



ANEXO I

TERMO DE REFERÊNCIA

PREFEITURA DE APARECIDA

DE GOIÂNIA

MODERNIZAÇÃO E

AMPLIAÇÃO DO

PARQUE LUMINOTÉCNICO



I- INTRODUÇÃO	3
II - SERVIÇOS INICIAIS	3
III-CENÁRIO E DIRETRIZES PARA OPERAÇÃO DO CONTRATO	5
IV- CONCEITUAÇÃO PARA PLANEJAMENTO E PROJETOS GERENCIAIS DO PARQUE LUMINOTÉCNICO DE RESPONSABILIDADE DA CONCESSIONÁRIA.	6
V - SISTEMA DE TELEGESTÃO E TELEMETRIA DO PARQUE LUMINOTÉCNICO.	10
VI – MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA LED – ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS.	35
VII – DESCARTE DAS LUMINÁRIAS A SEREM SUBSTITUÍDAS – ESTUDO AMBIENTAL	45
VIII- INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIA SIMILAR AS EXISTENTES NO SISTEMA ATUAL	50
IX– OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO NAS VIAS PÚBLICAS.	52
X – PROJETOS EXECUTIVOS	55
XI- QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:	55
XII- REQUISITOS DE PONTUAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA	55

I- INTRODUÇÃO

As especificações contidas neste caderno são indicativas dos procedimentos a serem adotados na apresentação de propostas técnicas para modernização e ampliação do parque de Iluminação Pública de Aparecida de Goiânia. O Município de Aparecida de Goiânia possui uma população estimada pelo IBGE no ano de 2018, de 565.975 pessoas, num território de 278.539,00 km², com aproximadamente 2.958.715,70 metros de vias públicas das quais 2.913.860,79 devem ser consideradas na proposta técnica do Parque Luminotécnico modernizado e ampliado, descontadas as Rodovias federais que cortam seu espaço territorial.

Aparecida de Goiânia é limítrofe à capital Goiânia e os municípios de Aragoiânia, Hidrolândia, Bela Vista de Goiás e Senador Canedo.

