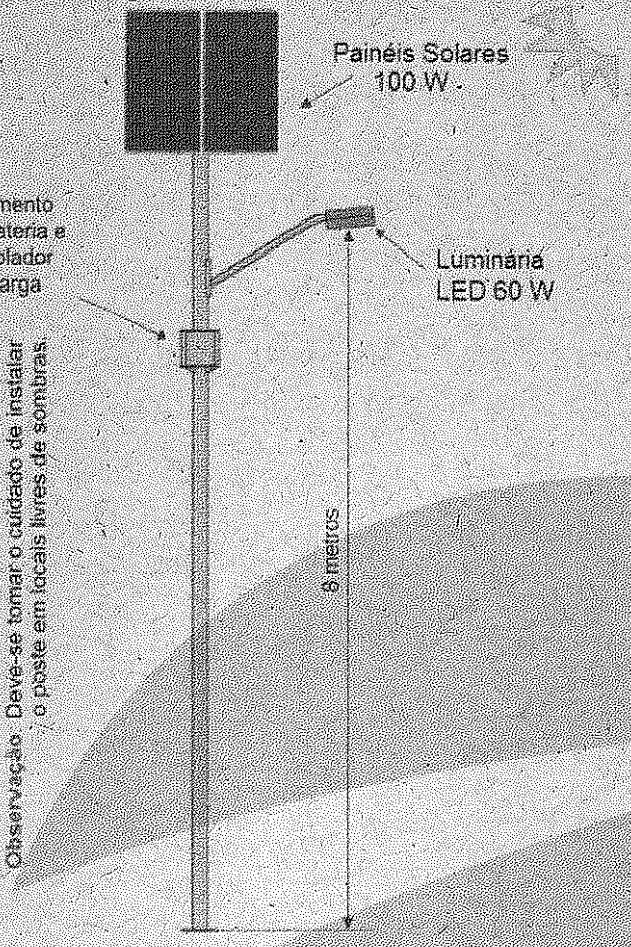
- Agir como um roteador, estabelecendo uma rede de área local (LAN) com / entre os Controladores locais;
- Receber dados de status e controle dos vários Controladores, para envio ao CCO;
- Encaminhar mensagens de comando do CCO para os Controladores;
- Coordenar a rede local, provendo localmente as funções de inicialização da rede, garantindo integridade das mensagens, confidencialidade e autenticação dos nós.

As informações trocadas com o Sistema Central de Supervisão e Controle devem ser protegidas contra acesso não autorizado.

DEP. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3258
VISTO

4.1.3 ILUMINAÇÃO SOLAR EXTERNA

Aplicações mais comuns dos sistemas de energia solar fotovoltaica off-grid (sistemas isolados).



COMPOSIÇÃO E MONTAGEM DO SISTEMA EM PONTO DE IP

4.1.3.1 PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO

Os módulos fotovoltaicos geram energia ao longo do dia e acumulam em baterias para disponibilizar energia necessária a alimentação da iluminação no período noturno.

Geralmente o sistema é acionado por fotocélula ou timer dependendo do projeto e do tempo necessário de utilização da iluminação.

A operação é totalmente automática, podendo ser programada para acendimento contínuo por toda a noite ou por apenas um número determinado de horas a partir do crepúsculo ou de um horário programado.

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3359 ARSER / PMM

4.1.3.2 APLICAÇÃO

Iluminação geral em locais aonde a rede pública de energia não chega, iluminação de estradas, ponto de ônibus, praças, parques, iluminação de jardim, iluminação decorativa, iluminação pública, iluminação de placas de estradas, iluminação de placas de publicidade, outdoors, postes solares, iluminação em locais de passagens, entre muitas outras.

Existem considerações a serem levadas em conta ao se escolher a lâmpada mais adequada para esta aplicação tais como: eficiência, luminosidade, potência e custo.

4.1.3.3 TIPOS

Os sistemas de iluminação solar externa podem ser **centralizados ou autônomos**. Os autônomos são dimensionados para funcionar um sistema solar por luminária, ou seja, há um sistema solar fotovoltaico completo por luminária, enquanto que os centralizados são dimensionados para funcionamento de um único sistema solar fotovoltaico capaz de gerar energia para um grupo de luminárias.

4.1.3.4 COMPOSIÇÃO

Normalmente o sistema solar fotovoltaico para iluminação solar externa é composto por: módulo solar fotovoltaico, controlador de carga, fotocélula (ou controlador de carga com função noturna ou timer quando as lâmpadas forem em corrente contínua), e inversor, (no caso de luminárias em corrente alternada) e outros conforme projeto.

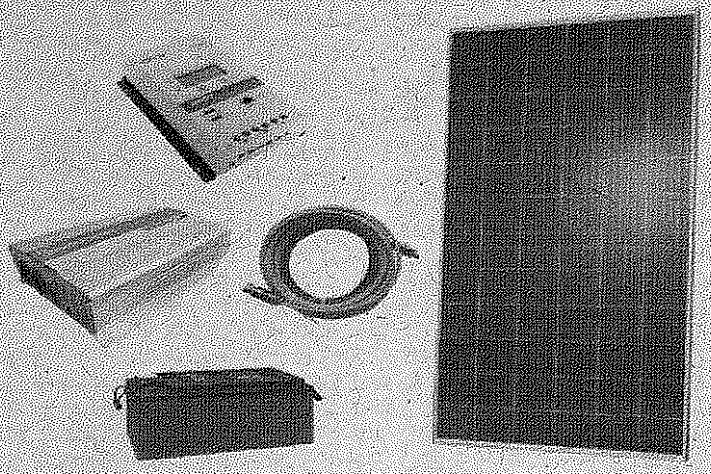
O dimensionamento do sistema fotovoltaico é feito de acordo com o consumo da(s) lâmpadas(s) em função do tempo de uso (nº de horas/dia de uso) e condições do local (irradiação solar do local a ser instalado). Com base neste dimensionamento e aplicação que se calcula o custo e a do sistema.

Um sistema de iluminação solar fotovoltaico externo quando bem dimensionado não costuma dar manutenção, há somente que se atentar a troca de baterias a cada 3 anos ou 8.000 horas e a limpeza dos módulos fotovoltaicos.

Existem controladores de carga para sistemas fotovoltaicos que são fabricados especialmente para sistemas de iluminação solar externa tais quais a linha CIS da Phocos e linha SR da SRNE que contam com saída dimmer, podem controlar diversas luminárias, possuem estrutura compacta e são encapsulados em epóxi com grau de proteção IP 68, alguns possuem controle remoto de infravermelho, funções de temporizador inteligentes para controle de iluminação, detecção de dia/noite que se adapta automaticamente às mudanças sazonais, podem controlar diversas lâmpadas em série, monitoramento abrangente e efetivo, entre outras funções que variam conforme p modelo do controlador de carga.

A composição do sistema e o custo do mesmo dependem da aplicação, porte e complexidade e sofisticação do projeto de iluminação.

DR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3360
ARSER / PMM



KIT SISTEMA SOLAR OFF-GRID

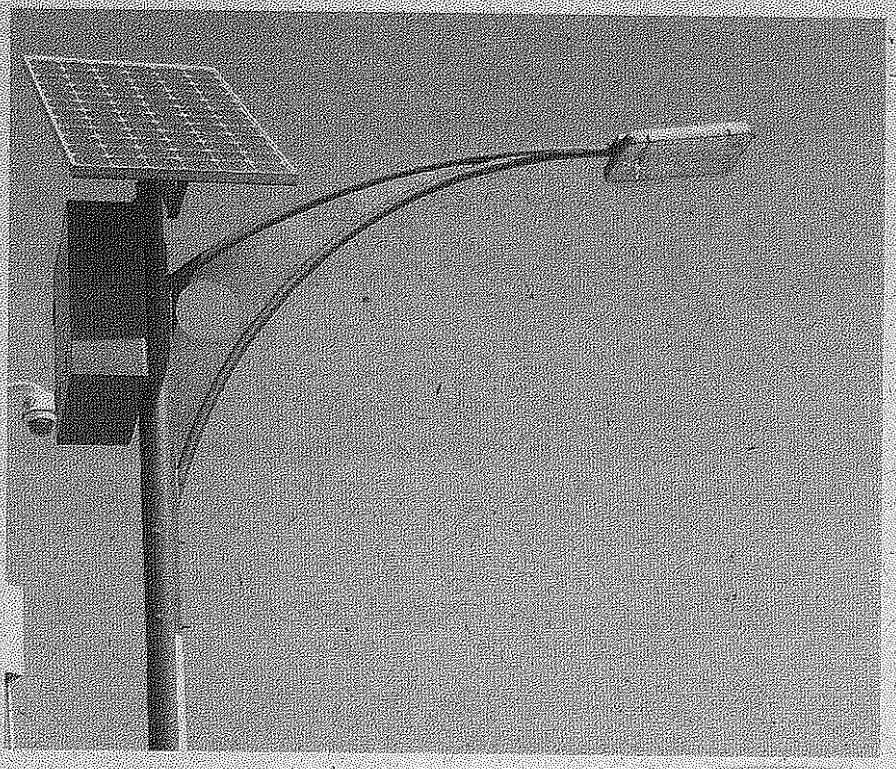
Exemplo:

Para alimentar uma luminária Led 50W 12Vcc por 12 horas/noite, precisaremos de 01 módulo solar fotovoltaico 260W, 01 controlador de carga MPPT 20A 12V com função noturna e uma bateria estacionária de 240Ah para uma autonomia média de 03 dias e as miscelâneas de instalação conforme aplicação.

4.1.3.5 CARACTERÍSTICAS:

- Não agride o meio ambiente;
- Requer pouca manutenção;
- Sendo sistemas isolados, falhas eventuais de um ponto falhar não compromete todo conjunto;
- Equipado com timer para desligar/ligar o sistema na hora programada;
- Autonomia de 3 a 5 dias, própria para suprir os dias chuvosos e nublados.

SIP. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3361
ASSER / PMM



SISTEMA OFF-GRID DE ILUMINAÇÃO COM ENERGIA LIMPA

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3362
ARSER / PMM

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E O ESTADO ATUAL DO PARQUE DE IP

O sistema de iluminação pública de Maceió é composto por diversas tecnologias, que variam de acordo com a função e características dos locais a serem iluminados, ocasionando diferentes percepções de luz no ambiente.

O diagnóstico do sistema de iluminação pública do município de Maceió foi realizado com base em levantamentos "in loco" das características de cada ponto de IP e das condições física e luminotécnica do sistema de iluminação pública.

Verificaram-se, por amostragem, nas vias e logradouros, as principais características da rede de distribuição da Concessionária e da rede de iluminação pública, as condições gerais de conservação do sistema de iluminação pública e interferência da arborização, os tipos de poste e disposição da posteação, tipos de lâmpadas e luminárias, tipo e classificação da via em função do volume de tráfego de pedestres e de veículos.

O universo estudado na iluminação viária e o espaço conhecido como "leito carroçável" e seus arredores, cpasseios, meio-fio e regiões adjacentes.

O que dita os valores quantitativos definidos para os projetos de iluminação viária no Brasil e a norma ABNT NBR 5101: 2012, da qual extraímos algumas informações importantes para o desenvolvimento dos estudos.

A análise luminotécnica foi feita, em software, comparando-se os níveis de luminância e Iluminância média e o fator de uniformidade do sistema de iluminação pública atual, com os valores recomendados pelas normas brasileiras cumprindo com os critérios expressos na ABNT NBR 5101-2012 para as vias de veículos V1, V2, V3, V4 e V5 e paras as vias de pedestres P1, P2, P3 e P4.

Descrição da via	Classe de Iluminação para pedestres
Vias de trânsito rápido: vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Auto-estradas	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias arteriais: vias de alta velocidade de tráfego com separaçãode pistas; vias de mão dupla, com cruzamento e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiros ou obstáculos	
Volume de tráfego intenso	V1
Volume de tráfego médio	V2
Vias coletoras: vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado	
Volume de tráfego intenso	V2
Volume de tráfego médio	V3
Volume de tráfego leve	V4
Vias locais: vias de conexão menos importantes; vias de acesso residencial	
Volume de tráfego médio	V4
Volume de tráfego leve	V5

TRÁFEGO MOTORIZADO

Classe de Iluminação	Iluminância média mínima Em (lux)	Fator de uniformidade mínima Uniformidade Uo = Emin/Em
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

ILUMINÂNCIA MÉDIA MÍNIMA E UNIFORMIDADE PARA CADA CLASSE DE ILUMINAÇÃO

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3369
ARSER / PMMI

Classe	$\bar{E}_{med}$	U_0	U_l	TI	SR
	lux			%	
V1	2,00	0,40	0,70	10	0,5
V2	1,50	0,40	0,70	10	0,5
V3	1,00	0,40	0,70	10	0,5
V4	0,75	0,40	0,60	15	–
V5	0,50	0,40	0,60	15	–

Fonte: Normatização exigida pela concessionária de energia elétrica local (Energisa Borborema – Distribuidora de Energia S.A.)

NOTA 1 - Os critérios de TI e SR são orientativos, assim como as classes V4 e V5
NOTA 2 - As classes V1, V2 e V3 são obrigatórias para a luminância

REQUISITOS DE LUMINÂNCIA E UNIFORMIDADE PARA CADA CLASSE DE ILUMINAÇÃO

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo: calçadões e passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo: passeios de avenidas, praças e áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo: passeios e acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo: passeios de bairros residenciais)	P4

TRÁFEGO DE PEDESTRE

Classe de iluminação	Iluminância horizontal média $\bar{E}_{med}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U_0 = E_{min}/\bar{E}_{med}$
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

ILUMINÂNCIA MÉDIA E FATOR DE UNIFORMIDADE MÍNIMO PARA CADA CLASSE DE ILUMINAÇÃO

COMISSÃO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3365
ARSER / PMM

5.1 DEFINIÇÕES DAS VIAS DE PEDESTRES

- Calçadões, passeios de zonas comerciais e áreas restritas ao tráfego de pedestres e vias de pedestres localizadas em vias de veículos V1 foram classificadas com classe de iluminação P1;
- Vias de pedestres localizadas em vias de veículos V2 foram classificadas com classe de iluminação P2;
- Vias de pedestres localizadas em vias de veículos V3 foram classificadas com classe de iluminação P3;
- Vias de pedestres localizadas em vias de veículos V4 e V5 foram classificadas com classe de iluminação P4.
- Praças e parques: vias de circulação de pedestre classificadas com classe de iluminação P2.

5.2 SITUAÇÕES DOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS DO PARQUE DE IP

Ao analisarmos o sistema de iluminação pública do Município de Maceió, nos deparamos com aproximadamente **73.462** pontos instalados.

Nos mapas e figura a seguir demonstramos a porcentagem e distribuição das diferentes tecnologias no tecido urbano. A predominância é de lâmpadas de Vapor de Sódio de 70W, 150W e 250W.

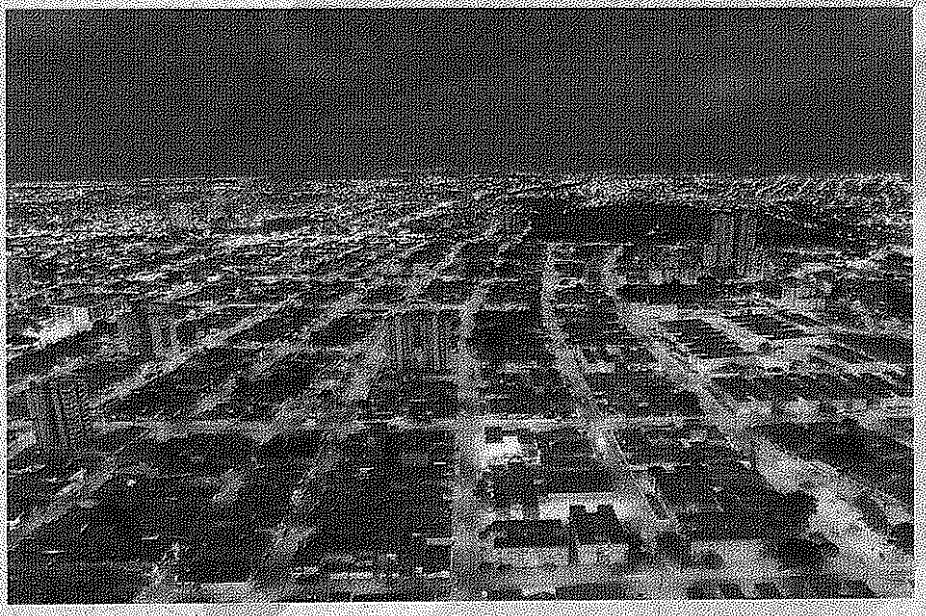


IMAGEM DO PARQUE DE IP

No entanto percebemos que a diferentes tecnologias e potências não estão a serviço da hierarquia e morfologia do espaço urbano. Parte importante deste plano, além da substituição de tecnologias por outras mais modernas, é a de um desenho de luz que

FLS 3366 ASSER / PMM

compreenda a diferença dos espaços e ajude tanto na organização do espaço urbano, quanto no desenvolvimento da cidade e de seus habitantes.

O parque de iluminação Pública de Maceió, com 73.462 pontos ativos tem predominância de:

- Lâmpadas de VAPOR DE SÓDIO (VSAP) com 75,86%;
- Lâmpadas MULTI VAPOR METÁLICO (MVM) com 12,54%;
- Lâmpadas TECNOLOGIA LED com 9,25%;
- Lâmpadas (MISTA/MERCÚRIO/ECONÔMICA) com 2,35%.