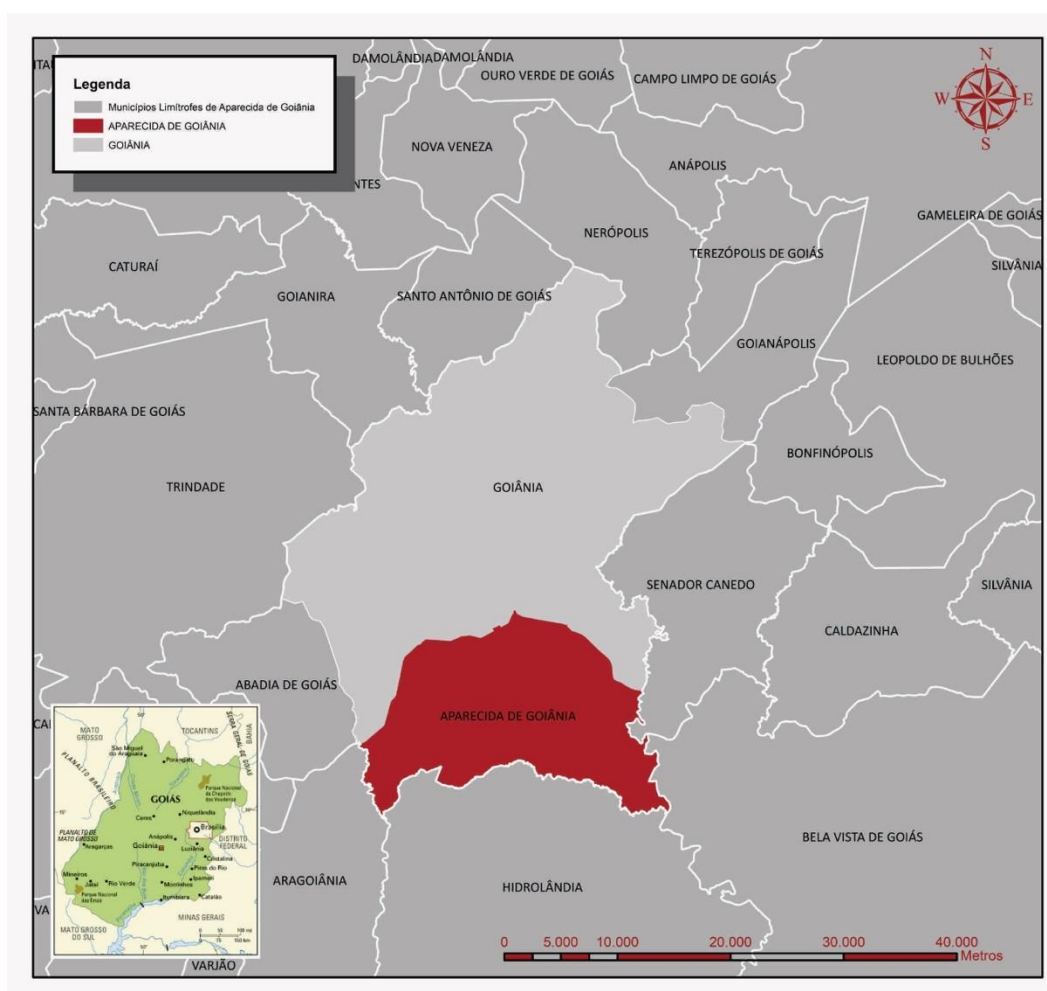


Figura 1

II - SERVIÇOS INICIAIS

1. A Concessionária deverá iniciar o **CONTRATO** com a inspeção e avaliação objetiva do estado em que se encontram os componentes do Parque de Iluminação Pública, através da entrega de Laudo Técnico Conclusivo, envolvendo consultoria, análise técnica, legal, tributária e regulatória dos serviços e

do consumo de energia elétrica, com análise dos instrumentos contratuais de interface com a concessionária distribuidora de energia elétrica, com apresentação de relatórios contendo as diretrizes e ações a serem desenvolvidas.

2. A **CONCESSIONÁRIA** deverá contar com quadro técnico especializado e registrado nos órgãos de classe competentes para a elaboração de Laudo Técnico, com a indicação detalhada das eventuais atribuições, serviços e recuperações que deverão ser solicitados à empresa distribuidora de energia elétrica, caso seja detectada qualquer responsabilidade atribuível a essa empresa.

3. Deverá ser realizada inspeção, por amostragem representativa, com avaliação sobre as condições de operação do sistema de iluminação pública em relação à conformidade com as normas e padrões aplicáveis.

4. As Leis, e as Normas Técnicas e documentos que deverão ser utilizadas, dentre outras aplicáveis, são:

4.1-Código Nacional de Trânsito Brasileiro, Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997 – Trata-se do trânsito de qualquer natureza nas vias terrestres do território nacional, abertas à circulação;

4.2- Leis Municipais afetas ao serviço de Iluminação Pública, em especial o Plano Diretor Municipal;

4.3-ABNT NBR 5101:2018 -Iluminação pública, estabelece os requisitos, considerados como mínimos necessários, para iluminação de vias públicas;

4.4-Portaria n.º 20, de 15 de fevereiro de 2017, Certificação INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia), trata-se da homologação das luminárias e demais produtos pertinentes ao edital, garantia de qualidade, segurança e atendimento das demais Normas técnicas Brasileiras específicas a cada produto;

4.5-Normas Técnicas da ENEL-Goiás (distribuidora de energia elétrica local) pertinentes, em específico a NTC 14, que se trata dos Critérios de Projeto de Iluminação Pública.

4.6- Acordo operativo para disciplinar as condições de acesso ao sistema elétrico de distribuição;

5. A **CONCESSIONÁRIA** deverá atualizar e complementar o cadastramento da rede de iluminação pública existente no banco de dados da prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia para o processo de gestão e eficiência do sistema de iluminação nas vias públicas.

5.1-O cadastramento da rede deve ser realizado através de levantamento ponto a ponto em campo com instrumentos de geoprocessamento, que utilizam o sistema de posicionamento geográfico (GPS) para determinação das coordenadas, e através delas gerar banco de dados do Parque Luminotécnico.

5.2-O MUNICÍPIO fornecerá à **CONCESSIONÁRIA** os seguintes arquivos digitais em formato SHP (Shapefile):

5.2.1-Limite Municipal de Aparecida de Goiânia;

5.2.2-Bairros;

5.2.3-Eixo de logradouros (nomenclatura oficial das vias), Tipificação (Código Nacional de

Trânsito Brasileiro, Lei nº 9.503 de 23 de setembro de 1997) e Classificação Viária (ABNT NBR 5101:2018 -Iluminação pública).

5.3-O cadastramento do parque luminotécnico deve seguir o sistema de coordenadas e formato de arquivo fornecidos de acordo com o item 5.2 e seus subitens.

5.4-Deverá a CONCESSIONÁRIA constantemente providenciar atualização trimestral do cadastramento do parque luminotécnico, e encaminhar as mesmas ao departamento de cadastro municipal, responsável pelo armazenamento e segurança das informações.

5.5-O cadastro ponto a ponto deverá possuir um banco de dados com no mínimo as seguintes informações:

5.5.1-Código do Logradouro a qual pertence;

5.5.2-Número da plaqueta que deve ser anexa a cada ponto de serviço;

5.5.3-Tipo de Luminária;

5.5.4-Potência da Luminária;

5.5.5-Tipo de Braço;

5.5.6-Tipo de Poste;

5.5.7-Altura da Luminária com relação ao leito carroçável;

5.5.8-Data da atualização e ou inclusão;

5.5.9-Pontos de Iluminação x ponto de serviço (neste campo deve-se apontar quantos pontos de iluminação existem em um único ponto de serviço, ex. um poste com pétala quadrupla);

5.5.10-Outros que no decorrer do período da Concessão se fizerem necessários.

6. A elaboração do Laudo Técnico Conclusivo e do georreferenciamento deverão ser providenciados pela **CONCESSIONÁRIA** no prazo de até 180 dias após a emissão da respectiva ordem de serviço.

III-CENÁRIO E DIRETRIZES PARA OPERAÇÃO DO CONTRATO

O Parque de Iluminação Pública a ser contemplado no investimento inicial da Concessão é de 55.260 pontos de iluminação + 4543 pontos de iluminação de demanda reprimida identificada, perfazendo um total de 59.803 pontos de iluminação, porém, há de se considerar a malha viária existente desprovida de iluminação e a previsão do crescimento vegetativo municipal, indicando o total de 72.847 pontos de iluminação previstos para o período contratual, conforme apresentado no quadro a seguir:

POTÊNCIA LED (W)	TOTAL	INVESTIMENTO INICIAL	DEMANDA REPRIMIDA +CRESCIMENTO VEGETATIVO
-----------------------------	--------------	---------------------------------	--

150	4.900	4.157	743
70	3759	3.737	22
50	64.188	51.909	12.279
TOTAL GERAL	72.847	59.803	13.044

FONTE: Cadastro Municipal e Coordenadoria de Iluminação Pública PMAG

São premissas básicas a serem adotadas para execução dos investimentos e manutenções na modernização, ampliação e efficientização do parque de iluminação municipal os seguintes itens:

1. Em até 48 (quarenta e oito) meses após a emissão da ordem de serviço, a **CONCESSIONÁRIA** deverá aplicar o Investimento Inicial que se trata da modernização dos 59.803 pontos de iluminação inclusos os existentes nas praças e equipamentos de lazer, incluídos todos os itens previstos em **CRONOGRAMA** determinado em comum acordo com o órgão responsável designado pela Prefeitura Municipal de Aparecida de Goiânia;

2. A demanda adicional prevista deverá ser distribuída e justificada pela **CONCESSIONÁRIA**, ao longo de todo o período da concessão, valendo, em todos os casos, o reequilíbrio econômico-financeiro dos preços contratuais por ocasião das revisões periodicamente previstas em **CONTRATO**;

3. Deverão ser definidas caracterização técnica adequada e respectiva verba para atender toda Iluminação Ornamental para os eventos festivos previstos no calendário anual, bem como a iluminação adequada dos principais monumentos históricos. A iluminação relativa a esses eventos deverá ser estimada através de uma verba anual, devendo essa verba ser distribuída em 12 (doze) parcelas mensais, a serem consideradas e pagas juntamente com os **SERVIÇOS**;

4.0-A **CONTRAPRESTAÇÃO** deverá ser custeada através da Contribuição de Iluminação Pública – COSIP e demais receitas adicionais exclusivas eventualmente aportadas, descontando-se o custeio de estrutura municipal de regulação, núcleo de gerenciamento e fiscalização da Prefeitura e demais despesas municipais diretamente vinculadas à atividade.

IV- CONCEITUAÇÃO PARA PLANEJAMENTO E PROJETOS GERENCIAIS DO PARQUE LUMINOTÉCNICO DE RESPONSABILIDADE DA CONCESSIONÁRIA.

A iluminação pública deve compreender vários aspectos a serem fruídos pelos cidadãos, entre eles a ambiência espacial da cidade, segurança pública, demais elementos da estrutura urbana da cidade e a eficiência energética da iluminação pública.

O planejamento da gestão dos serviços de iluminação deve ser um instrumento capaz de proporcionar o uso correto da energia elétrica para a iluminação de vias públicas e de áreas de circulação de pedestres, bem como um dos componentes da estrutura urbana da cidade, capaz de promover o seu

desenvolvimento socioeconômico.