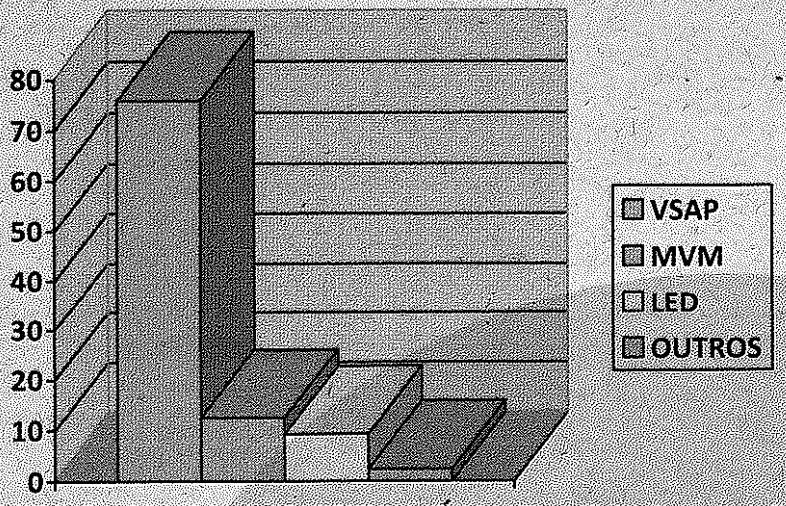


GRÁFICO 1 - PONTOS DE EQUIPAMENTOS DE IP

Sendo desse total de 75,86% de lâmpadas vapor de sódio VSAP

- VSAP 70W – 20.664 pontos;
- VSAP 100W – 6.414 pontos;
- VSAP 150W – 17.237 pontos;
- VSAP 250W – 9.576 pontos;
- VSAP 400W – 1.635 pontos;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3367
ARSER | PMM

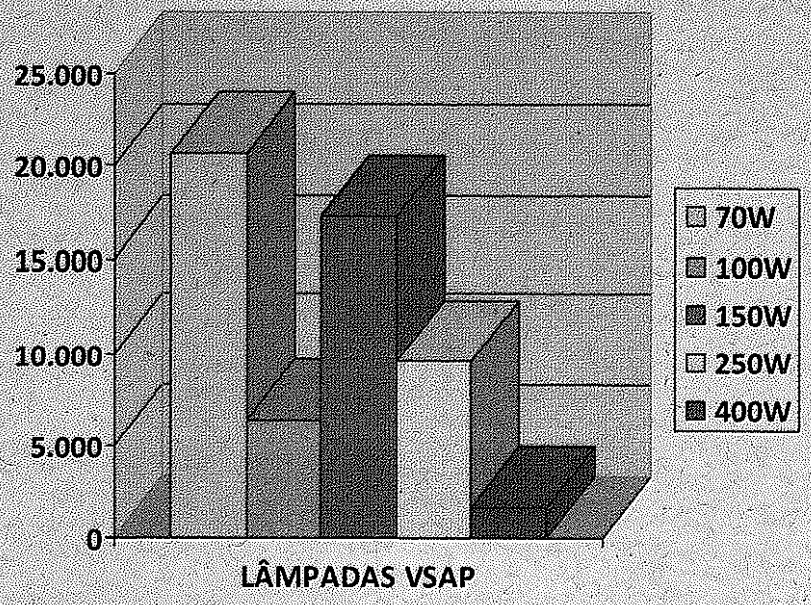


GRÁFICO 2 - PONTOS DE VSAP

5.2.1 METODOLOGIA DO LEVANTAMENTO DO PARQUE DE IP

Durante a visita de campo no sistema viário do município foi possível coletar as características e estado de conservação dos equipamentos instalados, tais como; braços, luminárias e reatores, realizando uma amostragem de pelo menos 1% (um por cento) do parque existente, conforme edital.

Foram coletados em torno de 800 pontos de iluminação em diversos logradouros (avenidas, ruas, praças e áreas de lazer/esportes) das 08 regiões administrativas de Maceió, conforme planilhas em anexo.

Com as informações coletadas, puderam-se extrair dados relacionados ao tipo da rede elétrica, tais como;

- Espaçamento dos postes;
- Topologia (se estão dispostos em canteiro central, unilateralmente, bilateralmente ou alternadamente);
- Tipo de medição e consumo: medição estimada ou através de medição própria;
- Tipo de acionamento: comando em grupo ou individual;
- Qualidade dos serviços de manutenção;
- Verificação e qualidade dos equipamentos: equipamentos auxiliares, braços, luminárias e refratores;

FLS 3368

- Tipos de braços (longos, curto, decorativos, suportes para pétalas ou projetores);
- Situações a serem melhoradas tais como iluminação em áreas arborizadas ou baixos índices luminotécnicos;

Ainda em campo, com a utilização de trena a laser e roda de medição, foi aferida a altura de montagem e seus respectivos avanços. A identificação do tipo de lâmpada foi feita através de identificação visual noturna.

Conforme a base de dados disponível foram realizadas as medições, conforme norma NBR 5101:2012, da luminância/iluminância de cada tipo de via, com o suporte do ***software DIALUX evo***, tendo como base curvas fotométricas iguais ou de características similares as encontradas no parque de IP.

Tomou-se o cuidado de selecionar vias de diferentes características: locais, coletoras, arteriais, iluminadas com lâmpadas de vapor de sódio ou vapor metálico e com topologias e larguras diferentes, de forma que todas as demais vias da cidade tenham suas características abrangidas.

DIR. LICITAÇÕES E CONTR. FLS. 3369 ASSER / PMM - SDN

PLANILHA 1

INSPEÇÃO DO SISTEMA ATUAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE MACEIÓ

Item	ENDEREÇO	BAIRRO	Nº	ALTURA MASTRO (m)	BRAÇO/TIPO (mm)	TECNOLOGIA	POTÊNCIA (W) ENTRADA	TIPOLOGIA	ACIONAMENTO VIZINHA	QDG	TOTAL DE PONTOS	QUANTIDADES		GRUPO DE ENCRAVAÇÃO DO RESPECTIVO			
												JACK	JAR	TIPO REFLETOR	QUALO DO REFLETOR	QUALO DO BRAÇO	NOTAS EQUIPAMENTO AUXILIARES
1	CLODOVEU ARCANJO	CONJ COHAB NOVO	1	15	DUPLO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRADA		16	0	0	VIDRO CURVO	16	ANTES	NOVOS EXISTENTE
2	RUA DONA PEREPEU MACEIÓ	JARAGUÁ	1	15	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEETRADA		4	0	0	ABERTO	4	NEGOCIAR	NOVOS EXISTENTE
3	RUA SÃO FRANCISCO TRICAU	ATALAIA	1	14	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEETRADA		16	0	0	ABERTO	16	NEGOCIAR	NOVOS EXISTENTE
4	RUA PALMEIRA DE FORA DA COCA	JARAGUÁ	1	14	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		6	0	0	POLICARBONATO	6	3	1513 NOVOS EXISTENTE
5	RUA LUIZ GRACILES	PONTA VERDE	1	14	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		1	0	0	POLICARBONATO	1	1	1513 NOVOS EXISTENTE
6	RUA DE ANTONIO CARNEIRO	PONTA VERDE	1	14	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		6	0	0	POLICARBONATO	6	3	1513 NOVOS EXISTENTE
7	TRAVESSA JOÃO DAVID	MANGUEIRAS	1	14	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		6	0	0	POLICARBONATO	6	3	1513 NOVOS EXISTENTE
8	CONJUNTO RIO CARVOEIRO	JATIÚCA	1	14	DUPLO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRADA		8	0	0	POLICARBONATO	8	4	1513 NOVOS EXISTENTE
9	RUA SANTO ANDRÉ	RIO	1	15	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		2	0	0	POLICARBONATO	2	1	1513 NOVOS EXISTENTE
10	AVENIDA SANTOVANA	PALMEIRA	1	15	DUPLO 3000	LED	100	UNILATERAL	CONVENCIONAL		32	0	0	VIDRO PLANO	32	0	1513 NOVOS EXISTENTE
11	CAMPO DE BOTINA	IPIOCA	1	25	BRAÇO EXTRA	MVM	400	TIPO	CONVENCIONAL	CAIXA	16	0	0	VIDRO PLANO	16	CAIXETA	1513 NOVOS EXISTENTE
12	AV. ASSIS CHATEAUBRIAND	TRAPICHE DA BARRA	2	11	DUPLO 3000	VSAP	250	CENTRAL	CONVENCIONAL		30	0	0	VIDRO PLANO	30	5	1513 NOVOS EXISTENTE
13	RUA PROFESSOR LUTERO LIMA	RIO	2	14	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEETRADA		5	0	0	ABERTO	5	NEGOCIAR	1513 NOVOS EXISTENTE
14	RUA SERAFIM DUTRA	TRAPICHE DA BARRA	2	5	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		10	0	0	POLICARBONATO	10	5	1513 NOVOS EXISTENTE
15	RUA DE FRANCISCO VIEIRA	TRAPICHE DA BARRA	2	11	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		10	0	0	POLICARBONATO	10	5	1513 NOVOS EXISTENTE
16	RUA DO PALMEIRA	JESUS	2	15	DUPLO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRADA		0	0	0	POLICARBONATO	0	0	1513 NOVOS EXISTENTE
17	RUA DR. NOGUEIRA	CENTRO	2	10	DUPLO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRADA		0	0	0	POLICARBONATO	0	0	1513 NOVOS EXISTENTE
18	PRAÇA DO SINEL	CENTRO	1	9	DUPLO 3000	MVM	250	TIPO	CONVENCIONAL	POSTES ANTIGOS	8	0	0	VIDRO PLANO	8	ANTIGO	1513 NOVOS EXISTENTE
19	AV. SOLEMAR CARNEIRO	TRAPICHE DA BARRA	1	15	DUPLO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRADA		0	0	0	POLICARBONATO	0	0	1513 NOVOS EXISTENTE
20	RUA DAS AREIAS	CENTRO	1	14	DUPLO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRADA		1	0	0	POLICARBONATO	0	0	1513 NOVOS EXISTENTE
										Quantidade	209	0	0		74		
										Débitos em amostra de luminárias	14,00%						

NOTAS: NA COLUNA DO REFLETOR - REFLETORES SEM PINOS DANIFICADOS EM TODOS OS PONTOS DE LUZ. QUALQUER OBRA DE ENGENHARIA CIVIL NECESSÁRIA PARA A INSTALAÇÃO DOS NOVOS EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER REALIZADA PELA CONTRATADA.

NOTAS: REFERENTE AO REFLETOR - REFLETORES SEM PINOS DANIFICADOS EM TODOS OS PONTOS DE LUZ. QUALQUER OBRA DE ENGENHARIA CIVIL NECESSÁRIA PARA A INSTALAÇÃO DOS NOVOS EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER REALIZADA PELA CONTRATADA.

NOTAS: REFERENTE AO REFLETOR - REFLETORES SEM PINOS DANIFICADOS EM TODOS OS PONTOS DE LUZ. QUALQUER OBRA DE ENGENHARIA CIVIL NECESSÁRIA PARA A INSTALAÇÃO DOS NOVOS EQUIPAMENTOS DEVERÁ SER REALIZADA PELA CONTRATADA.

COMISSÃO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3330
ASSINATURA

PLANILHA 2

INSPEÇÃO DO SISTEMA ATUAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE MACEIÓ

Item	ENDEREÇO	BAIRRO	TIPO	SISTEMA VIÁRIO	BRAÇO/TIPO (mm)	TECNOLOGIA	POTÊNCIA (W) ESTIMADA	TIPOLOGIA	ACIONAMENTO MEDIÇÃO	OBS	TOTAL DE PONTOS	QUANTIDADE								QUALIDADE/CONDIÇÕES DOS EQUIPAMENTOS			
												ACS	APR	TIPO REPARO/OR	QUALID DO REPARO/OR	QUALID DO SERVIÇO	NOTAS TÉCNICA	EQUIPAMENTO AUXILIARES				
1	CLEMENTINO LINHARES	CRUZ DAS ALMAS	1	15	BRAÇO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRONICA		10	0	1	PARCIAL	0	ANTES	NOVA	EXTERNO				
2	RUA DONA PEREPEU MANDELE	JARAGUA	1	15	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEETRONICA		4	0	0	NOVO PLANO	4	NEGLIGENTE	NOVA	EXTERNO				
3	RUA FRANCISCO TECIDO	JATIUCA	1	14	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEETRONICA		10	0	0	NOVO PLANO	10	NEGLIGENTE	NOVA	EXTERNO				
4	RUA PLUVIANA MARIA DE LOUREIRO	PONTA GROSSA	1	14	BRAÇO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRONICA		3	0	0	PLANEJAMENTO	3	BOA	NOVA	INTERNO				
5	RUA DOS CRAVOS	PONTA GROSSA	1	14	BRAÇO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRONICA		5	0	0	PLANEJAMENTO	5	BOA	NOVA	INTERNO				
6	RUA DR ANTONIO CARNAUBA	PONTA GROSSA	1	14	BRAÇO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRONICA		3	0	0	PLANEJAMENTO	3	BOA	NOVA	INTERNO				
7	TRAVESSA SÃO DAVID	MUTANGE	1	14	BRAÇO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRONICA		3	0	0	PLANEJAMENTO	3	BOA	NOVA	INTERNO				
8	CONJUNTO QUINTO SARMENTO	JATIUCA	1	14	BRAÇO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRONICA		4	0	0	PLANEJAMENTO	4	BOA	NOVA	INTERNO				
9	RUA SANTA LUZIA DE JESUS	POCO	1	15	BRAÇO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRONICA		1	0	0	PLANEJAMENTO	1	BOA	NOVA	INTERNO				
10	AVENIDA SALVADOR	PAJUCARA	1	17	BRAÇO 3000	LED	200	UNILATERAL	COMANDO MESTRE		2	0	0	VERO PLANO	0	BOA	NOVA	INTERNO				
11	CAMPO DO BOTAFOGO	VERGEL	1	25	BRAÇO 3000	VAPA	400	TIPO	COMANDO MESTRE	CAMPO	6	0	0	VERO PLANO	0	COLHETA	NOVA	INTERNO				
12	AV. ASSIS CHATEAUBRIAND	TRAPICHE DA BARRA	2	17	BRAÇO 3000	VSAP	400	CENTRAL	COMANDO MESTRE		25	0	0	VERO PLANO	5	BOA	NOVA	INTERNO				
13	RUA PROFESSOR LUIZ DE LIMA	FAROL	2	15	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEETRONICA		3	0	0	AMENTO	3	NEGLIGENTE	NOVA	EXTERNO				
14	RUA SEBASTIÃO LUNA	TRAPICHE DA BARRA	2	15	BRAÇO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRONICA		5	0	0	PLANEJAMENTO	5	REGULAR	NOVA	INTERNO				
15	RUA JOSÉ FRANCISCO VIEIRA	TRAPICHE DA BARRA	2	14	BRAÇO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEETRONICA		5	0	0	PLANEJAMENTO	5	BOA	NOVA	INTERNO				
16	RUA PALMEIRA	VERGEL	2	16	BRAÇO 3000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEETRONICA		5	0	0	PLANEJAMENTO	0	BOA	NOVA	INTERNO				
17	RUA DR MIGUEL OLIVEIRA	CENTRO	2	15	BRAÇO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRONICA		2	0	0	PLANEJAMENTO	0	BOA	NOVA	INTERNO				
18	PRAÇA DO SINO	CENTRO	2	16	BRAÇO 3000	VAPA	250	TIPO	COMANDO MESTRE	POSTES ANTIGOS	12	0	0	VERO PLANO	5	ANTIGO	NOVA	INTERNO				
19	AV. GOLFE DAS PALMEIRAS	TRAPICHE DA BARRA	2	15	BRAÇO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRONICA		0	0	0	PLANEJAMENTO	0	BOA	NOVA	INTERNO				
20	RUA CASA REAL	CENTRO	2	14	BRAÇO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEETRONICA		5	0	1	PLANEJAMENTO	0	BOA	NOVA	INTERNO				
										Quantidade	219	0	0		74							
										Débitos em emissão de Luminárias	N.Info											

NOTA 1: NA QUEDA DE ENERGIA OS REATORES DESLIGAM E NÃO RELIGAM AUTOMATICAMENTE, NECESSITANDO DE ACIONAMENTO MANUAL

NOTA 2: EM CONVERSA COM OS OPERADORES DO CCO FOI INFORMADO QUE OS PONTOS APAGADOS SÃO ATENDIDOS PELA MANUTENÇÃO VARIANDO ENTRE 48 HRS E 72 HRS

CONSTATOU-SE QUE OS EQUIPAMENTOS DE CONTROLE E MEDIÇÃO ESTÃO EM BOM ESTADO DE CONSERVAÇÃO

REFERÊNCIA TÉCNICA

DOC. LICITAÇÕES E CONTRATO
FLS. 334
ASSESSOR / PMM

PLANILHA 3

INSPEÇÃO DO SISTEMA ATUAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE MACEIÓ

ITEM	ENDEREÇO	BAIRRO	PA	ALTURA HASTE	BRAÇO / TIPO mm	TECNOLOGIA	POTÊNCIA NM ESTIMADA	TIPOLOGIA	ACIONAMENTO MEDIÇÃO	OBS	TOTAL DE PONTOS	JUN	JRR	QUANTIDADES CONDIÇÕES CONSTATADAS NO LEVANTAMENTO						
														TIPO REATOR	QUALID DO REATOR	QUALID DO BRAÇO	MOBIA TERRA	EQUIPAMENTOS AUXILIARES		
1	C CONVENÇÃO MACEIÓ	CRUZ DAS ALMAS	1	M5	CURVO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		10	0	0	VERDE PLANO	10	ANTIGO	NOVO	EXTERNO		
2	RUA DONA FREDE WANDERLEY	JARAGUÁ	1	M5	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		1	0	0	ABERTO	1	INEXISTENTE	NOVO	EXTERNO		
3	R JOÃO FRANCISCO TENÓRIO	JATIÚCA	1	M4	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ABERTO	0	INEXISTENTE	NOVO	EXTERNO		
4	R PAULO VIANA DE MEDEIROS	MANGUEIRAS	1	M4	CURVO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
5	R JOSÉ D PRADES	PONTA VERDE	1	M4	CURVO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
6	R JOÃO ANTÔNIO CANSANÇÃO	PONTA VERDE	1	M4	CURVO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
7	R TEREZA CAVALCANTE	MANGUEIRAS	1	M4	CURVO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
8	CONJUNTO OLIVEIRA BARRETO	JATIÚCA	1	M4	CURVO 3000	VSAP	250	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	4	BOA	NOVO	INTERNO		
9	R SANTA BEATRIZ	FAROL	1	M6	CURVO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	1	BOA	NOVO	INTERNO		
10	AV LIDIA SILVA VIANA	PAJUÇARA	1	M1	DUPLO 2000	LED	200	UNILATERAL	COMANDO VEICULAR		11	0	0	VERDE PLANO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
11	CAMPO DE BOTINA	VERGEL	2	M5	BIBRACHETA	MVM	400	TIPO	COMANDO VEICULAR	CAMPO	0	0	0	VERDE PLANO	0	CAIDA	NOVO	INTERNO		
12	AV ASSIS CHATEAUBRIAND	TRAPICHE DA BARRA	2	M1	DUPLO 2000	VSAP	250	CENTRAL	COMANDO VEICULAR		2	0	0	VERDE PLANO	5	BOA	NOVO	INTERNO		
13	R PROFESSOR LOUREIRO	FAROL	2	M5	RETO 1000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		5	0	0	ABERTO	5	INEXISTENTE	NOVO	EXTERNO		
14	R SEMPRONIO	TRAPICHE DA BARRA	2	M5	CURVO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
15	R JOSÉ FRANCISCO VIEIRA	TRAPICHE DA BARRA	2	M4	CURVO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	3	BOA	NOVO	INTERNO		
16	R DA PALMEIRA	JESUS	2	M5	CURVO 2000	VSAP	70	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
17	R DR MANOEL OLIVEIRA	CENTRO	2	M5	CURVO 3000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	1	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
18	PRAÇA DO SOL	CENTRO	2	M5	CURVO 2000	MVM	400	TIPO	CONCRETEIRA	POSTES ANTIGOS	0	0	0	VERDE PLANO	0	ANTIGO	NOVO	INTERNO		
19	AV ASSIS CHATEAUBRIAND	TRAPICHE DA BARRA	2	M2	CURVO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
20	R LAGOA DA PEDRA	CENTRO	2	M4	VARIO 2000	VSAP	150	UNILATERAL	RELEGESTIVEL		0	0	0	ROLDAMENTO	0	BOA	NOVO	INTERNO		
										Quantidade:	299	0	0		74					
										Defeitos em almoxarifado:	15,47%									

ANTES DA OBRA DEVERÁ SER REALIZADO LEVANTAMENTO QUALITATIVO E QUANTITATIVO DOS EQUIPAMENTOS EXISTENTES, QUALIDADE DO SERVIÇO PRESTADO E DEMAIS ASPECTOS QUE SE FIZEREM NECESSÁRIOS PARA O PERFEITO ENTENDIMENTO DO OBJETO A SER CONTRATADO.