A iluminação artificial da cidade deve contemplar as especificidades das áreas quanto ao seu contexto histórico, cultural, econômico e comportamental, de modo a oferecer qualidade de uso.

O planejamento deve partir da escolha adequada das soluções tecnológicas e de infraestrutura, levando em consideração os condicionantes ambientais, os valores culturais da população, a vocação econômica do Município, buscando desta forma, acentuar as diretrizes, objetivos e o modelo espacial de cidade.

A iluminação pública deve contribuir para a beleza do cenário noturno, monumentos e edifícios, ter impacto ambiental controlado e limitado, devendo a energia elétrica consumida ser a necessária, sem desperdício e o custo de promovê-la deve ser adequado com as funções urbanas, necessidades e possibilidades do usuário, bem como a tecnologia deve utilizar-se de conhecimento, técnica e produtos regionais, quando possível.

Além disso, deve-se observar que a iluminação nas vias públicas proporcione segurança do tráfego de veículos e pedestres nas vias de circulação, melhoria da qualidade ambiental para o desenvolvimento das atividades sociais, a maior compreensão possível do espaço urbano e a compatibilização entre a arborização e a iluminação urbana.

Para que o planejamento da iluminação pública possa responder a essas necessidades, devem ser consideradas algumas questões básicas, como valores culturais, identidade cívica, segurança, hierarquia viária, uso do solo, critérios de desenhos, ausência de poluição luminosa, conservação de energia, tipologias de luminárias, tecnologia disponível, principais consumidores de energia e rede de energia existente. Esse conjunto de informações deve ser organizado para a elaboração de mapas temáticos, constituindo um importante instrumento para o diálogo entre técnicos e população.

1. Conceitos a serem seguidos na elaboração do planejamento da iluminação pública.

1.1 O planejamento deve potencializar:

- 1.1.1-Visibilidade das ações do Poder Público Municipal;
- 1.1.2-Segurança dos cidadãos e tráfego;
- 1.1.3-Preservação do Patrimônio Histórico e Cultural;
- 1.1.4-Proteção do Meio Ambiente;
- 1.1.5-Promoção do Turismo;
- 1.1.6-Estímulo às atividades comerciais e de lazer.

Inicialmente, devem ser estruturados os conceitos e buscado o nivelamento de conhecimento e consenso entre as pessoas que irão participar do desenvolvimento do trabalho, promovendo-se uma convergência de estratégias, metas e objetivos com o intuito de traçar a linha de ação desejada.

Em segundo lugar, deve ser realizada a análise da situação existente, com o diagnóstico das características da iluminação pública urbana existente, seja do ponto de vista urbanístico, seja do ponto de vista dos equipamentos que a compõem.

Subsequentemente, deve ser apresentada a proposta de reordenação luminotécnica e valorização noturna das vias públicas, praças e monumentos. Será feita a definição de todos os elementos quantitativos e qualitativos do projeto, necessários para traduzir numa linguagem luminotécnica as escolhas de ordem conceitual e estética definidas.

O reordenamento levará em consideração o uso funcional e segurança dos espaços durante à noite, percepção dos espaços, volumes e estruturas urbanas por parte dos cidadãos, aspectos do urbanismo relacionados com o ambiente noturno, a hierarquia viária e uso do solo, e os principais eixos de expansão da rede de iluminação. Esse trabalho deve, ainda, assegurar a possibilidade de, em uma etapa posterior, colher subsídios da população, através de pesquisas e troca de informações com os usuários.

Como resultado do planejamento como um todo, será produzido um documento com uma programação de investimentos do sistema de iluminação pública do MUNICÍPIO, que congregará as diretrizes e normas destinadas a orientar as atividades de manutenção, reforma, melhoramento e expansão do sistema.

O trabalho deverá conter planilhas e especificações técnicas que contemplem as obras e serviços a serem realizadas, com descrição detalhada de equipamentos, matérias e serviços bem como um cronograma físico-financeiro das obras e investimentos.

2. Diretrizes para novos projetos de iluminação pública

Para todas as instalações a serem realizadas nas redes de iluminação pública, em substituição às atualmente existentes ou nas novas instalações, a **CONCESSIONÁRIA** deverá elaborar e apresentar para aprovação ao **MUNICÍPIO**, os projetos executivos de iluminação pública para readequação do sistema de iluminação existente.

Os projetos deverão considerar sempre a estética arquitetônica dos braços e dos equipamentos existentes onde são instaladas as luminárias.

Após a anuência do MUNICÍPIO, o Concessionário deverá submeter os projetos à aprovação da ENEL - Concessionária Distribuidora de Energia Elétrica.

3. Todos os projetos deverão conter informações detalhadas, tais como:

- 3.1-Planta completa da instalação em meio digital e impressa em papel;
- 3.2-Desenho técnico em caso de conjuntos unitários em meio digital e impresso em papel;
- 3.3-Descrição técnica detalhada da instalação global;
- 3.4-Descrição técnica dos objetivos e ganhos/vantagens com a adoção da tecnologia proposta com

o projeto apresentado, contendo:

3.4.1-Cálculo da economia de energia elétrica a ser gerada;

3.4.2-Redução das ações de manutenção a serem geradas;

3.4.3-Laudo descritivo do impacto ambiental resultante do projeto e o comparativo à uma instalação similar, mas projetada com tecnologias convencionais. O laudo deverá ser assinado por Engenheiro Eletricista, sendo exigido o recolhimento da respectiva ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), conforme Lei Federal 6.496/77 e Art. 3º da resolução do 425/98 do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia e Agronomia);

3.4.4-Características e nível de atualização das tecnologias propostas;

3.4.5-Referências, descrições e imagens de instalações similares efetuadas ou não pela **CONCESSIONÁRIA**;

3.4.6-Memoriais descritivos sintéticos referentes aos equipamentos a serem instalados. Esses memoriais deverão conter as quantidades de equipamentos instalados e a abrangência de cada equipamento a ser aplicado no projeto. Os memoriais deverão necessariamente ser entregues em formato digital.

4. Cronograma detalhado de implantação do sistema de iluminação. O cronograma deverá ser apresentado impresso em papel e em formato digital;

5. Memorial descritivo completo da instalação do sistema e os impactos junto aos usuários da via durante o período de implantação;

6. Deverá ser apresentado projeto luminotécnico detalhado contendo:

6.1-Planta geral do projeto;

6.2-Descrição técnica das luminárias aplicadas;

6.3-Planilha de linhas isográficas;

6.4-Demonstrativo de linhas isográficas;

6.5-Níveis de iluminação em gradeamento (Grid) através de gráfico de iluminância, com valores em lux (informar trama utilizada);

6.6-Iluminância média (EMED);

6.7-Iluminância Mínima (EMIN);

6.8-Iluminância Máxima (EMAX);

6.9-Tipo de distribuição aplicada;

6.10-Distribuição conforme classe de potência luminosa;

6.11-Distribuição conforme índice de ofuscamento;

6.12-Distanciamento projetado entre os postes, levando-se em consideração a distância existente entre os postes atuais, aproveitando-a sempre que possível;

6.13-Altura de montagem;

6.14-Altura do ponto de luz (Fonte luminosa);

6.15-Inclinação do braço extensor;

- 6.16-Inclinação de instalação da luminária;
- 6.17-Comprimento do braço extensor;
- 6.18-Fator de manutenção aplicado;
- 6.19-Apresentação em 3D do projeto;
- 6.20-Níveis de emissão luminosa da luminária;
- 6.21-Níveis de potência luminosa da luminária;
- 6.22-Curva polar de todos os tipos e modelos de luminárias aplicadas;
- 6.23-Curva linear de todos os tipos e modelos de luminárias aplicadas;
- 6.24-Diagrama de intensidade luminosa;
- 6.25-Gráfico de distribuição de intensidade luminosa;
- 6.26-Gráfico de fluxo luminoso relativo;
- 6.27-Arquivos IES das luminárias utilizadas no projeto;
- 6.28-Não-utilização de equipamentos que contenham mercúrio (Hg);
- 6.29-A fonte luminosa não poderá emitir radiação UV;
- 6.30-Nível de poluição luminosa das luminárias deverá ser de não- emissão de luz acima do plano horizontal;

7. Atendimento a Portaria nº 20, de 15 de fevereiro de 2017, que trata da certificação INMETRO que garantem aferição e qualidade das luminárias.

8. Diretrizes para renovação do Parque de Iluminação Pública.

Com a finalidade de garantir a confiabilidade do sistema de iluminação pública do **MUNICÍPIO**, deverão ser executados serviços de renovação do sistema ao longo da **CONCESSÃO**, assim que as luminárias e demais componentes do sistema de iluminação nas vias públicas não atingirem o nível de iluminação estabelecido em norma ou atingirem sua vida útil e tornarem-se inservíveis.