OBSERVAÇÃO 1: NO LEVANTAMENTO DOS DADOS ACIMA SOBRE TRECHO DAS RUAS PODERÃO OCORRER DUPLAS OU MAIS PONTOS DE ILUMINAÇÃO NUMA MESMA RUA, O QUE PODERÁ VIR A DIFERIR DA METRAGEM APRESENTADA NA PLANILHA ACIMA.

OBSERVAÇÃO 2: NO LEVANTAMENTO DOS DADOS ACIMA SOBRE TRECHO DAS RUAS PODERÃO OCORRER DUPLAS OU MAIS PONTOS DE ILUMINAÇÃO NUMA MESMA RUA, O QUE PODERÁ VIR A DIFERIR DA METRAGEM APRESENTADA NA PLANILHA ACIMA. NO ELEMENTO LUMINÁRIA NÃO IDENTIFICADO SE

DEPARTAMENTO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3372
ASSER I PMM - SOMA

PLANILHA 4

INSPEÇÃO DO SISTEMA ATUAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE MACEIÓ

	ENDEREÇO	BAIRRO	RAL	LUMINÁRIA / BRAÇO	BRAÇO TIPO mm	TECNOLOGIA	POTÊNCIA NM ENTRADO	TIPOLOGIA	ACIONAMENTO / MEDIÇÃO	OBS	TOTAL DE PONTOS	ACIS	AMV	QUANTIDADES QUAISQUER CONDIÇÕES DO EQUIPAMENTO TIPO REFRATOR	QUALI DO REFRATOR	QUALI DO BRAÇO	NORMA TÉCNICA	EQUIPAMENTO AUXILIARES
1	C.T.CHAZELIO/MACHADO	CRUZ DAS ALMAS	1	1/0	CURVO 2000	VSAP	250	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	VIDRO CURVO	10	ANTIGO	NOOR	EXTERNO
2	R.LA DONA FREE.MACEIÓ	JARAGUA	1	1/0	RETO 1000	VSAP	70	LNAT/EL	RELEETRONICA		4	0	0	ABERTO	4	INEXISTENTE	NOOR	EXTERNO
3	R.LA SÃO FRANCISCO DO TECHO	JATIÚCA	1	1/0	RETO 1000	VSAP	70	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	ABERTO	2	INEXISTENTE	NOOR	EXTERNO
4	R.LA PALMEIRA DE MENDONÇA	LAGOA/ERE	1	1/0	CURVO 2000	VSAP	150	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	3	BOA	1913	INTERNO
5	R.LA HELIO PRADES	POVOA/ERE	1	1/0	CURVO 2000	VSAP	150	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	3	BOA	1913	INTERNO
6	R.LA SR ANTONIO CASSAÇÃO	POVOA/ERE	1	1/0	CURVO 2000	VSAP	150	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	3	BOA	1913	INTERNO
7	TRAVESSA JOAQUIM	LAGOA/ERE	1	1/0	CURVO 2000	VSAP	150	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	3	BOA	1913	INTERNO
8	CONJUNTO RIBEIRO SARMENTO	JATIÚCA	1	1/0	CURVO 2000	VSAP	250	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	4	BOA	1913	INTERNO
9	R.LA SANTA BEATRIZ	POÇO	1	1/0	CURVO 2000	VSAP	150	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	1	BOA	1913	INTERNO
10	AVENIDA SILVIO LIMA	PAJUÇARA	1	1/0	SUPER 2000	SAP	400	LNAT/EL	COM ACIONADORES		0	0	0	VIDRO PLANO	0	BOA	1913	INTERNO
11	CAMPO DO BOTAFOGO	VERGEL	2	2/0	ENVIROLETA	MVM	400	TOPE	COM ACIONADORES	CAMPO	0	0	0	VIDRO PLANO	0	PROJETO	1913	INTERNO
12	AV.ASSIS CHATEAUBRIAND	TRAPICHE/ENSEADA	2	2/0	SUPER 2000	VSAP	250	CENTRAL	COM ACIONADORES		2	0	0	VIDRO PLANO	5	BOA	1913	INTERNO
13	R.LA PROFESSORA JACES LIMA	FAZENDA	2	1/0	RETO 1000	VSAP	70	LNAT/EL	RELEETRONICA		3	0	0	ABERTO	5	INEXISTENTE	NOOR	EXTERNO
14	R.LA SERAFINA DUTRA	TRAPICHE/ENSEADA	2	1/0	CURVO 2000	VSAP	150	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	10	BOA	1913	INTERNO
15	R.LA DE FRANCISCO VIEIRA	TRAPICHE/ENSEADA	2	1/0	CURVO 2000	VSAP	150	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	3	BOA	1913	INTERNO
16	R.LA PIAUÍ/VIEIRA	VERGEL	2	1/0	CURVO 2000	VSAP	70	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	0	BOA	1913	INTERNO
17	R.LA CR NICOLA/VIEIRA	CENTRO	2	1/0	CURVO 2000	VSAP	250	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	0	POLICARBONATO	0	BOA	1913	INTERNO
18	PRAÇA DO SINEL	CENTRO	2	2/0	SUPER 2000	MVM	250	TOPE	COM ACIONADORES	POSTES ANTIGOS	1	0	0	VIDRO PLANO	6	ANTIGO	1913	INTERNO
19	AV.ANGELA GAIVOTA	TRAPICHE/ENSEADA	2	1/0	CURVO 2000	VSAP	250	LNAT/EL	RELEETRONICA		1	0	0	POLICARBONATO	0	BOA	1913	INTERNO
20	R.LA CARAÚNA	CENTRO	2	1/0	SUPER 2000	VSAP	250	LNAT/EL	RELEETRONICA		0	0	1	POLICARBONATO	0	BOA	1913	INTERNO
										Quantidade	20	0	0		74			
										Defeitos em amostra de luminárias	35,0%							

OBRIGATÓRIA A CONSULTA PRÉVIA DAS CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA QUANTO AO USO DE POSTES EXISTENTES E/OU NOVOS PARA A INSTALAÇÃO DE REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA E/OU RAMAIS DE LIGAÇÃO.

OBRIGATÓRIA A CONSULTA PRÉVIA DAS CONCESSIONÁRIAS DE ENERGIA ELÉTRICA QUANTO AO USO DE POSTES EXISTENTES E/OU NOVOS PARA A INSTALAÇÃO DE REDES AÉREAS DE DISTRIBUIÇÃO SECUNDÁRIA E/OU RAMAIS DE LIGAÇÃO.

ANTES DA EXECUÇÃO DO SERVIÇO DEVERÁ SER FEITO UM LEVANTAMENTO DE CAMPO PARA CONFERÊNCIA DAS QUANTIDADES E DEMAIS ESPECIFICAÇÕES.

NOTA 1: PARA CADA LUMINÁRIA DEFEITUOSA DEVERÁ SER FEITO UM CROQUI INDICANDO A POSIÇÃO DO PONTO NO LOGRADOURO, COM AS RESPECTIVAS MEDIDAS.

NOTA 2: PARA CADA LUMINÁRIA DEFEITUOSA DEVERÁ SER FEITO UM CROQUI INDICANDO A POSIÇÃO DO PONTO NO LOGRADOURO, COM AS RESPECTIVAS MEDIDAS.

NOTA 3: PARA CADA LUMINÁRIA DEFEITUOSA DEVERÁ SER FEITO UM CROQUI INDICANDO A POSIÇÃO DO PONTO NO LOGRADOURO, COM AS RESPECTIVAS MEDIDAS.

NOTA 4: PARA CADA LUMINÁRIA DEFEITUOSA DEVERÁ SER FEITO UM CROQUI INDICANDO A POSIÇÃO DO PONTO NO LOGRADOURO, COM AS RESPECTIVAS MEDIDAS.

NOTA 5: PARA CADA LUMINÁRIA DEFEITUOSA DEVERÁ SER FEITO UM CROQUI INDICANDO A POSIÇÃO DO PONTO NO LOGRADOURO, COM AS RESPECTIVAS MEDIDAS.

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3343
ASSER / PMM - SOT

5.3 INSPEÇÕES DO SISTEMA ATUAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

5.3.1 DIAGNÓSTICO DA REDE

As instalações de IP estão em grande parte ancoradas à rede de distribuição da concessionária. Isso limita tecnicamente os projetos luminotécnicos, dificultando o atendimento às recomendações feitas pela NBR 5101. A configuração do posteamento da concessionária é condição crítica para a requalificação da iluminação. Este posteamento foi pensado exclusivamente sob o ponto de vista da distribuição de energia e não foi considerada, com a devida importância, a iluminação pública. Ao longo dos levantamentos, verificamos grande espaçamento entre os postes, baixa altura das luminárias (condição estabelecida pela altura do poste ou a inconsistência do espaçamento entre a altura de montagens no compartilhamento de demais serviços/telefonia/dados), e topologia inadequadas (postes afastados das vias carroçáveis) entre outros.

Relativo às luminárias fechadas, verificou-se a presença de muitos refratores com elevado grau de opacidade, em função do acúmulo de sujeira (poluição), insetos e principalmente pelo escurecimento dos polímeros (PMMA, Acrílico, etc) pela ação da incidência solar (raios UV), o que prejudica o desempenho do conjunto luminotécnico composto por lâmpada e luminária. Tais incidências são recorrentes nos parques de iluminação pública das cidades litorâneas nordestinas, devido à grande exposição solar e presença de ventos com partículas de sal e areia. Encontrar-se as luminárias dessa forma, em grande parte deve-se à qualidade do material aplicado na construção das peças, ao índice de proteção das mesmas que nestes casos é muito baixo (IP - que mede a eficiência da luminária quanto à ação externa de poeira e água) e ao estado avançado de uso das peças. As luminárias fechadas instaladas em braços médios e longos têm em sua maioria o difusor em vidro prismático abaulado ou em polímeros. Além de degradadas, como já exposto, o que diminui a eficiência do conjunto luminotécnico e, logo, os níveis de iluminância na pista, tais luminárias com difusor abaulado causam grande nível de ofuscamento aos motoristas, quando se tratam de lâmpadas com grande potência (150W/250W).

Verificou-se também a falta de padronização de braços em um mesmo trecho, decorrente, por vezes, diretamente da irregularidade das alturas do posteamento. Os postes, em Maceió, são de diversos tipos, com maior predominância visual dos de concreto armado tipo Duplo T, excetuando-se nas grandes avenidas que contêm IP no canteiro central onde os postes geralmente são de concreto armado do tipo circular. Muitas praças têm posteamento metálico, independente da rede de distribuição de energia elétrica, mas muitos deles em estado avançado de uso necessitando reparos ou troca, devido ao tempo de instalação. É comum tal situação, pois nas cidades brasileiras por muito tempo persistiu a lógica de instalação do sistema de iluminação pública em acordo e aproveitando-se do posteamento do sistema de distribuição de energia elétrica. Não restam dúvidas de que isso gerou uma redução de investimentos inicial muito grande, mas o resultado estético para as cidades e para os níveis de iluminação de suas ruas não foi dos melhores, tanto que hoje em dia em muitos locais de prestígio de diversas cidades brasileiras, já há o

DE INFORMAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3374
ASSER / PMM

embutimento total da rede de distribuição de energia elétrica, com o posteamento de iluminação pública funcionando de forma independente e com desenho diferenciado.

Em Maceió constatam-se muitas irregularidades tipológicas por conta disso: diversas alturas de montagens do mobiliário (braços e luminárias) em um trecho com mesma tipologia seja na mesma linha de postes, seja entre um lado e outro da avenida, em caso de sistema bilateral, decorrente da altura de posicionamento dos braços.

Muitas vezes isso se deve à não possibilidade de montagem dos braços numa mesma altura por conta do loteamento dos postes entre concessionárias de energia elétrica e de telefonia, que deles se utilizam para a passagem de seus cabos. As travessias desses cabos de um lado ao outro da rua, a instalação de transformadores nos postes e a instalação caótica de peças e acessórios nos postes, também interferem na padronização tipológica do mobiliário de iluminação pública.

A aplicação de tipologia de braço inadequada, seja no comprimento, seja com alta inclinação, quase sempre é utilizada buscando compensar o baixo desempenho de uma luminária ineficiente (com má distribuição fotométrica), gerando ofuscamento desnecessário devido à inclinação exagerada, emissão para o alto e invasão das residências pelo fluxo das luminárias, em ruas mais estreitas. Tais limitações provocam uma uniformidade insatisfatória dos índices de iluminância nas vias de tráfego, principalmente naquelas da periferia.

Verificou-se também a presença constante de posteamento e tipologias inadequadas na proximidade dos monumentos, poluindo bastante a atenção visual dos mesmos, tanto de dia quanto à noite.

A situação é pior em termos de iluminância nas vias de trânsito médio-leve (V4 a V5) e em termos de uniformidade nas vias de trânsito rápido-médio (V1 a V3). Os passeios têm padrões de iluminância e uniformidade abaixo da média definida em norma, pois os projetos atuais abrangem em sua grande maioria a melhoria dos índices da via carroçável e não a via de pedestre.

O distanciamento entre postes, resultante dos dados amostrais coletados em campo, estão na sua grande maioria no intervalo compreendido entre 35 e até mais de 40 metros.

Tal distanciamento, associado à baixa altura das luminárias, de 6,5 metros em muitos casos dos casos, restringe o atendimento aos parâmetros fixados pela ABNT NBR 5101 pelos projetos luminotécnicos.

Conforme a modernização da rede de distribuição de energia elétrica avançou desde 2012 os espaçamentos entre postes chegaram a um padrão equivalente abaixo do da rede de distribuição convencional, possibilitando assim melhores índices de uniformidade conforme as determinações da NBR 5101-2012, principalmente nos novos residenciais/condomínios da capital alagoana.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3375 ASSER / PMM - CONTRATO

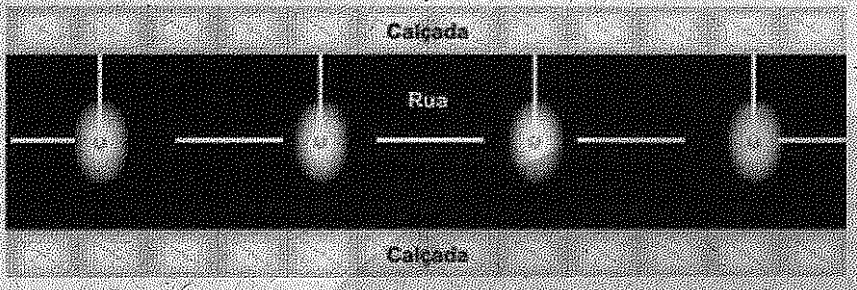
5.3.1.1 TOPOLOGIA DE ILUMINAÇÃO VIÁRIA

Com os níveis luminotécnicos definidos, devem-se especificar/analisar os materiais a serem utilizados e a topologia da distribuição dos pontos de iluminação. Além de observar os valores mínimos exigidos para cada situação acima apresentada, essa disposição não pode perder de vista os custos envolvidos e, principalmente, a diversidade construtiva local (estradas, marquises, prédios, arborização, etc.).

Na sequência, estão apresentados os arranjos comumente encontrados nas montagens de pontos de iluminação das vias:

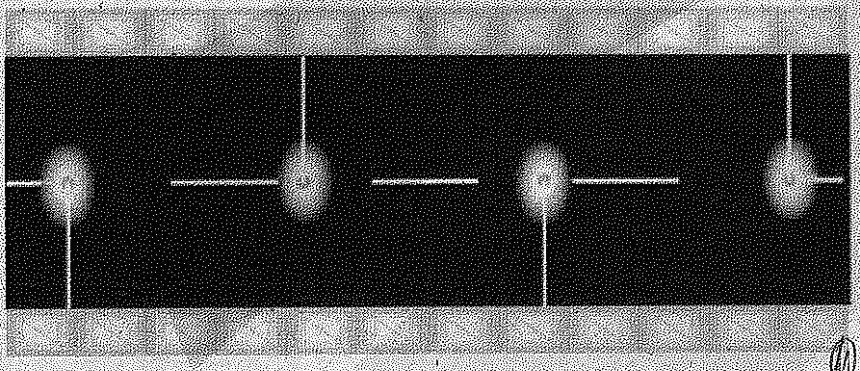
- **ARRANJO UNILATERAL**

É o mais comumente utilizado, atendendo geralmente vias coletoras e locais, com largura máxima da pista de rolante igual ou menor que 9 metros, com tráfego motorizado de leve a médio.



- **ARRANJO BILATERAL ALTERNADO**

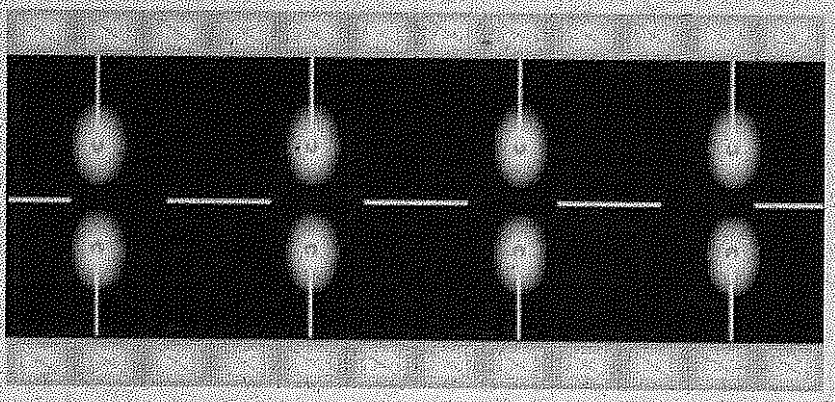
O bilateral alternado é geralmente utilizado em vias com tráfego motorizado intenso, em uma largura de pista de rolamento de até 16 metros.



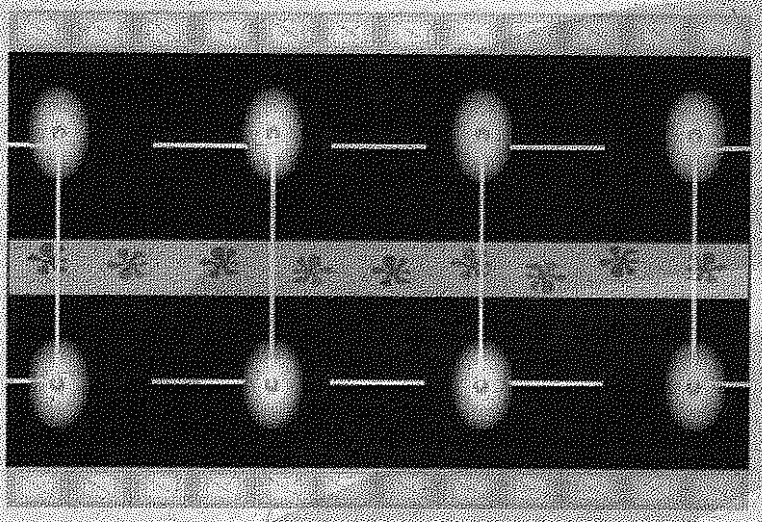
COMISSÃO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3316
PMM - SEINFRA

- **ARRANJO FRENTE A FRENTE**

Já para vias com o mesmo tráfego, mas com largura de pista podendo chegar até 18 metros, costuma-se empregar o arranjo frente a frente.