9. Furto, vandalismo ou acidentes.

Todos os custos advindos de furtos, acidentes, vandalismo, fenômenos meteorológicos ou geológicos e casos de danos ao sistema de origem diversa, deverão ser arcados pela Concessionária. As proponentes deverão fazer uma estimativa da quantidade de luminárias LED a serem substituídas a este título e considerar essa estimativa nos materiais que integram a prestação dos serviços.

V - SISTEMA DE TELEGESTÃO E TELEMETRIA DO PARQUE LUMINOTÉCNICO.

1. Considerações Iniciais.

A telemetria e telecomando são utilizadas principalmente onde o volume de dados é grande demais para ser gerenciado manualmente, ou onde o sistema precise ser gerido com eficiência e tempo real.

Redes sem fio vêm sofrendo constante evolução, interligando vários dispositivos com objetivos distintos, como transferência de dados e/ou comunicação.

Aliado a isso, houve grande avanço na área de sensores, levando a integração das tecnologias. Destacadamente, em consonância com o desenvolvimento das tecnologias de transmissão de dados em redes sem fio, os sensores do tipo “wireless” passaram a ser os mais utilizados em sistemas de telegestão, dada sua facilidade de instalação, rapidez de operação e eficiência.

Essas redes são formadas por dispositivos de dimensões reduzidas, elementos autônomos dotados de circuitos eletrônicos, com a finalidade de prover sensoramento, processamento e comunicação via radiofrequência em diversas áreas.

O monitoramento das redes de iluminação pública é uma dessas áreas, onde a telemedição e o telecomando vêm para suprir as necessidades de transmissão básicas.

2. Sistema de telegestão em redes de iluminação pública.

No monitoramento das redes de iluminação pública, um conjunto de dispositivos de hardware e software são unidos para formar um sistema integrado de gerenciamento e monitoramento remoto. O cadastro georreferenciado deverá ser a base desse sistema.

Nesse sistema, um conjunto de atuadores específicos são instalados na rede de iluminação, em cada ponto de iluminação, estabelecendo a comunicação entre a linha de força, luminárias e medidores de energia, conforme o caso. Cada conjunto de atuadores é controlado por um concentrador de dados, que realiza a ligação entre os dispositivos remotos e o sistema central. Esse concentrador gerencia a transmissão de dados a curta distância, entre atuadores, 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 uma 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.

O sistema adotado pela deverá permitir a caracterização, análise, diagnóstico, identificação, medição e posicionamento de cada luminária individualmente. ligados a concentradores conectados à Central de Controle Operacional.

As características da CCO e do software de gerenciamento deverão atender minimamente às características especificadas para esses itens nas exigências comuns a todos os sistemas admitidos, destacando-se:

- 2.1. controle de todas as etapas do processo;
- 2.2. redução de custos e otimização de procedimentos;
- 2.3. acompanhamento centralizado de solicitações, evitando-se retrabalho;
- 2.4. previsão de compra de material para instalação e manutenção;
- 2.5. registro histórico de manutenção em cada ponto de IP;
- 2.6. informações atualizadas, com fornecimento de dados em tempo real;
- 2.7. rapidez e segurança nas tomadas de decisão;
- 2.8. medição do consumo real de energia elétrica, eliminando-se a medição por estimativa;
- 2.9. 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.

3. Características do Sistema.

Os sistemas informatizados a serem utilizados para a captação de protocolos provenientes do serviço de teleatendimento, registros de rondas e das intervenções, com uso de coletores de dados, assim como para o controle de materiais, terão as seguintes premissas e características:

3.1. Cadastro de Pontos de Iluminação.

Esta é a parte inicial e básica do sistema, onde são inseridos os pontos de iluminação, com seu detalhamento. Deverá possibilitar total gerenciamento dos dados cadastrais, através das funções básicas de cadastro, como consulta, alteração, pesquisa, inclusão e exclusão de pontos.

O cadastro de pontos deve incluir informações sobre o detalhamento físico do ponto, como características técnicas dos materiais instalados e dados sobre a localização e identificação do ponto. A pesquisa deve possibilitar encontrar pontos a partir de dados de localização (rua ou bairro) ou de identificação. Os resultados devem trazer informações detalhadas dos pontos localizados.

As especificações para o cadastro estão contidas no Capítulo I, item 6, desta especificação.

3.2. Atendimento.

O sistema deverá prover funcionalidade para o registro das reclamações de falha no parque de iluminação pública do MUNICÍPIO. Esse registro de reclamações deve possibilitar o processamento e armazenamento do tipo de defeito reportado, os dados do reclamante e a localização completa do ponto de iluminação. Após o registro da reclamação, o sistema deve possibilitar que o atendente possa visualizar em mapa a localização do ponto reportado.

Para cada solicitação aberta, o sistema deverá gerar um número de protocolo de atendimento, bem como registrar o usuário que abriu a solicitação e a classificação dessa solicitação (ronda, Call Center, fiscalização etc.) para posterior emissão de relatórios gerenciais.

Ao término do atendimento, o sistema deverá gerar uma ordem de serviço, com uma numeração única no sistema, vinculada ao número do protocolo aberto.

O sistema deverá possibilitar pelo menos duas vias de comunicação, quais sejam:

3.2.1. Atendimento telefônico:

3.2.1.1. O atendimento telefônico deverá funcionar 24 horas por dia, ininterruptamente, e permitir a interação direta dos usuários com operadores humanos da central de atendimento por período mínimo diário de 12 horas. Considera-se que, nas 12 horas nas quais não haja atendimento através de operadores, seja disponibilizado sistema de gravação e arquivo das solicitações dos usuários;

3.2.1.2. A ligação local deverá ser gratuita para os usuários de dentro do MUNICÍPIO e poderá ser tarifada normalmente para ligações de fora do MUNICÍPIO;

3.2.1.3. Poderá ser utilizado atendimento automático através de sistemas de URA para acolhimento de informação de defeitos, solicitação de reparos com tráfego máximo pela URA de até 150 segundos;

3.2.1.4. O tempo máximo de espera desde a conexão da ligação e o atendimento pela URA deverá ser de 15 segundos.

3.2.2. Atendimento por internet:

3.2.2.1. A CONCESSIONÁRIA deverá implantar um sitio eletrônico (Web site) onde os usuários poderão ter acesso a informações sobre a CONCESSÃO, níveis de disponibilidade do sistema e relatórios pré-formatados de ações realizadas pela CONCESSIONÁRIA;

3.2.2.2. O nível de disponibilidade da web site deverá ser de no mínimo 97%;

3.2.2.3. A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar um endereço eletrônico (e-mail) para encaminhamento de reclamações, sugestões, solicitações de reparos etc.;

3.2.2.4. O e-mail deverá ter sistema de resposta automática e tempo de retorno personalizado (resposta por operador humano) entre às 8:00h e 17:59h de até 3 horas e os e-mails recebidos entre 18:00 h e 7:59 h deverão ser respondidos no dia subsequente, entre 8:00h e 13:00h.

3.2.3. Outros tipos de atendimento:

A CONCESSIONÁRIA poderá adotar outros tipos de meio de atendimento e interação com os usuários, tais como:

3.2.3.1. Internet – Redes sociais (Twitter, Facebook etc.);

3.2.3.2. Internet – BLOG;

3.2.3.3. Internet – Mensagens instantâneas (WhatsApp etc.);

3.2.3.4. mensagens de texto SMS;

3.2.3.5. Novas funcionalidades por meio digital que surjam ao longo do CONTRATO, e que propiciem melhor acesso dos usuários ao sistema.

3.3. Consulta de Ordem de Serviço (OS).

O sistema permitirá a pronta consulta de Ordens de Serviço abertas pelo atendimento. A pesquisa deve ser possível através de diversos critérios de busca, como: data, nome do reclamante, nome do logradouro, número do IP, número do protocolo, número da OS, dentre outros.

Os resultados dessa pesquisa devem possibilitar a visualização completa da Ordem de Serviço e a visualização no mapa do ponto reclamado.

3.4. Despacho de Ordem de Serviço.

Toda OS gerada pelo atendimento, deverá ser direcionada para despacho. Nesta etapa do processo, o responsável pela operação deve poder visualizar todas as informações da ordem de serviço e consultar no mapa a localização. A atualização será individual ou em grupo de Ordens de Serviço, com a finalidade de definir as equipes de manutenção responsáveis por realizar a manutenção em campo. Após a definição das equipes de manutenção, o sistema deverá direcionar as ordens de serviço para cada equipe correspondente. Essas equipes devem ter acesso através de dispositivo móvel para receber as Ordens de Serviço com todos os dados, bem como visualizar no mapa onde se localiza o ponto reclamado.

O sistema gerenciará as Ordens de Serviço, permitindo diferenciar entre manutenção corretiva, manutenção preventiva, manutenção preditiva, ampliação e efficientização.

3.5. Acesso Móvel.

O sistema possibilitará que a equipe de campo possa acessar os dados da OS na própria equipe de campo. Toda OS registrada e despachada, deverá estar acessível pela equipe de manutenção, em qualquer local que a equipe esteja na área do MUNICÍPIO.