- **ARRANJO PARA CANTEIRO CENTRAL**



5.3.2 VIAS RÁPIDAS E ARTERIAIS

As grandes avenidas de Maceió que são os principais corredores de tráfego sendo vias estruturantes principais, secundárias e arteriais onde é possível dissociar o sistema de iluminação da rede de distribuição de energia elétrica não são em grande número. Nos trechos com sistemas mais antigos, observam-se os clássicos problemas de ofuscamento e queda de rendimento por sujeira ou envelhecimento dos equipamentos utilizados, o que contribui para um péssimo resultado luminotécnico, ainda que o espaçamento entre os postes seja regular e dentro do esperado. Para futuras intervenções, aconselha-se para atingir os parâmetros deste plano o emprego de luminárias tipo cut-off, tipologias de dimensionamento adequado e até mesmo padrões de diferenciação de cunho ambiental, no mobiliário e na temperatura de cor, para as vias de categorias V1 a V3.

FLS 3342

5.3.3 VIAS LOCAIS

A iluminação das vias locais de categoria V4 e V5 em muitos casos ficam constatadas os baixos índices luminotécnicos ou até mesmo índices no limite dos padrões mínimos exigidos pela NBR 5101 com luminárias abertas (ineficientes) ou já padronizadas conforme a NBR 15129 com lâmpadas VSAP de potencia de 70 ou 100W, devido à tipologia dos postes da rede de distribuição, o alto espaçamento entre os postes e a largura da via principalmente em logradouros mais antigos.

Como solução pra isso, ficou constatada que já aconteceram intervenções em vários logradouros, com a mudança dos equipamentos, padrão dos braços com um maior avanço e a substituição dos padrões antigos (ineficientes/eficientes) por luminárias padronizadas com lâmpadas de sódio - VSAP de 150 ou ate mesmo 250W para conseguir sobressair os baixo índices luminotécnicos locais, deixando as vezes vias de categoria V4 e V5 com índices luminotécnicos sobredimensionado.

Em residenciais aberto-fechados, categoria V5, onde existe além da via carroçável, os passeios e estacionamento de ambos os lados o padrão de iluminação equivale em muitos casos ao de vias de categoria V2 ou V3.

5.3.4 ILUMINAÇÃO E FAIXAS PARA PEDESTRE

A necessidade de se enxergar bem durante os deslocamentos é um tema importante. Os motoristas devem perceber corretamente as passagens para pedestres ou os obstáculos para reduzir a velocidade à noite.

Os pedestres devem ser capazes de utilizar diariamente caminhos bem iluminados e ter acesso a equipamentos públicos com iluminações e ambientes luminosos, que funcionam bem à noite.

As grandes sombras projetadas pelas árvores alinhadas nos canteiros ou nas calçadas podem ser um problema agravante quando dos deslocamentos noturnos. Os projetos executivos, específicos, levantados por visitas técnicas, devem levar em conta todos estes aspectos.

Quando a visão se enfraquece com a idade, a percepção noturna se torna ainda mais difícil, devido aos baixos níveis luminosos disponíveis no espaço público.

Nota-se que devido ao avanço dos braços para via de veículos os passeios se ficam mais escuro devido também à fotometria irregular da luminária, fazendo com que também se aplique mais um conjunto luminotécnico direcionado para o passeio, mas essas são situações pontuais é não uma regra, principalmente nas grandes avenidas de grande fluxo de veículos e pedestres.

Outra grande problemática observada é em relação às faixas de pedestres das vias de tráfego intenso, poucas tem uma iluminação especifica usada em conjunto com a sinalização vertical e horizontal para alertar os condutores de veículos com suficiente antecedência da presença de pedestres que cruzam a via, bem como permitir aos

DOC. FLS. 3318 PMP - SOLOS

pedestres reconhecer com facilidade os limites da passagem e se posicionar dentro deste.

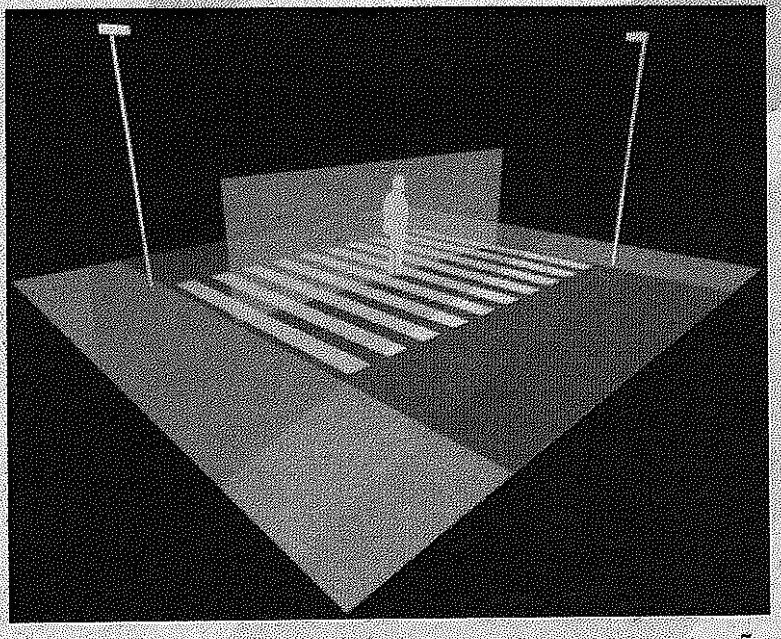
Para garantir que a passagem de pedestre esteja bem destacada da via recomenda-se que as fontes de luz utilizadas na iluminação da passagem tenha uma temperatura de cor diferente das fontes de luz que iluminam a pista de rolamento e que o ângulo da luminária esteja adequado a não ofuscar o pedestre. Desta forma fica destacada a faixa e o pedestre de modo que o motorista veja a maior distancia o local onde esta situada a faixa de pedestre.

A NBR 5101:2012 (Iluminação Pública) indica a relação adequada entre as iluminância, horizontal e vertical, conforme a categoria das vias. Basicamente, quanto maior o volume do fluxo de automóveis na via, maior serão os níveis mínimos de iluminância na área da faixa de pedestres.

ABNT NBR 5101:2012

Tabela 8 – Classe de via

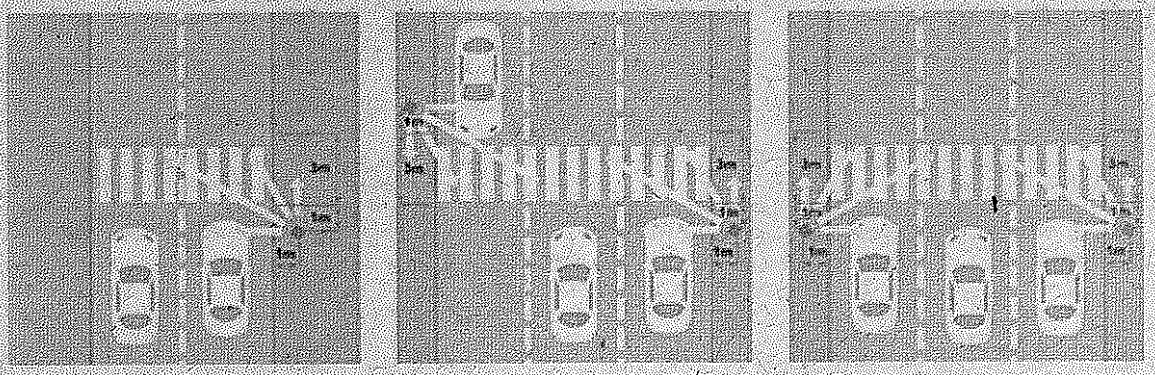
Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med\,min}$ Lux	Iluminância média mínima horizontal na faixa de pedestres Eh_{med}	Iluminância média mínima vertical Ev_{med}
V1	30	52,5	22,5
V2	20	35	15
V3	15	26,25	11,25
V4	10	17,5	7,5
V5	5	10	4



A IMAGEM ABAIXO DESTACA O PLANO EM QUE A ILUMINAÇÃO SE FAZ MAIS IMPORTANTE.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 334
ASSER. JURÍDICA - SOTEC

A imagem abaixo indica as recomendações de posição de postes e de distribuição dos fachos de luz, conforme a direção do fluxo dos carros. Fica claro também que luminárias de facho ASSIMÉTRICO são as mais adequadas para este tipo de aplicação, pois iluminam a faixa de pedestres e proporcionam maior conforto visual aos motoristas.



INDICAÇÃO DO POSICIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE IP

5.3.5 AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO NAS PRAÇAS

A iluminação das praças visitadas da cidade de Maceió mostra que já houve eficietização aproveitando a posteação existente, onde foram substituídas lâmpadas vapor de sódio por lâmpadas multi vapor metálico, aumentando assim, os índices de reprodução de cor IRC e trazendo harmonia a esses ambientes que precisam de uma iluminação o mais natural possível para causar bem estar aos seus frequentadores. Notamos que ao utilizar a tipologia já existente muitas áreas acabaram ficando escuras ou sombreadas, devido ao crescimento das árvores ou ate mesmo a iluminação estar acima da copa das mesmas, além de vários mobiliários urbanos (bancas de revista/de lanche) que com o tempo entram no meio.

Apesar das normas de iluminação da ABNT não abordarem sobre classificação e padrões luminotécnicos em praças, adotamos alguns critérios próprios, baseados na nossa experiência e conhecimento técnico, para auferir a qualidade de iluminação nas praças.

Se compararmos os padrões de iluminância média destas praças com os padrões de via P1 – os mais elevados para pedestre, cujo valor mínimo é 30 lux – vemos que muitas das praças e áreas verdes atendem os requisitos. A praça que não atende os requisitos aplicáveis à P1 atende os requisitos de P2.

Observamos que os resultados da percepção visual geral estão alinhados com estas medições e padrões. Assim, podemos concluir que a qualidade de iluminação das praças da amostra é boa.

Podemos esperar que as praças que passaram ou estão passando pelo remodelamento e colocação de luminárias com tecnologia a LED terão uma qualidade igual ou superior a esta amostra.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 3380 ASSER | PMM

No mais, entendemos que a métrica de uniformidade não pode ser aplicada diretamente em praças e nem comparada com os padrões para vias de pedestre, uma vez que os requisitos e objetivos de iluminação em praças são muito distintos neste quesito.

5.3.6 AVALIAÇÃO DA ILUMINAÇÃO DE MONUMENTOS

A cidade de Maceió dispõe atualmente de um número reduzido de realizações isoladas na área de iluminação artística. As existentes são majoritariamente realizadas com material tecnologicamente limitado, quase sempre por projeção à distância, e por vezes, amadoristicamente. Muito pode ser desenvolvido neste sentido, principalmente no Centro e Jaraguá.

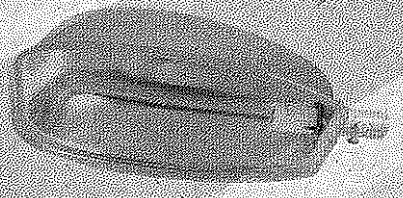
Quase nãos se ver ou não existe uma preocupação em prover de iluminação artística monumentos, fachadas de prédios antigos, igrejas, estátuas ou bustos de praças ou áreas de visitação noturna.

5.4 INSPEÇÕES DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

5.4.1 LUMINÁRIAS UTILIZADAS NO PARQUE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA - IP DE MACEIÓ

Ao levantar as amostras de equipamentos no parque de IP de Maceió, foram listados vários modelos de diferentes padrões e fabricantes nas vias, praças e áreas de esporte, lembrando que o parque de Maceió é bastante extenso e possuem diversas tecnologias de características parecidas aos modelos demonstrados nesse item:

5.4.1.1 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA ABERTA CONVENCIONAL VS – 70 E VM 80W

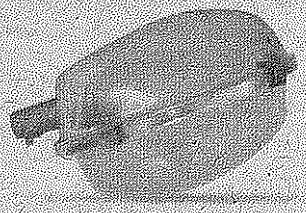


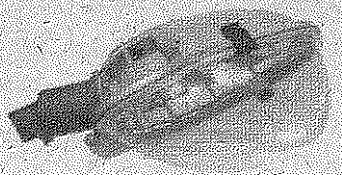
- Instaladas em braço reto de 1000 mm;
- Equipamentos auxiliar (reatores/relé-base) instalado externo (poste);
- Encontradas em ruas de conjuntos habitacionais tipo V5;
- Corpo em alumínio prensado
- Refrator em policarbonato ou vidro;

SEC. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3381
ASSER / PMM

- Sem índice de proteção IP;
- Fluxo luminoso total da luminária desconhecido % do fluxo total da lâmpada;
- Incompatível com as normas técnicas da ABNT;

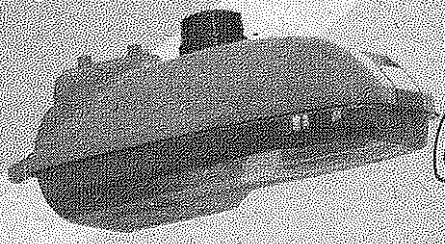
5.4.1.2 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA FECHADA CONVENCIONAL VS – 70 -150-250W





- Instaladas em braço reto de 1000 mm ou curvo de 2000/3000 mm;
- Equipamentos auxiliar (reatores/relé-base) instalados externos (poste);
- Encontradas em vias de conjuntos habitacionais tipo V4 e V5;
- Corpo em alumínio prensado;
- Refrator em policarbonato ou vidro (não temperado);
- IP- ≥ 55;
- Fluxo luminoso total da luminária 70-80% do fluxo total da lâmpada;
- Incompatível com as normas técnicas da ABNT;

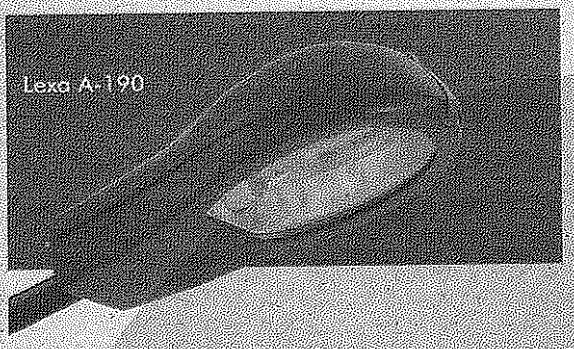
5.4.1.3 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA FECHADA INTEGRADA VS – 70 -100-150W



GOV. LEITURES E CONV. FLS. 3382 PARSER I PMM SOL

- Instaladas em braço curvo de 2000/3000 mm;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares;
- Encontradas em vias de conjuntos habitacionais tipo V3 a V5;
- Corpo em alumínio injetado a alta pressão;
- Refrator em policarbonato;
- IP- ≥ 65;
- Fluxo luminoso total da luminária 70-80% do fluxo total da lâmpada;
- Compatível com as normas técnicas da ABNT NBR 15129.

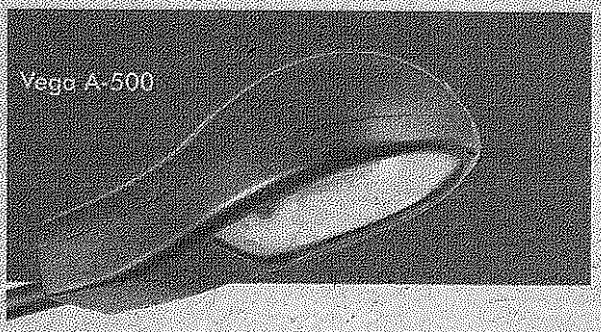
5.4.1.4 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA FECHADA INTEGRADA VS OU MVM – 150 - 250W



- Instaladas em braço curvo de 2000/3000 mm ou em topo de poste em suportes;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares;
- Encontradas em praças e vias de conjuntos habitacionais tipo V3 e V4;
- Corpo em alumínio injetado a alta pressão;
- Refrator em vidro temperado;
- IP- ≥ 65;
- Fluxo luminoso total da luminária 70-80% do fluxo total da lâmpada;
- Compatível com as normas técnicas da ABNT NBR 15129;

3383

5.4.1.5 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA FECHADA INTEGRADA VS OU MVM – 250 - 400W



- Instaladas em braço curvo de 2000/3000 mm ou em topo de poste em suportes;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares;
- Encontradas em vias do tipo V1 e V2;
- Corpo em alumínio injetado a alta pressão;
- Refrator em vidro temperado;
- IP- ≥ 65;
- Fluxo luminoso total da luminária 70-80% do fluxo total da lâmpada;
- Compatível com as normas técnicas da ABNT NBR 15129;

5.4.1.6 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA FECHADA INTEGRADA VS 150-250 W

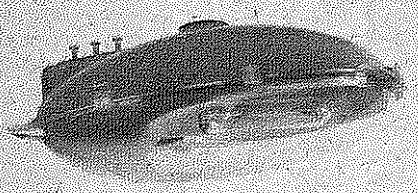


- Instaladas em braço curvo de 3000 mm;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares;
- Encontradas em vias do tipo V2 e V3;
- Corpo em alumínio injetado a alta pressão;

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3354
ARSER / PMM

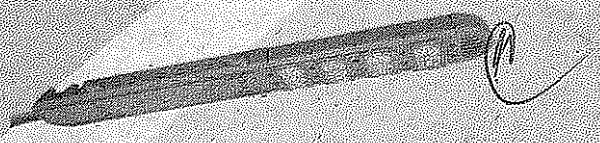
- Refrator em policarbonato;
- IP- ≥65;
- Fluxo luminoso total da luminária 70-80% do fluxo total da lâmpada;
- Compatível com as normas técnicas da ABNT NBR 15129;

5.4.1.7 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA FECHADA INTEGRADA VS 250 W



- Instaladas em braço curvo de 4000 mm;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares;
- Encontradas em vias principais do tipo V1;
- Corpo em alumínio injetado a alta pressão;
- Refrator em policarbonato;
- IP- ≥65;
- Fluxo luminoso total da luminária 70-80% do fluxo total da lâmpada;
- Compatível com as normas técnicas da ABNT NBR 15129;

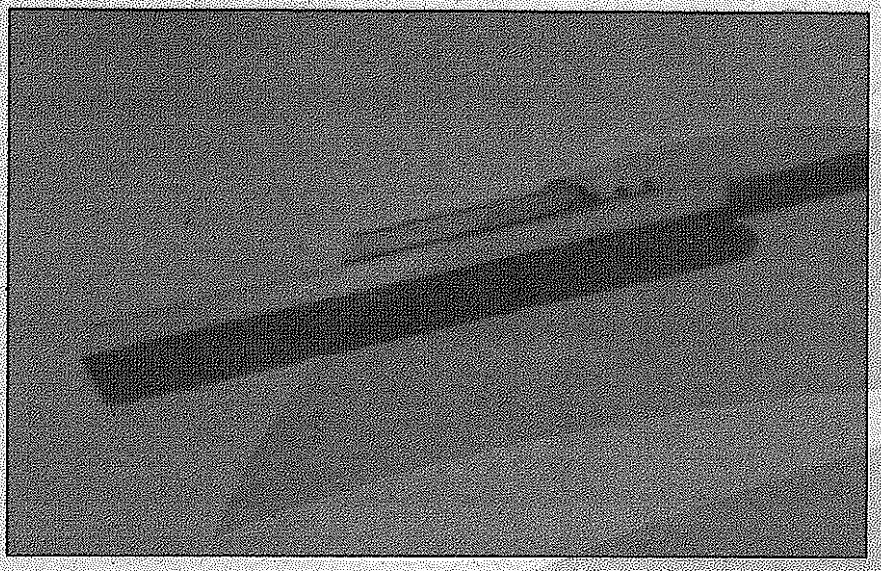
5.4.1.8 DESCRIÇÃO DA LÚMINÁRIA FECHADA INTEGRADA LED ± 150 W



DEL. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3385
ASSINATURA

- Instaladas em braço curvo de 3000 mm;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares;
- Encontradas em vias principais do tipo V3;
- Corpo em alumínio extrudado;
- Conjunto óptico em vidro ou policarbonato;
- IP- ≥66;
- Fluxo luminoso total da luminária 100% do fluxo total da lâmpada;
- Compatível com as normas técnicas da ABNT NBR 15129;

5.4.1.9 DESCRIÇÃO DA LUMINÁRIA FECHADA INTEGRADA LED ± 150 W



- Instaladas em braço curvo de 3000 mm;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares no topo da luminária;
- Encontradas em vias principais do tipo V3 e V4;
- Corpo em alumínio;
- Sem definição do fabricante sobre o conjunto óptico;
- Sem definição do fabricante sobre o grau de proteção IP;
- De características não compatíveis com as normas técnicas da ABNT NBR 15129;

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS. 338 ASSER / PMM

5.4.1.10 DESCRIÇÃO DE PROJETORES FECHADA INTEGRADA MVM 250 A 1000 W



- Instaladas em cruzetas em topo de poste mm;
- Com alojamento para equipamentos auxiliares;
- Encontradas em áreas esportivas P1 a P3;
- Refrator em vidro temperado;
- IP- ≥65;
- Fluxo luminoso total da luminária em torno de 70-80% do fluxo total da lâmpada;
- Compatível com as normas técnicas da ABNT NBR 15129;

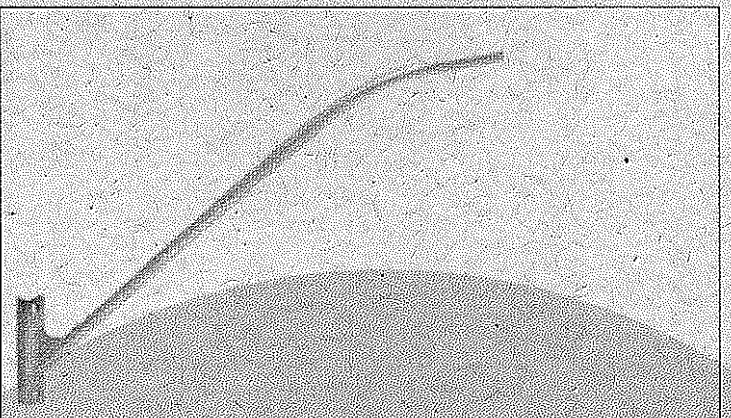
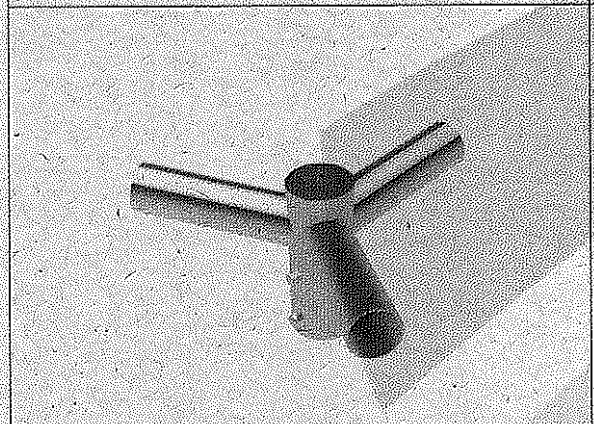
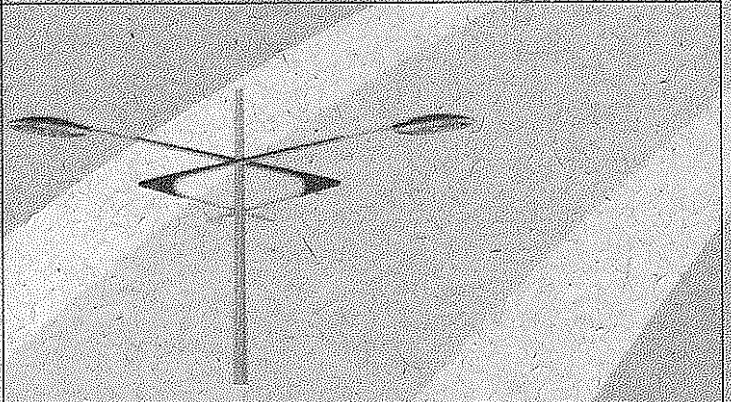
Durante a inspeção visual, os equipamentos luminárias, que não foram encontrados características técnicas de acordo com as disposições da ABNT NBR 15129 e ABNT NBR IEC 60598-1, de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações listadas abaixo foram discriminados como: ***inconforme ou de características não compatíveis.***

- Nome ou marca comercial do fabricante;
- Modelo da luminária;
- Potência, tensão e frequência nominais;
- Tipo de lâmpada (símbolo);
- Tipo de proteção contra choques elétricos;
- Mês e ano de fabricação;
- Grau de proteção;

PREF. EVERARDO E COUTRIM 3387 2 ARSER PMM 2017

5.4.2 BRAÇOS E SUPORTES PARA ILUMINAÇÃO DE VIAS, PRAÇAS E ÁREAS DE LAZER.

A condição da qualidade dos braços e suportes de luminárias é considerando de bons a ótimos, tendo em vista que muitos foram entregue no governo vigente, mesmo existindo padrões ineficientes (braço reto de 1000mm) e limitados no parque de IP local a grande parte de ruas e logradouros possuem conjunto de ferragens adequadas, nota-se também que devido a grande quantidade do compartilhamento de infraestruturas (rede de dados/telefone/outros) nos postes da concessionária, se utiliza muito cintas circulares para dar sustentação ao conjunto luminotécnico implantado.

	
PADRÃO DE BRAÇO RETO (INEFICIENTE), 1000mm, UTILIZADO COM LUMINÁRIAS VM80W E VSAP70W EM VIAS V5.	**PADRÃO DE BRAÇO CURVO, PADRÃO MAIS EFICIENTE 2000 A 4000mm, UTILIZADO COM LUMINÁRIAS VSAP 70W A 400W EM VIAS V1 A V5.**
	
SUPORTE PARA LUMINÁRIAS, UTILIZADAS EM TOPO DE POSTES DE PRAÇAS E ÁREAS DE LAZER.	**SUPORTE PARA LUMINÁRIAS, UTILIZADAS EM TOPOLOGIA DE POSTE CENTRAL, EM TOPO DE POSTES EM VIAS DO TIPO V1 OU V2.**

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3388
ARSEP / PMH

5.4.3 EQUIPAMENTOS AUXILIARES/RELÉ E BASE

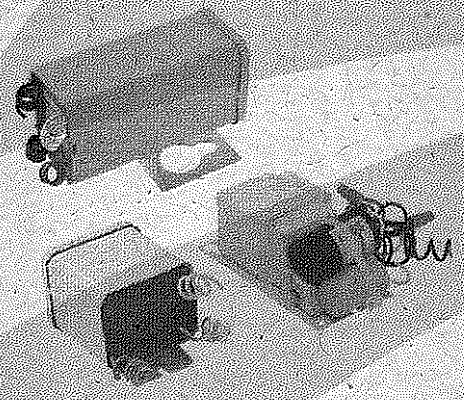
5.4.3.1 REATORES (EXTERNO-INTERNOS)

Os equipamentos auxiliares (reatores e conjuntos capacitores/ignitores) e sua grande maioria são internos, acoplados dentro do corpo da luminária, no espaço disponível para equipamentos auxiliares.

Os de uso externo, fixados geralmente no parafuso que sustenta a luminária, para acendimento e lâmpadas vapor de mercúrio são simples do tipo eletromagnéticos e os destinados ao acendimento de lâmpadas de descarga de alta pressão (vapor de sódio/multi vapor metálica) utilizam ignitores que são dispositivos auxiliares utilizados juntamente com o reator, tendo o objetivo de gerar um pulso de tensão que possibilita o acendimento.

A preferência é pela utilização de luminárias integradas e consequentemente reatores internos, pois simplificam a manutenção visto que todos os componentes necessários ficam instalados na luminária.

Quando ocorre um problema na lâmpada como a quebra ou queima da mesma a manutenção tem que ser o mais breve possível, pois o ignitor continuara a mandar pulsos de tensão continuo para o acionamento a lâmpada, causando assim sua queima precoce.



REATORES EXTERNOS E INTERNOS

5.4.3.2 RELÉS E BASE

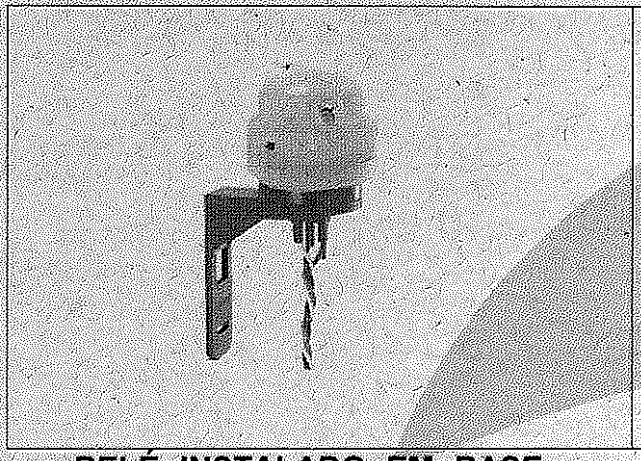
A sua principal finalidade é de acender as lapadas ou comando de iluminação pública ao anoitecer, quando o nível de iluminância é insuficiente para o olho humano e apagar ao amanhecer quando a luz solar for suficiente. Os relés fotoelétricos podem ter princípios de funcionamento denominados térmicos, magnéticos e eletrônicos. O acionamento por princípio térmico se dá através da deformação de lâminas bimetálicas, devido à passagem de uma corrente elétrica, que só ocorre quando o

PMS LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3389 ASSER / PMM - SP

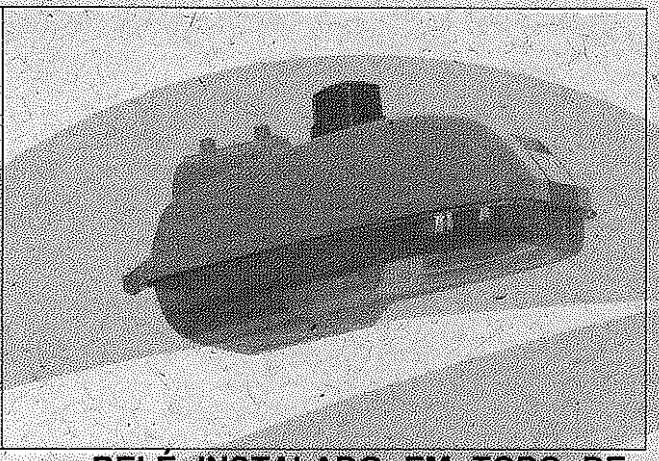
nível de iluminância atinge valor suficiente para sensibilizar o sensor fotoelétrico. No relé magnético é utilizada uma chave eletromecânica, que alterna a posição de seus pólos através da força gerada por um campo magnético induzido por uma corrente elétrica fluindo em sua bobina, esta corrente também é originada pela sensibilização da célula fotoelétrica. Relés com acionamento eletrônico também utilizam chaves eletromecânicas, porém a corrente de acionamento das chaves provém de circuitos eletrônicos que, a partir das alterações da fotocélula, podem ser projetados de maneira a prover temporizações, proteções de sobrecorrentes e sobretensões ou estresses na própria chave, conferindo maior durabilidade ao equipamento.

Devido ao baixo custo de fabricação e razoável durabilidade, os relés com acionamentos magnéticos e eletrônicos são os mais utilizados atualmente nos sistemas de iluminação pública, tanto para comandos individuais quanto para comandos em grupo de circuitos.

São fixados no topo dom corpo da luminária, conforme especificação da mesma ou em base para instalação ao tempo, fixadas em parafuso em postes da rede de distribuição ou parede do comando de iluminação.



RELÉ INSTALADO EM BASE



RELÉ INSTALADO EM TOPO DE LUMINÁRIA

5.4.3 COMANDOS E ACIONAMENTO DA IP

A maioria das luminárias desses conjuntos supracitados possui comando individual, sendo acionadas por meio de relés do tipo NF. Esta aplicação é encontrada em equipamentos locados nos postes da concessionária. Os circuitos exclusivos de iluminação pública são acionados por meio de comando em grupo, através de conjuntos formados por chaves magnéticas. Esses circuitos são característicos de iluminação em praças ou avenidas com iluminação especial ou ornamental. Alguns dos comandos em grupo possuem medidor de consumo de energia.

Os quadros de comando de iluminação pública e demais equipamentos que compõem o mesmo que estão situados em áreas de atmosfera agressiva encontrassem na sua grande maioria deteriorada pela ação da tempo/maresia, trazendo diversos pontos de anomalias aos trechos por esses operados.

COMISSÃO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 331
ASSESSORIA JURÍDICA - ARSER | PMM

5.4.5 TIPOS DE LÂMPADAS E TEMPERATURAS DE COR

O parque é predominantemente de baixo IRC (76% do parque tem IRC=25%), o que se traduz visualmente num aspecto de luz amarelada. Por outro lado, quase todo o restante (24%) possui alto nível de IRC. Em áreas abertas praças, áreas de esportes e na orla da capital nota-se a grande a utilização da tecnologia de multivapores metálicos/LED, privilegiando a reprodução de cores (IRC ≥65%). Já algumas vias motorizadas, ciclovias, zonas de caminhada noturna e prática de esportes dispõem do uso de tecnologia com emissão de luz branca.

Interessa-nos sim, avaliar o uso de equipamentos com tecnologia a LED, cujo melhor índice de reprodução de cores justifica o seu emprego em áreas onde haja presença de elementos de alto valor urbanístico ou alto nível de convívio social noturno. Constatamos que o uso dessa tecnologia começa apenas, timidamente, a se fazer presente em Maceió, notadamente na orla e algumas praças e algumas intervenções em vias de tipo V3 a V5 em bairros da capital.

5.5 VIDA ESTIMADA DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Estimamos a vida útil média remanescente do parque a partir de: a) observações em campo / análise visual feita nas rondas diurnas e noturnas; b) experiência da equipe de engenharia sobre a vida útil de equipamentos similares e em condições similares; c) vida útil total de referência para cada tipo de equipamento. A Tabela abaixo apresenta estas estimativas. Na sequência explicamos o racional por trás de cada avaliação.

TIPO DE ATIVO	VIDA ÚTIL MÉDIA EM ANOS
LUMINÁRIAS ABERTAS	0
LUMINÁRIAS FECHADAS	3-5
REATORES	10
BRAÇOS E FERRAGENS	20

Abaixo relacionamos as justificativas de tais valores:

- A vida útil remanescente das **luminárias abertas** está encerrada, uma vez que não atendem à norma atual e deve ser substituído o quanto antes;

- A vida útil remanescente das **luminárias fechadas**, sob ponto de vista de seu corpo integrado, é de aproximadamente 8 (oito) anos. Contudo, é considerável o estado de depreciação dos difusores em policarbonato, os quais em sua maioria devem ser substituídos juntamente com a junta de vedação. Embora os fabricantes desses equipamentos assegurem durabilidade em torno de 5 (cinco) anos em campo, o que é bem inferior aos dados de vida útil do RELUZ, após 3 (três) anos é visível a perda da sua transparência e o consequente desempenho ótico.

EIP LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3391 ASSER / PMM

Também por conta da perda das características mecânicas do difusor, o grau de proteção (IP) da luminária é comprometido. Já os refletores, partes importantes da luminária para o desempenho ótico, são comprometidos por sujeira e oxidação. Concluímos, portanto, que estas luminárias devem ser substituídas em no máximo 5 anos;

- Estimamos que a vida útil remanescente dos reatores seja em torno de 10 anos, com uma taxa de substituição de 5% ao ano. • Estimamos que a vida útil remanescente das ferragens (braços, suportes, etc.) seja em média de 15 anos. Os braços existentes nas instalações com luminárias fechadas, além de galvanizados a fogo, são pintados, o que confere maior vida útil.

As ferragens e os braços com luminárias abertas são galvanizados a fogo, e seu aspecto geral indica serem de boa qualidade.

A tabela abaixo de referencia da vida útil estimada de equipamentos de iluminação, adotada para a elaboração dos projetos do RELUZ/ELETROBRÁS, e principalmente utilizada para cálculo do RCB (retorno custo/benefício) indicativo de avaliação do desempenho econômico do projeto.

Vida Útil Estimada dos Equipamentos – PROCEL/Eletrobrás

EQUIPAMENTO	Vida Útil (em anos)
Luminárias abertas	10
Luminárias fechadas	20
Braços para luminárias	20
Reatores e Ignitores	10
Cabos e Ferragens para a instalação	20
Relés Fotoelétricos- mecânicos	4
Relés Fotoelétricos - eletrônicos	10
Economizadores de energia	5

5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A SITUAÇÃO ATUAL E MANUTENÇÃO DO PARQUE DE IP

Considerando a inspeção noturna no parque de IP que mostrou que existem poucos pontos apagados, de forma pontual, mostrando que os serviços de manutenção estão dentro do prazo de até 48-72 horas, conforme é estabelecido em contrato típico.

Nota-se que em vias do parque de IP já eficietizadas, onde houve a substituição de equipamentos obsoletos (braços/equipamentos auxiliares / luminárias antigas) por equipamentos de mesma padronização.

Outra observação a ser relatada e da falta de critérios técnicos e de sobredimensionamento de potência de lâmpadas e dos avanços do braço na via, foram vistas situações onde **o mesmo padrão de braço e luminária** adotados em vias do tipo V1 a V3 que possuem uma largura considerável tanto das vias (>8m) como de calçadas (>2m) em vias do tipo V4 e V5 com ruas de largura < 5m e passeios até 2m.

DIS. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3312
ARSER / PMM

Os serviços de manutenção da IP atualmente são feitos em caráter reativo – manutenção corretiva, quando deveriam ser preventivos, ou num estágio superior, preditivos.

Quanto à qualidade dos serviços o ponto de IP só é visitado quando existe uma reclamação sobre o mesmo, não existem rondas para verificação das condições e posterior limpeza dos refratores, muitos se encontram sujos ou danificados.

O que chama a atenção é a quantidade de refratores sujos e danificados pela ação de raios UV e da temperatura da lâmpada ou até faltando devido à falta das presilhas de pressão que em alguns modelos são do tipo plástico e não de alumínio (resistentes) levando a conclusão que a grande maioria desses equipamentos estará sucateada num período de 3 a 5 anos.

Foi observado que uma grande demanda de luminárias, dos 27.000 pontos aproximados do parque (GRÁFICO 2), com potencias entre 150-250W com refratores em policarbonato depreciados.

A falta de peças de reposição como refratores e de borrachas de vedação especificas de cada equipamento devido a lotes de luminárias que atualmente não mais são fabricados e o descaso da instalação de um número considerável de equipamentos com refratores em policarbonato e não vidro temperado (mais resistente) levara a troca sistemática de todos esses equipamentos num prazo precoce.

O diagnóstico físico do sistema de iluminação pública local pode ser resumido nas seguintes constatações:

- Conjuntos luminotécnicos de baixo rendimento luminoso e com vida útil ultrapassada;
- Luminárias com tecnologia LED de marca ou fabricação desconhecida e em inconformidade com as normas vigentes;
- Luminárias sem refrator e/ou com acúmulo de sujeira;
- Luminárias com refratores queimados ou furados devido à temperatura de operação das lâmpadas ou sem tratamento contra proteção UVE ou UVB;
- Grandes quantidades de luminárias com refrator em policarbonato;
- Escolha de luminárias com refratores curvos;
- Poluição visual;
- Ângulo de projeção dos braços inadequados;
- Luz intrusa;

DIR. OBRAS E SERV. PÚBLICOS
FLS 3383
ASSER. PMM - PB

- Escolha dos conjuntos luminotécnicos sem levar em conta a fotometria das luminárias e as particularidades das vias (critério da maior potência das lâmpadas)

- Espaçamento inadequado entre os postes da concessionária de energia, impossibilitando o adequado dimensionamento do sistema de IP e o atendimento a NBR 5101;

- Material e equipamentos de IP inadequados (quadros de comando/ braços/suportes/postes) em áreas de intempéries e de atmosfera agressiva (maresia);

- Interferência da arborização na iluminação pública;

- Interferência de rede de telefonia/internet (compartilhamento de infraestrutura) nos postes da concessionaria de energia;

- Altura de montagem irregular para o padrão do braço e potência da lâmpada;

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3394
ARSER / PMM

5.7 READEQUAÇÕES E PLANEJAMENTOS RECOMENDADOS PARA O PARQUE DE IP

O planejamento de proposta para o sistema de iluminação pública de Maceió está formatado em três grupos de programas que interagem entre si com conceitos distintos de melhorias, valorização e segurança. Cada programa apresenta, portanto, diretrizes específicas que se complementam umas às outras, para que a cada instante os agentes responsáveis por sua implementação sejam incitados à reflexão, e não à aplicação automática de certas regras.

O **primeiro grupo** é relativo à modernização do parque de IP de Maceió, através da implantação de equipamentos com tecnologias de ponta e atenção às recomendações de níveis de luminância/Iluminância e de Uniformidade Média, estabelecidos para cada tipo de via do sistema viário de Maceió, definindo índices acimas dos mínimos definidos por normas técnica especifica.

O **segundo grupo** se dar com propostas para melhorias das áreas de lazer e cultural, visando uma rota do lazer noturno do morador da cidade, que nela pode encontrar diversidade de opções de lazer em área pública. É louvável a prática atual da utilização de tecnologias a LED (luz branca). Ela deve ser mantida, por proporcionar uma melhor reprodução de cores. Além disso, o sistema de iluminação deve possuir caráter bastante particular, a fim de explicitar a importância e o prestígio desse percurso na cidade.

O terceiro grupo se dar por propostas de melhorias da iluminação em áreas densas, visando uma maior segurança pública e eficiência energética no sistema viário de transporte público e áreas de grande circulação de pedestres.

Outra iniciativa proposta é um mapeamento de espaços públicos menores, como campos de futebol, passarelas, pontos de ônibus, travessias de pedestres e afins, no intuito de se melhorar (ou programar, onde não há) a iluminação pública, trazendo mais opções de lazer e maior segurança. A segurança é um tema que pode ser trabalhado conjuntamente com a Guarda Municipal de Maceió. Com um georeferenciamento das ocorrências de certos tipos de crimes é possível aumentar a intensidade luminosa, a fim de inibir a atividade criminosa.

5.7.1 PROGRAMA DE INCREMENTO DA MODERNIZAÇÃO DO PARQUE DE IP

5.7.1.1 CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO

A modernização do parque de iluminação pública consiste na substituição de 100% das luminárias atuais para luminárias LED, com o objetivo de reduzir a carga instalada da referida rede, promovendo eficiência energética.

Os critérios de priorização para realização dos investimentos ao longo de toda a concessão balizarão as ações de modernização de tal forma seja desenvolvido cronograma que deve ser apresentado nos planos da rede municipal de iluminação pública. Os critérios estão apresentados a seguir:

5.7.1.2 TECNOLOGIAS CONVENCIONAIS E COM ESTÁGIO DE VIDA TERMINAL

COMISSÃO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3375
ASSER / PMM

Deve priorizar durante a modernização as tecnologias de iluminação pública com baixa eficácia luminosa no atendimento aos critérios expressos pela ABNT NBR 5101, tais como lâmpadas de descarga de alta intensidade de vapor de vapor de mercúrio, sódio e vapor metálico.

Adicionalmente, deve ser considerado também na priorização pontos de iluminação pública com equipamentos obsoletos e estágio terminal de vida útil;

5.7.1.3 TECNOLOGIA LED EXISTENTE

A contratada deve levar em consideração a vida útil e a garantia remanescente dos pontos de iluminação pública existentes com a tecnologia LED para o período de modernização de tal forma que referidos pontos sejam substituídos em função do término de sua vida útil ou garantia. Ao fim do contrato, a contratada deve transferir ao poder concedente os pontos LED existentes com a mesma garantia e vida útil do início da concessão.

Como diretiva para o levantamento de orçamentos, devem ser adotadas as especificações técnicas mínimas estabelecidas pela Portaria Nº 20 Classe A do INMETRO, bem como a garantia mínima fornecida de 5 anos.

5.7.1.4 TECNOLOGIAS DE ILUMINAÇÃO (VSAP X LED)

Como medida para justificar e observar as vantagens da tecnologia Led sobre as outras tecnologias existentes foram feitas simulações comparativas em diversos sistemas viários, vários tipos de padrão de via e topologia das estruturas dos equipamentos de IP.

5.7.1.4.1 MEDIÇÕES LUMINOTÉCNICA POR SISTEMA VIÁRIO DAS LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIAS CONVENCIONAL EXISTENTE E DE LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIA A LED

Para efeito de comparação entre tecnologias para uma construção da linha de base, por amostragem, serão realizadas simulações luminotécnicas do sistema de iluminação pública existente. Esta atividade contará com o auxílio do ***software Dialux evo***. O objetivo será verificar se os indicadores, conforme o tipo de via, de LUMINÂNCIA/ILUMINÂNCIA média (Emed) apresentado no resultado da simulação luminotécnica, pela luminária convencional existente no local, atende ou não aos índices de LUMINÂNCIA/ILUMINÂNCIA média (Emed) estabelecidos na norma NBR 5101/2012.

Para superar a grande dificuldade de se obter as curvas fotométricas (arquivo IES) exata das luminárias convencionais que estão instaladas atualmente no parque de IP do município (mesmo modelo e fabricante), uma vez que muitos fabricantes já não disponibilizam esses arquivos ou em alguns casos em que o parque de IP existente foi instalado há muitos anos. Utilizaremos conjunto de arquivos IES (curvas fotométricas) de luminárias com tecnologia convencional, de diversas potências, de padrões compatíveis com os das luminárias existentes no parque local ou de

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3396 ARSER / PMM

características fotométricas parecidas de modo a permitir que todos os processos de medição e verificação sejam realizados em uma mesma base de referência.

Cabe esclarecer que, nesta fase não serão consideradas medições luminotécnicas "in loco" do sistema de IP existente no município com o objetivo descobrir o índice de Iluminância média (Emed) no local.

Isto se deve pelo fato das luminárias existentes estarem impactadas por diversos fatores que prejudicam o seu desempenho atual, ou seja, depreciação, ausência de manutenção, sujeira no refrator, dentre outros indicadores que afetam o desempenho da luminária.

Não seria razoável comparar o resultado luminotécnico de uma luminária que possui anos de exposição a diversos fatores que prejudica seu desempenho com uma luminária LED completamente nova.

Por esta razão, a metodologia adotada neste processo de medição e verificação para efeitos de desempenho luminotécnico da luminária existente, opta por utiliza a simulação por meio do ***software Dialux evo,*** pois neste caso, a medição e verificação compara uma luminária convencional nova (sem as depreciações naturais de sua utilização no campo), com uma luminária de LED nova.

Os resultados das medições, elétricas e luminotécnicas, do sistema existente serão utilizados para ajustar e estabelecer uma linha de base e assim comparar e justificar conforme norma técnica os seus índices luminotécnicos.

Para essa metodologia de comparação entre as tecnologias de luminárias faremos 05 testes no ***software Dialux evo*** entre as principais categorias existentes de vias, considerando vias de veículos e de pedestres, respectivamente, do tipo: V1/P1 – V2/P2 – V3/P2 ou P3 – V4/P4 – V5/P4

O objetivo desses testes é demonstrar os índices luminotécnicos das tecnologias existentes no parque local com equipamentos de tecnologia LED conforme o padrão da via e o tráfego de pedestre e veículos.

Não é objetivo desses testes, comparar famílias, modelos ou fabricantes de luminárias.

5.7.1.4.2 SIMULAÇÃO DE PROJETOS DE IP

PREMISSAS DOS PROJETOS

- Fotometrias de luminárias com tecnologia HQI de marcas diversas (NÃO CERTIFICADAS);
- Fotometrias de luminárias com tecnologia LED de marcas diversas (CERTIFICADAS);
- Fator de manutenção de 0,8;

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3397 ASSER / PMM

- Ângulo das luminárias de até 0 - 5°;
- Refletância do piso (asfalto) de 7%.
- Resultados grifados em vermelho (< dos níveis determinado por normas);
- Resultados grifados em verde (≥ dos níveis determinado por normas).

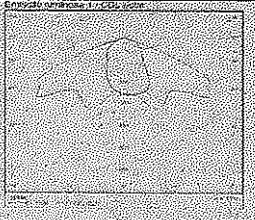
Foram adotadas, conforme as topologias das vias, configurações do sistema viário atual.

CLASSE DE ILUMINAÇÃO	VÃO MÉDIO (m)	ALTURA DE MONTAGEM (m)	NÚMERO DE FAIXAS DE TRÂNSITO	LARGURA DA VIA (m)	LARGURA DOS PASSEIOS (m)	AVANÇO DO BRAÇO (m)
V1	30-40	10	3	12	3	3
V2	35	9	2	10	2	2,5
V3	35	8	2	8	2	2,5
V4	35	8	2	8	1,5	2,5
V5	35	7	2	6	1,5	1,5

TOPOLOGIA FRENTE A FRENTE COM CANTEIRO CENTRAL ENTRE AS VIAS - SISTEMA VIÁRIO TRÁFEGO INTENSO RÁPIDO – V1 - COM VIAS DE PEDESTRE P1

CLASSE DE ILUMINAÇÃO – V1 /P1	NBR 5101/12		TECNOLOGIA ATUAL VSAP		TECNOLOGIA PROPOSTA LED	
	VIA	P1-P2	VIA1-VIA2	P1-P2	VIA1-VIA2	P1-P2

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3398
ARSER / PMM

CURVA FOTOMÉTRICA						
POTÊNCIA (W)			250		250	
FLUXO LUMINOSO LÂMPADA (lm)			33.200		32.503	
FLUXO LUMINOSO LUMINÁRIA (lm)			26.721		32.503	
RENDIMENTO LUMINOSO (lm/W)			106,9		130	
ILUMINÂNCIA med/min (lux)	30	20		16,69-16,69	-	21,58-21,58
FATOR DE UNIFORMIDADE	0,4	0,3		0,46-0,46	-	0,38-0,38
*LUMINÂNCIA med/min (cd/m²)	2	-	2,38-2,39		3,28-3,14	-
*Uo – UNIFORMIDADE GLOBAL	0,4	-	0,32-0,34		0,42-0,45	-
*UL - UNIFORMIDADE LONGITUDINAL	0,7	-	0,61-0,62		0,83-0,78	-
**TI – INCREMETO LINEAR	<=10	-	17-17		16-15	-

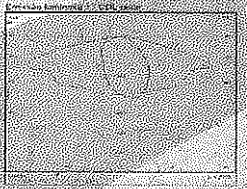
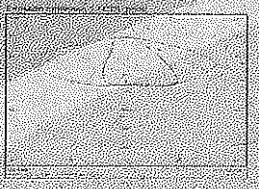
P1 – PASSEIO 1 (LOCAÇÃO DO POSTE); P2 – PASSEIO 2. – REFRATOR EM VIDRO PLANO CURVO
* - VALORES OBRIGATÓRIOS PARA V1 A V3;
**TI – OFUSCAMENTO (VALORES ORIENTATIVOS).

DIR. LIGAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3399
ARSER / PMCH - SC



TOPOLOGIA TÍPICA DE VIA V1

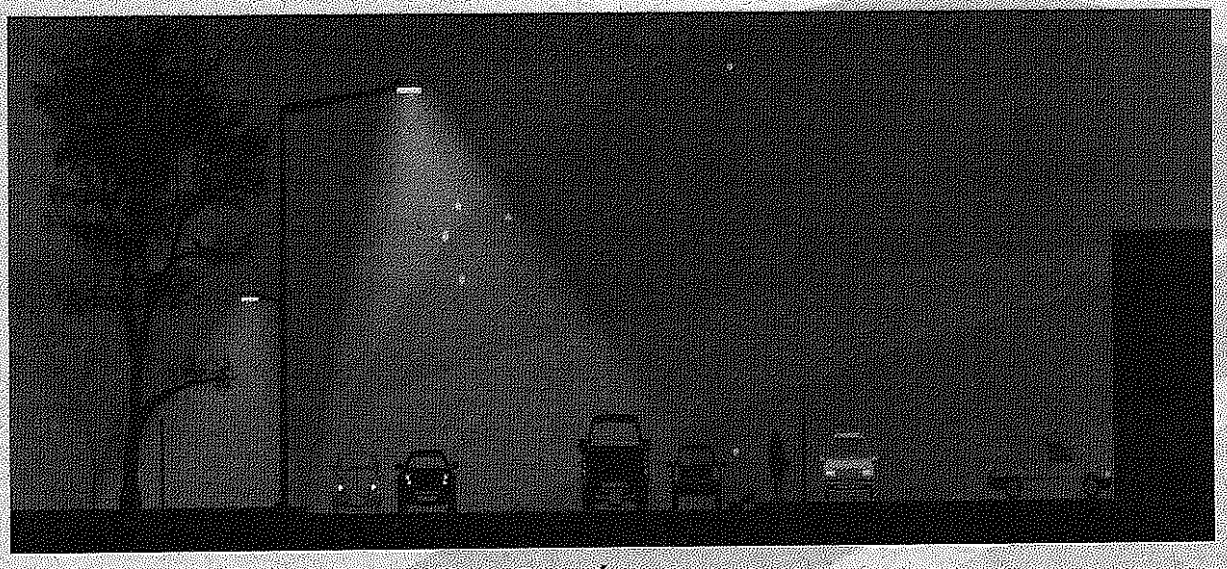
TOPOLOGIA UNILATERAL - SISTEMA VIÁRIO TRÁFEGO INTENSO – V2 – ARTERIAL COM VIA DE PEDESTRE P2

CLASSE DE ILUMINAÇÃO – V2 /P2	NBR 5101/12		TECNOLOGIA ATUAL VSAP		TECNOLOGIA PROPOSTA LED	
	VIA	P1-P2	VIA1-VIA2	P1-P2	VIA1-VIA2	P1-P2
CURVA FOTOMÉTRICA						
POTÊNCIA (W)			400		250	
FLUXO LUMINOSO LÂMPADA (lm)			47460		32503	
FLUXO LUMINOSO LUMINÁRIA (lm)			40620		32503	
RENDIMENTO LUMINOSO (lm/W)			81,8		130	
ILUMINÂNCIA med/min (lux)	20	10		31,6-7,12		19,39-14,55

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3400 ARSER / PMM - SOLOS

FATOR DE UNIFORMIDADE	0,3	0,25		0,54-0,66		0,3-0,78
*LUMINÂNCIA med/min (cd/m²)	1,5	-	4,03-1,18		2,82-1,67	
*Uo – UNIFORMIDADE GLOBAL	0,4	-	0,5-0,33		0,43-0,49	
*UL - UNIFORMIDADE LONGITUDINAL	0,7	-	0,66-0,67		0,72-0,80	
**TI – INCREMETO LINEAR	<=10	-	15-17		15-19	

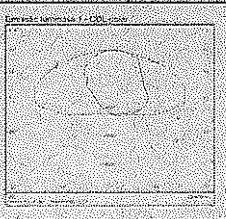
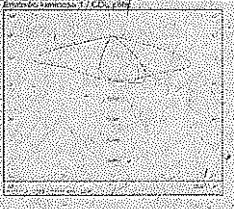
P1 – PASSEIO 1 (LOCAÇÃO DO POSTE); P2 – PASSEIO 2. – REFRATOR EM VIDRO PLANO
* - VALORES OBRIGATÓRIOS PARA V1 A V3;
**TI – OFUSCAMENTO (VALORES ORIENTATIVOS)



TOPOLOGIA TÍPICA DE VIA V2

ELETRIFICAÇÕES E CONTROLES
FLS. 3401
ARSER / PMM

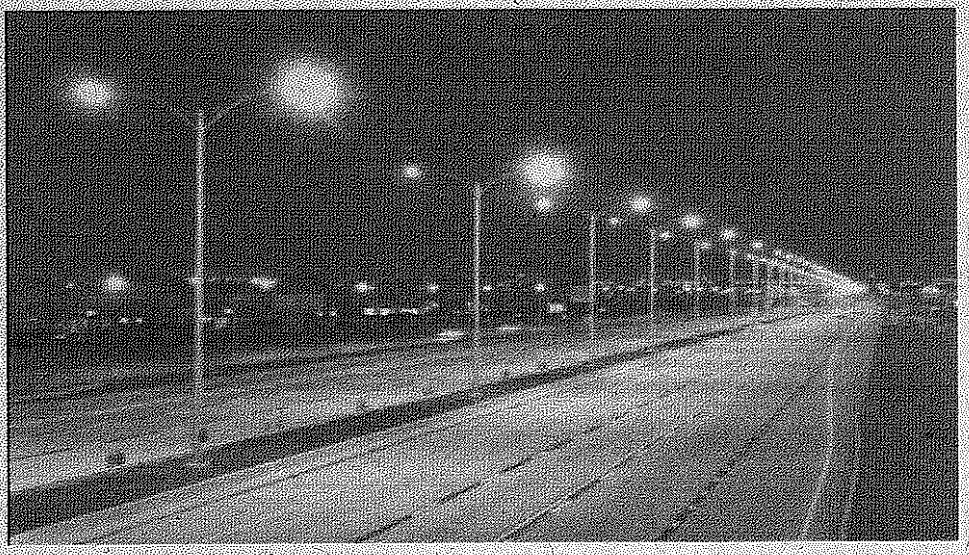
TOPOLOGIA CANTEIRO CENTRAL - SISTEMA VIÁRIO TRÁFEGO INTENSO - V3 – COLETORA COM VIA DE PEDESTRE P2

CLASSE DE ILUMINAÇÃO – V3 /P2	NBR 5101/12		TECNOLOGIA ATUAL MVM		TECNOLOGIA PROPOSTA LED	
	VIA	P1-P2	VIA1-VIA2	P1-P2	VIA1-VIA2	P1-P2
CURVA FOTOMÉTRICA						
POTÊNCIA (W)			250		223	
FLUXO LUMINOSO LÂMPADA (lm)			20.000		26055	
FLUXO LUMINOSO LUMINÁRIA (lm)			14.259		26055	
RENDIMENTO LUMINOSO (lm/W)			46		116,8	
ILUMINÂNCIA med/min (lux)	20	10	-	35,6-14,16		39,52-39,52
FATOR DE UNIFORMIDADE	0,2	0,25		0,74-0,74		0,8-0,8
*LUMINÂNCIA med/min (cd/m²)	1	-	1,4-1,4		3,32-3,43	
*Uo – UNIFORMIDADE GLOBAL	0,4	-	0,62-0,62		0,61-0,61	
*UL - UNIFORMIDADE LONGITUDINAL	0,7	-	0,82-0,82		0,81-0,84	
**TI – INCREMETO LINEAR	<=10	-	7-7		10-11	

CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 3402 ARSER / PMM - SC

P1 – PASSEIO 1 (LOCAÇÃO DO POSTE); P2 – PASSEIO 2. – REFRATOR EM VIDRO PLANO
*** - VALORES OBRIGATÓRIOS PARA V1 A V3;**
****TI – OFUSCAMENTO (VALORES ORIENTATIVOS)**



TOPOLOGIA DE VIA V3 EM CANTEIRO CENTRAL

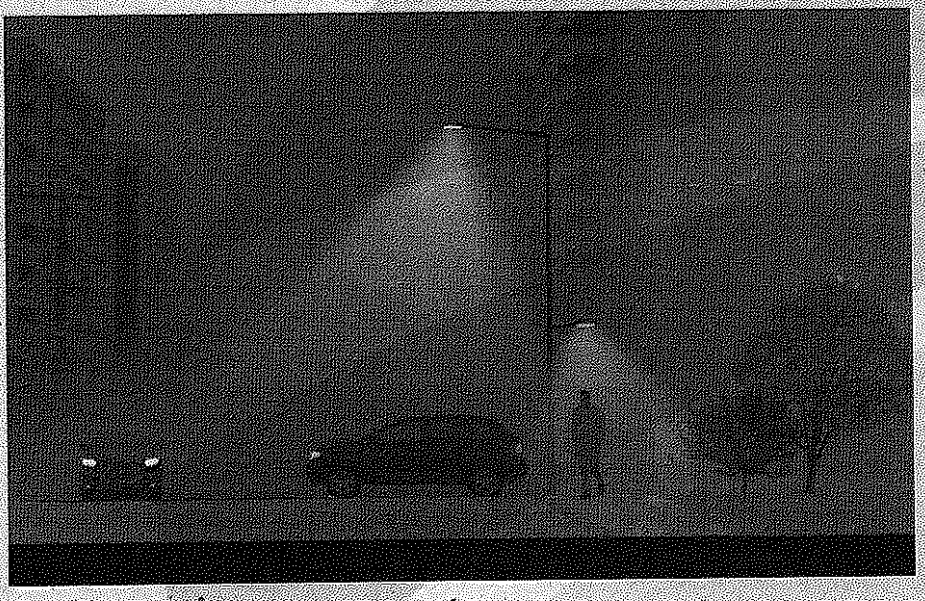
TOPOLOGIA UNILATERAL - SISTEMA VIÁRIO TRÁFEGO INTENSO – V4 – LOCAL COM VIA DE PEDESTRE P4

CLASSE DE ILUMINAÇÃO - V4 /P4	NBR 5101/12		TECNOLOGIA ATUAL VSAP		TECNOLOGIA PROPOSTA LED	
	VIA	P1-P2	VIA	P1-P2	VIA	P1-P2
CURVA FOTOMÉTRICA						
POTÊNCIA (W)			150		100	
FLUXO LUMINOSO LÂMPADA (lm)			14957		14.000	
FLUXO LUMINOSO LUMINÁRIA (lm)			11153		14.000	
RENDIMENTO LUMINOSO			63,2		140	

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3403
ASSER / PMM

(lm/W)						
ILUMINÂNCIA med/min (lux)	10	3	15,18	10,07-9,91	22,74	11,99-18,75
FATOR DE UNIFORMIDADE	0,2	0,2	0,32	0,42-0,69	0,25	0,22-0,65
*LUMINÂNCIA med/min (cd/m²)	0,75	-	-	-	-	-
*Uo – UNIFORMIDADE GLOBAL	0,4	-	-	-	-	-
*UL - UNIFORMIDADE LONGITUDINAL	0,6	-	-	-	-	-
**TI – INCREMETO LINEAR	≤15	-	-	-	-	-

P1 – PASSEIO 1 (LOCAÇÃO DO POSTE); P2 – PASSEIO 2. – REFRATOR EM POLICARBONATO PLANO;
* - VALORES REPRESENTATIVOS PARA VIA V4 E V5 (OBRIGATÓRIOS PARA V1 A V3);
**TI – OFUSCAMENTO (VALORES ORIENTATIVOS)



TOPOLOGIA TÍPICA DE VIA V4

eip SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO

DIV. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3404
ARSER / PMM - SC

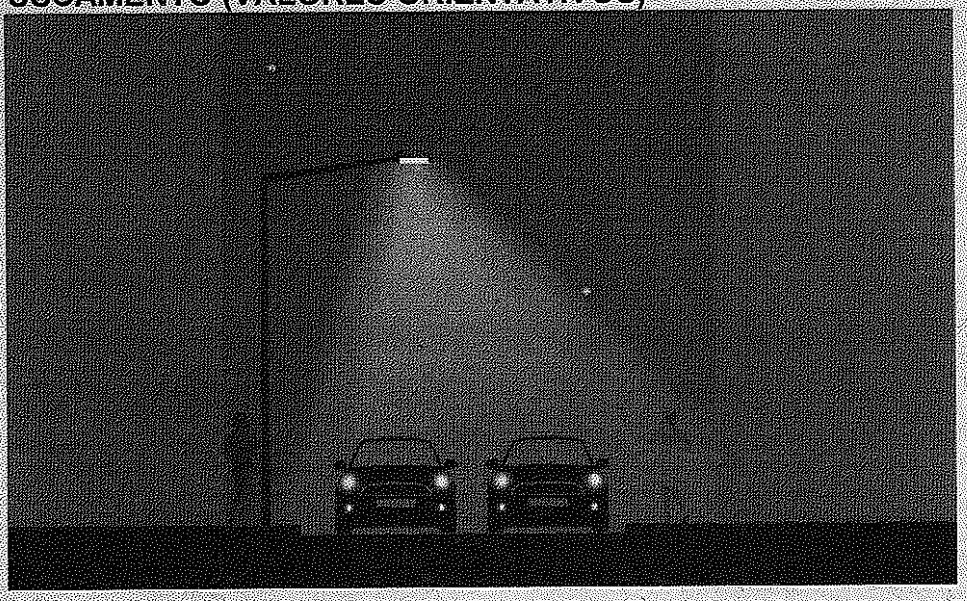
TOPOLOGIA UNILATERAL - SISTEMA VIÁRIO TRÁFEGO MÉDIO – V5 – LOCAL COM VIAS DE PEDESTRE P4

CLASSE DE ILUMINAÇÃO – V5 /P4	NBR 5101/12		TECNOLOGIA ATUAL VSAP		TECNOLOGIA PROPOSTA LED	
	VIA	P1-P2	VIA	P1-P2	VIA	P1-P2
CURVA FOTOMÉTRICA						
POTÊNCIA (W)			100		54	
FLUXO LUMINOSO LÂMPADA (lm)			9.804		5.676	
FLUXO LUMINOSO LUMINÁRIA (lm)			7.076		5.676	
RENDIMENTO LUMINOSO (lm/W)			-		104,9	
ILUMINÂNCIA med/min (lux)	5	3	11,54	8,32-8,13	10,15	6,36-8,29
FATOR DE UNIFORMIDADE	0,2	0,2	0,24	0,28-0,75	0,36	0,50-0,61
*LUMINÂNCIA med/min (cd/m²)	0,5	-	-	-	-	-
*Uo – UNIFORMIDADE GLOBAL	0,4	-	-	-	-	-
*UL - UNIFORMIDADE LONGITUDINAL	0,6	-	-	-	-	-
**TI – INCREMETO LINEAR	≤15	-	-	-	-	-

P1 – PASSEIO 1 (LOCAÇÃO DO POSTE); P2 – PASSEIO 2. – REFRATOR EM POLICARBONATO PLANO;

LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3405
PMP

***- VALORES REPRESENTATIVOS PARA VIA V4 E V5 (OBRIGATÓRIOS PARA V1 A V3);**
****TI – OFUSCAMENTO (VALORES ORIENTATIVOS)**



TOPOLOGIA TÍPICA DE VIA V5

5.7.1.4.3 CONCLUSÃO SOBRE AS SIMULAÇÕES DE TECNOLOGIAS

- Este estudo não reprova nenhuma das luminárias estudadas, várias não atenderam os níveis da norma segundo a 'configuração da grade de referência' (tabela 9 da NBR5101), mas podem atender em muitos dos casos reais, que variam com:

  I. Largura da via;

  II. Altura de montagem;

  III. Comprimento do braço;

  IV. Espaçamento de postes;

  V. Refletância do piso, etc.

- Para se chegar aos níveis atendidos para modernização para cada via, foram feitas simulações com fotometrias de mais de três luminárias LED, todas certificadas de acordo os critérios da portaria N° 20 do Inmetro;

- A avaliação de luminâncias médias mínimas podem ser críticas em V1, V2 e V3 para atendimentos à norma NBR5101, assim como o atendimento da uniformidade global e uniformidade longitudinal.

- Os equipamentos convencionais (HQI) DAS VIAS V1 e V2 não atenderam os níveis médio mínimo de luminância, devido a topologia e espaçamentos dos postes da rede da concessionária;

DE LIGAÇÕES E CONTROLE DE FLS 3406 ASSER / PMM

- Os equipamentos convencionais (HQI) que atenderam os níveis médios mínimo de luminância/iluminância das vias V3 a V5, ficaram muito próximos aos dos VALORES MÍNIMOS determinados por norma, o que denota que se não for aplicado uma manutenção corretiva (limpeza) ou um fator de manutenção de projeto, adequado, os índices luminotécnicos podem cair drasticamente com o passar dos anos;

- Equipamentos com tecnologia a LED, com potencia abaixo das dos equipamentos atuais, ate 50% menor, conseguiram atingir em até mais de 40% os valores médios mínimos definidos por normas, tanto em índices de luminância/iluminância e uniformidade;

- Observou-se que muitas luminárias não atendem os requisitos de projetos usados como premissa das simulações. Para adequação devem ser avaliados outros parâmetros como mudança dos comprimentos dos braços, inclinação da luminária ou escolha de luminárias com potências maiores.

- A análise da curva fotométrica das luminárias é fundamental para obter melhor desempenho nos projetos de iluminação viária, sendo mais relevante que a potência da luminária (W) e a eficiência luminosa (lm/W).

- Luminárias de mesma potência podem ter desempenhos muito diferentes. Uma pode atender a norma e outra não;

- Maior potencia não significa melhor desempenho, muitas luminárias dependendo da topologia e fotometria apresenta baixa eficiência;

- Uma luminária que atende a níveis de iluminância podem não atender requisitos de luminância e suas uniformidades requeridas.

- O fato de uma luminária ser certificada pelo Inmetro NÃO garante o atendimento aos requisitos de projeto. O estudo luminotécnico SEMPRE SE FAZ NECESSÁRIO antes de implantar luminárias de potencia ou eficiência técnica duvidosa.

5.7.2 PROGRAMA DE INCREMENTO DA MELHORIA DE ÁREAS DE LAZER E CULTURA

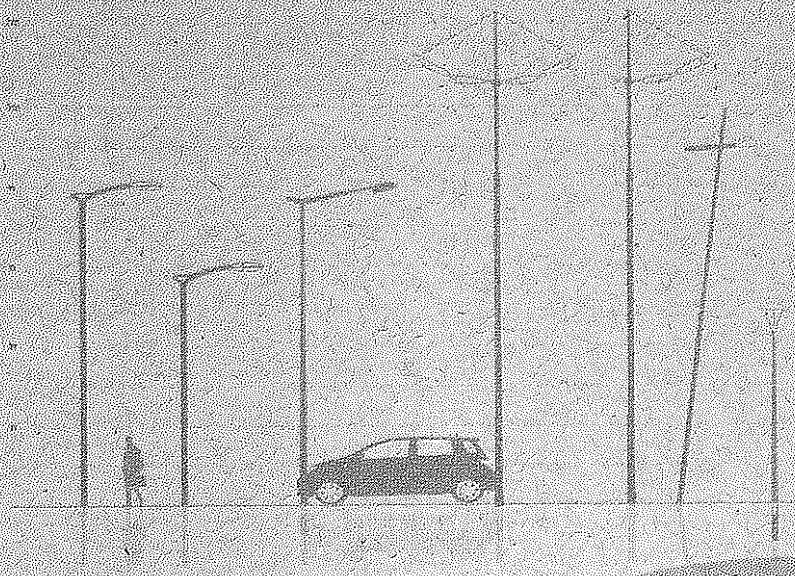
5.7.3 CRIAÇÃO DE CORREDORES BRANCOS

Criar iluminação diferenciada, tecnologia LED, em vias eleitas dentro da cidade, utilizando luminárias e postes diferenciados e com maior presença no espaço urbano.

Para cada tipologia de via, utilizar uma tipologia ideal de iluminação, sempre de acordo com os critérios da norma da ABNT NBR 5101-2012.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3402
TRSER / PMM - SGC

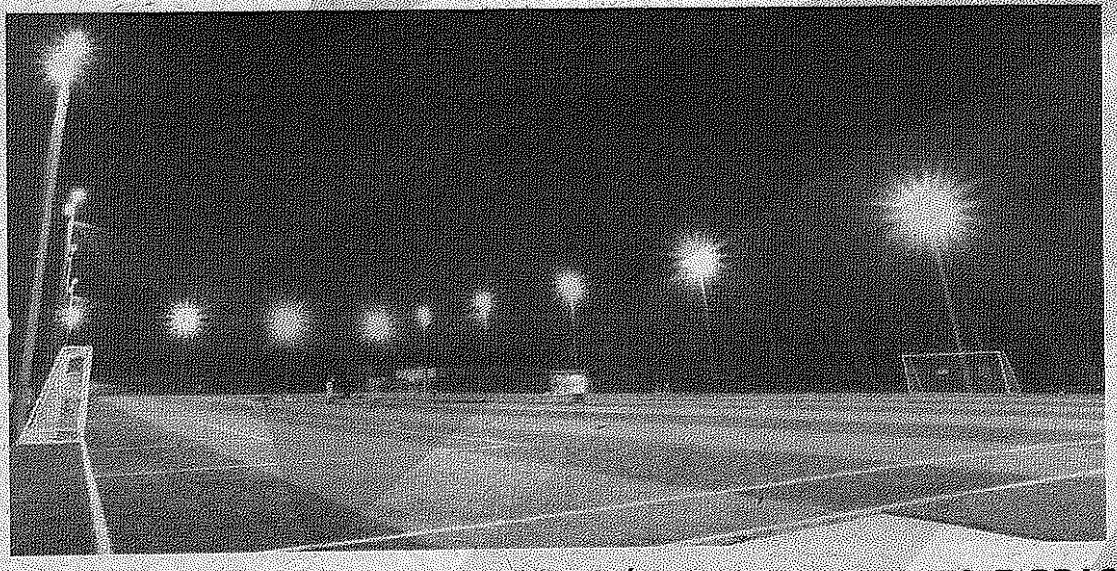
Não adianta apenas iluminar as áreas de lazer ou de atividades atrativas a população como praças, orlas e parques e deixar "escuros" ou não destacados também os acessos e vias que vão de encontro a essas atividades.



5.7.4 TRATAMENTO DIFERENCIADO EM ÁREAS DE LAZER E DE ESPORTES

Dar tratamento diferenciado às áreas de prática de esportes.

Dar atenção especial às áreas centrais, bem como espaços de concentração e convívio da população em horário noturno.



5.7.5 REVITALIZAÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM PARQUES E PRAÇAS DO MUNICÍPIO

FLS. 3408

As luminárias escolhidas para iluminar parques devem ter um elevado nível de estanqueidade (pelo menos IP 66), de forma a manter as performances iniciais o maior tempo possível durante a vida útil da instalação.

Quando as luminárias ou lanternas estão instaladas a uma altura de montagem baixa (até 5 m), deve ser considerado vandalismo ao utilizar materiais fortes para a fabricação das luminárias, como alumínio para o corpo e vidro ou policarbonato para o difusor protetor.

Parques e áreas verdes requerem normalmente fontes de luz com luz branca de modo a obter uma boa restituição cromática (IRC = 60). O contraste de cor fornecido pela luz branca torna a visibilidade dos pedestres melhor.

Para, além disso, estudos recentes sobre visão mesópica conduziram à recomendação da utilização de luz branca para áreas em que a visão periférica dos utilizadores é uma contribuição importante.

Portanto, são recomendadas lâmpadas de iodetos metálicas ou LEDs brancos.



ILUMINAÇÃO EM PRAÇAS E ÁREAS ABERTAS

5.7.6 DESTAQUE NA ILUMINAÇÃO DE MONUMENTOS E DE ÁREAS CULTURAIS

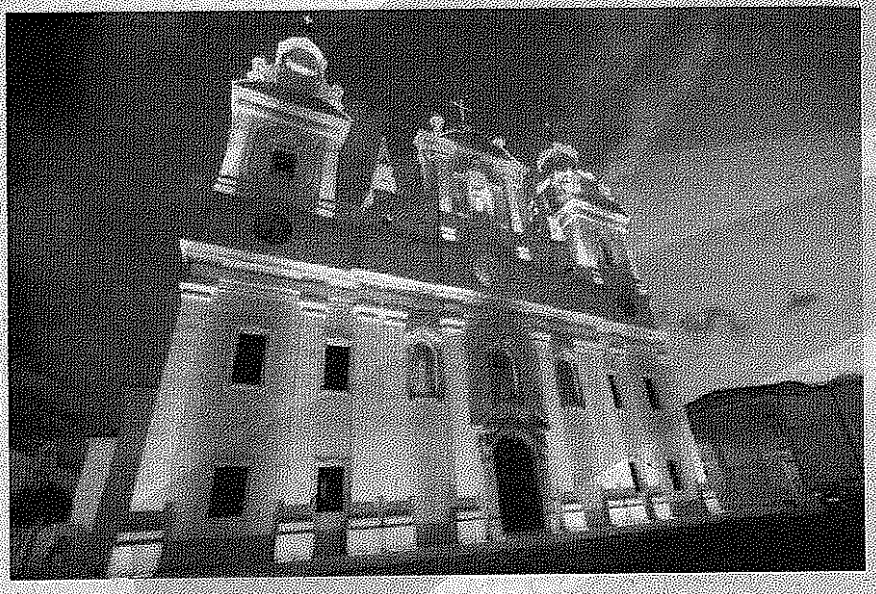
São os monumentos, edifícios e outras estruturas que compõem a memória coletiva da cidade. A identificação destes é importante, pois podem trazer as mesmas referências diurnas para o período noturno, alargando o período em que se pode desfrutar da cidade;

Estes devem ser diagnosticados, pois se tratam de zona de uso especial capazes de gerar grande concentração de pessoas e, por isso, trata-se de áreas de potencial econômico que merecem ser evidenciadas.

SEC. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3409
ASSER / PMM

Temos como objetivo principal destas ações integradas não apenas a iluminação de monumentos, mas também a sua articulação visual com seus entornos imediatos, com as principais praças, com os mirantes e os outros pontos focais, além da sua integração na malha viária. É proposta aqui uma reestruturação nestes lugares que impactará de maneira contundente na imagem urbana do centro, tornando-a mais limpa com a condensação do sistema de distribuição de energia. Essa otimização da visualização do centro se tornará ainda mais valorosa com implementação de um projeto integrado de iluminação ambiental, a valorização dos principais monumentos e de suas arquiteturas de acompanhamento e a introdução de um mobiliário de iluminação adequado, com design diferenciado.

Tais intervenções, de caráter progressivo, são necessárias para que possa obter as melhorias do desempenho da iluminação, no patamar condizente com a qualidade artística e ambiental do conjunto construído. A progressividade passa, em um primeiro momento, pela melhoria do rendimento cromático das lâmpadas, substituindo as existentes de vapor de sódio por fontes de IRC próximo a 90%. Em seguida, pelo controle do ofuscamento (hoje excessivo) e pelo melhor direcionamento do fluxo luminoso gerado pelas lâmpadas, o que só será obtido pela introdução de luminárias dotadas de corpo ótico e com alto rendimento de distribuição do fluxo. A adequação da geometria deste mobiliário permitirá também agregar dispositivos para a iluminação complementar do patrimônio (fachadas) de modo eficaz, além de outros recursos integráveis ao mobiliário de iluminação (signos indicativos de percurso, sinalização turística, lixeiras, etc).



Iluminação cênica em fachada

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3410
ARTSER / PMMI - SC

5.7.3 PROGRAMA DE INCREMENTO DA SEGURANÇA VIÁRIA

Os índices de violência urbana e acidentes de trânsito no Brasil figuram entre os mais alarmantes.

Propõe-se aqui a promoção de um estudo particularizado de medidas para minimizar esses índices com soluções diferenciadas e sistemas de sinalização, para aumento da capacidade de percepção de distâncias e aumento de nível de atenção de condutores e pedestres.

Preferencialmente, a requalificação da iluminação e dos índices luminotécnicos deve iniciar:

5.7.3.1 PELAS ÁREAS COM MAIOR ÍNDICE DE VIOLÊNCIA

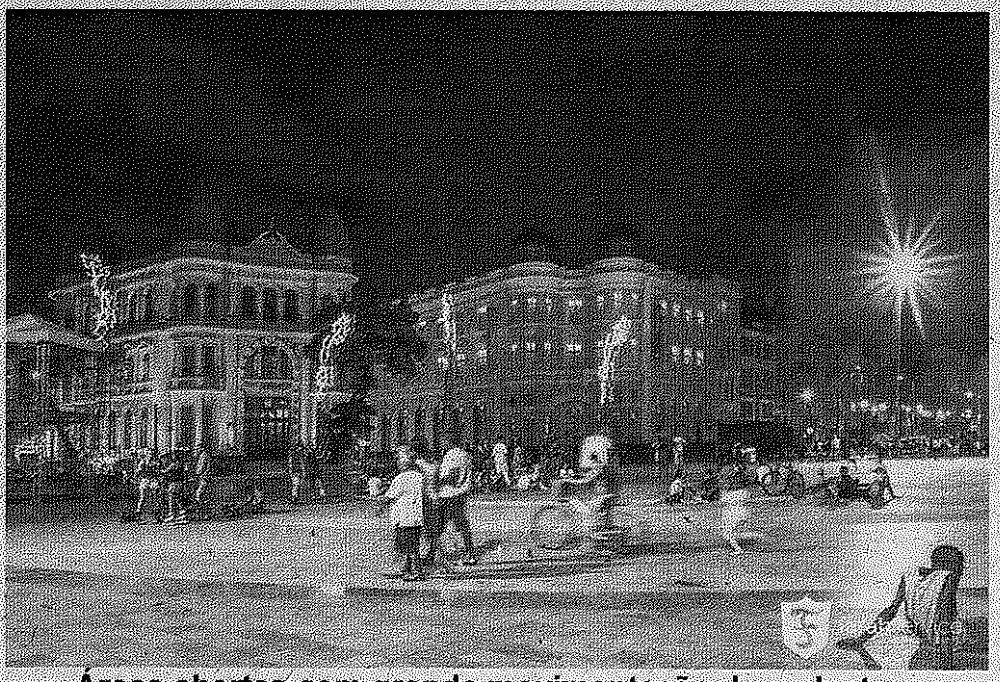
A obtenção destes dados determinam quais as vias ou regiões específicas que necessitam de maiores cuidados ao dimensionar a quantidade de pontos de iluminação e seus respectivos níveis de iluminância;

5.7.3.2 MELHORIA DA ILUMINAÇÃO DA MALHA DE TRANSPORTE PÚBLICO E ÁREAS DE GRANDE CONCENTRAÇÃO DE PESSOAS

Considerar a malha de transportes públicos no planejamento da iluminação a infraestrutura e a localização dos edifícios urbanos de prestação de serviços públicos, tais como hospitais, prontos socorros, delegacias, escolas, praças de esportes, etc. Os acessos e deslocamentos para esses locais devem ser providos de iluminação diferenciada e a integração da malha de transportes públicos a esses pontos deve ser tratada de forma especial sob o aspecto de iluminação, principalmente por atender a população de baixo poder aquisitivo, que é a que mais faz uso desse meio de locomoção.

Áreas comerciais, educacionais, hospitalares e de lazer são as de principal interesse deste plano já que geram uma concentração de cidadãos extremamente importante. A fim de validar tais atividades que já acontecem espontaneamente e garantir qualidade ao espaço público, entendemos que a valorização noturna destes espaços deve ser priorizada. Ou seja, as centralidades jamais estão desassociadas das demais áreas do município. Pelo contrário, estes espaços apenas representam um ponto de convergência e encontro de diferentes fluxos e interesse dos habitantes da cidade.

FLS 3411



Áreas abertas com grande movimentação de pedestres

5.7.3.3 DESTAQUE NAS ÁREAS DESTINADAS A PASSAGEM DE PEDESTRE PRINCIPALMENTE A DESTACAR FAIXAS DE SINALIZAÇÃO DE PEDESTRE

Grande parte dos atropelamentos registrados nas cidades ocorre no período noturno, justamente pela dificuldade de visualização dos pedestres, e maior velocidade dos automóveis. Portanto é fundamental iluminar faixas e cruzamentos de maneira que os condutores que se aproximam possam ver claramente tanto pedestres quanto possíveis obstáculos na superfície das vias, evitando ofuscamento ao condutor, garantindo contraste entre calçada e pista de maneira que o pedestre seja identificado e nunca fique em penumbra.

Atualmente, em diversas vias públicas de Maceió (principalmente na orla, centro e proximidades a escolas), as faixas de pedestres foram pintadas de branco e vermelho para chamar a atenção dos motoristas e oferecer maior segurança aos transeuntes.

Propomos a instalação de pontos de IP com sistema fotovoltaico, que funcionam a partir de painéis solares flexíveis que capturam e acumulam a energia solar durante o dia e as transmitem a uma série de baterias durante a noite.

O sistema é completamente independente da rede elétrica (off-grid) ou trabalhar em paralelo com a rede de energia local (on-grid), o que proporciona uma importante economia energética e de gastos associados para o município.

COM. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3912
PMC - IPERÓ / PMC



Montagem do sistema off-grid em faixa de pedestre

Para concluir, a foto abaixo ilustra a situação ideal, onde a face vertical do pedestre está bem iluminada e com contraste adequado para a percepção dos motoristas.



Iluminação vertical e horizontal em faixa de pedestre

5.7.3.4 MELHORIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA PRÓXIMA A PONTOS DE ÔNIBUS

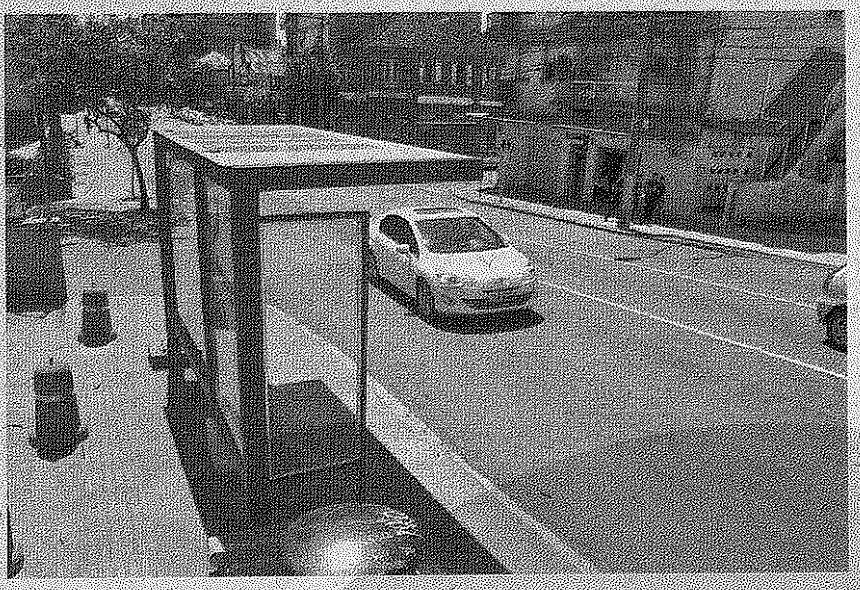
Implantação de iluminação adequada, luz branca (LED) em áreas próximas a ponto de ônibus, no período entre 18 horas e meia-noite ocorre à maioria das abordagens por parte de criminosos.

A iluminação deficiente nos pontos de ônibus (associada a uma série de fatores como: falhas na rede elétrica, ausência de organismos responsáveis pela manutenção dos equipamentos, vandalismo...) pode ser considerada um importante

DE LICITAÇÕES E CONTRATOS FLS 2413 SRSER/PMM

indicador no aumento dos índices de delinquência, número de assaltos, nível de insegurança entre os usuários e queda na qualidade do serviço de transporte público como um todo.

Neste projeto, também será proposto à instalação de pontos de IP com sistema fotovoltaico, que funcionam a partir de painéis solares flexíveis que capturam e acumulam a energia solar durante o dia e as transmitem a uma série de baterias durante a noite.



Parada de ônibus com placas solares

5.7.2.5 IMPLANTAÇÃO E MELHORIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM CICLOVIAS DO MUNICÍPIO

Melhorar a percepção de conforto e segurança pelo usuário, estimulando o uso das ciclovias.

Recomenda-se a instalação de iluminação apropriada e dedicada em termos de qualidade, posicionamento e suficiência para melhorar a experiência dos ciclistas. Além da iluminação ao longo da ciclovia/ciclofaixa, é fundamental que interseções e locais com maior volume de ciclistas sejam bem iluminados.

Tanto a sinalização quanto a iluminação para o ciclista deve levar em conta o trajeto da bicicleta, de forma a não entrar em conflito com os demais meios de transporte, apresentar cor e altura adequadas para a visualização de uma bicicleta em movimento.

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS 3414
ASSER / PMM



Iluminação de ciclovias

5.7.2.6 MELHORIA DAS VIAS DO TIPO V1 A V3 COM A IMPLANTAÇÃO IMEDIATA DE LED E TELEGESTÃO

Priorizar a troca sistemática dos equipamentos de outras tecnologias por equipamento a LED com um sistema de TELEGESTÃO nas vias dos tipos V1 a V3.

O sistema de monitoramento em TELEGESTÃO reduz nesses tipos de via as rondas necessárias para verificação de anormalidades dos equipamentos de IP (lâmpadas acesas durante o dia/apagadas a noite) e gerenciar praticamente sozinho o controle de quais luminárias precisa de reparos além de informa às equipes mais próximas da localidade o defeito apresentado fazendo uma melhor qualificação nas tomadas de decisões do centro de controle de operação CCO.

Abaixo exemplos de vias de transito rápido e de difícil programação da manutenção nos períodos diurno/noturno do parque de IP local.

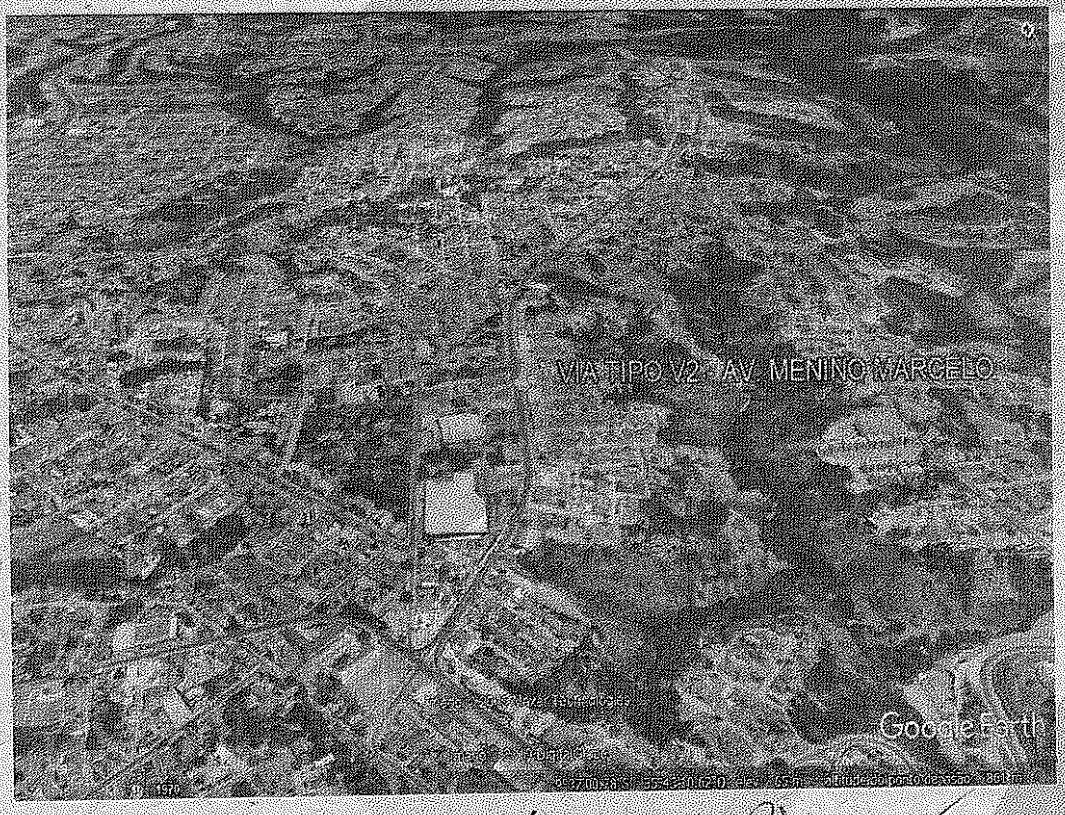


SISTEMA VIÁRIO TIPO V1

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3415
ARSEK | PMM



SISTEMA VIÁRIO TIPO V1



SISTEMA VIÁRIO TIPO V2

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3416
ARSER / PMR



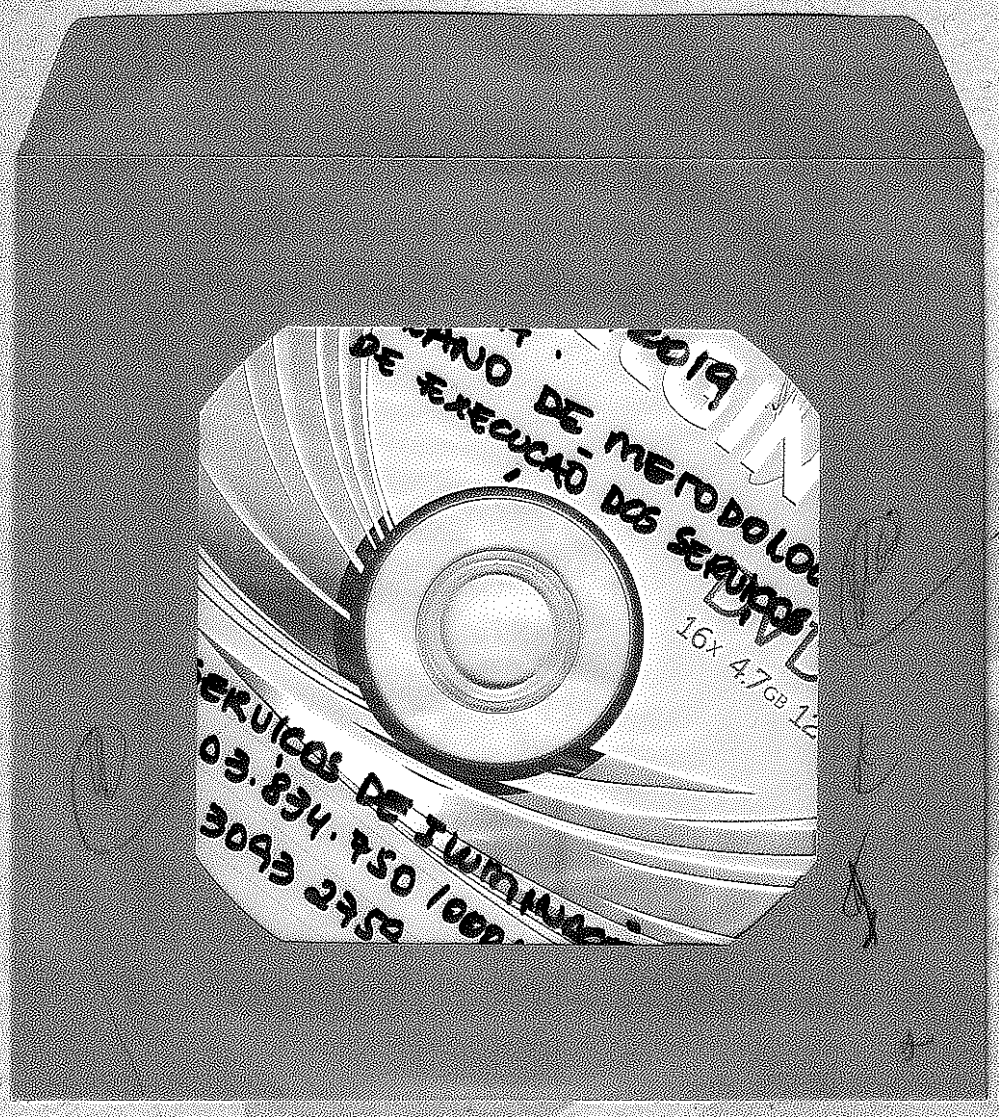
Campina Grande, 06 de agosto de 2019

Mauricio Custodio Guarabyra
Diretor Coomercial

Rodrigo Villachan Ramos
Engenheiro Eletricista
CREA: 056046 - PE

eip SERVIÇOS DE ILUMINAÇÃO

DIR. LICITAÇÕES E CONTRATOS
FLS. 3417
AIRGER / PMM



CNPJ 03.834.750/0001-57
Rua Vigário Calixto, 3600, Lotes 13/14/15
Itararé, Campina/PB - CEP 58411-070
eip@eipiluminacao.com.br
www.eipiluminacao.com.br