O sistema permitirá que cada equipe de manutenção possa acompanhar através de mapa a localização de cada OS a ela direcionada. Ao chegar ao ponto, a equipe deve informar o início do serviço de reparo. Ao finalizar o reparo do ponto, a equipe deverá informar o serviço realizado, os materiais utilizados, e finalizar a Ordem de serviço. Essas informações serão gravadas no banco de dados do sistema, em cada etapa.

3.6. Levantamento de Campo.

O sistema contará com funcionalidades que permitam registrar informações oriundas de levantamento de campo. Essas informações são coletadas a partir de dispositivos móveis (tablets e celulares), e serão utilizadas para atualização da base cartográfica e/ou para atualização de Ordens de Serviço.

As informações coletadas serão sincronizadas automaticamente com a base de dados do sistema de gestão principal, tanto no início das atividades de campo como após as tarefas realizadas serem marcadas como concluídas.

3.7. Gerenciamento de Materiais.

O sistema controlará todas as entradas e saídas do almoxarifado da CONCESSIONÁRIA. Esse controle deve incluir equipamentos e o material a ser utilizado no reparo. Controlará também as baixas de material na finalização das Ordens de Serviço, quer seja pela equipe em campo, através dos dispositivos móveis, quer pelo sistema. O controle deve englobar o fluxo de materiais, desde o recebimento no almoxarifado, registrando o valor de cada item, sua nota fiscal, seu lote e sua data de garantia, para que quando esse material for usado na manutenção, seja possível realizar o seu rastreio e verificar se está em prazo de garantia, bem como poder emitir relatórios com custos dos materiais aplicados nas ordens de serviço.

3.8. Administração e Tabelas do Sistema.

Possibilitará o gerenciamento dos parâmetros e tabelas do sistema. Esta funcionalidade possibilitará a manutenção dos dados dos cadastros de bairros, logradouros, pontos de referência, áreas de risco, materiais, lotes, fabricantes, fornecedores, tipos de defeito, usuários do sistema, equipes de campo, funcionários, veículos, composição analítica da equipe, área de atuação, dentre outros dados. Além disso, o sistema incluirá parâmetros de configuração como usuários, permissões, perfis de acesso e gestão de senhas.

3.9. Telemetria e Telecomando.

O sistema de telemetria e telecomando possuirá como características de gerenciamento: supervisão de pontos, controle de ponto de iluminação, medição de consumo do ponto de iluminação, diagnóstico, alarme e ações programadas. Dentre estas funcionalidades, ressaltam-se as seguintes:

3.9.1. Possibilitar ao administrador do sistema a inclusão e configuração dos dispositivos que tenham que ser gerenciados pelo sistema;

3.9.2. Possibilitar o agrupamento de dispositivos para facilitar o processo de gerenciamento de partes da área de atuação;

3.9.3. Possibilitar o acesso a informações dos equipamentos através de ícones nos mapas. Ante o apontamento na tela do dispositivo do ícone de um poste de iluminação ou concentrador, por exemplo, o sistema deve apresentar as informações daquele dispositivo específico;

3.9.4. Permitir a pesquisa por dispositivos específicos, baseado em filtros;

3.9.5. Mostrar a representação gráfica da planta diretamente sobre diferentes tipos de mapas georreferenciados;

3.9.6. Executar operações específicas, como apresentação de relatórios de falhas, ações relacionadas a falhas e análise de operação, entre outras;

3.9.7. Possibilitar a avaliação de um conjunto específico, de forma possibilitar a apresentação da situação operacional dos postes de iluminação próximos a um poste defeituoso;

3.9.8. Possibilitar a interação com um único ponto de iluminação, permitindo a variação de intensidade da iluminação e redefinição de sua programação horária de funcionamento;

3.9.9. Armazenar as informações, na forma de banco de dados integrados, com variáveis no tempo e

que possam suportar os processos de tomada de decisões bem como a medição da potência consumida em período de tempo determinado, com a finalidade de aferição do consumo de energia elétrica, em medição que possa ser aferida e aprovada pela distribuidora de energia elétrica local;

3.9.10. Possibilitar a análise dos dados gerados pelos dispositivos que integram o sistema;

3.9.11. Possibilitar o levantamento de dados estatísticos para suportar tomadas de decisões sobre gerenciamento da iluminação pública.

3.10. Relatórios.

Com base nos dados registrados, o sistema possibilitará a obtenção de informações relevantes, por meio de critérios de pesquisa, gerando relatórios. O sistema emitirá relatórios (tabulares e temáticos) pré-d e f i n i d o s , principalmente os seguintes:

3.10.1. Pontos de Iluminação:

3.10.1.1. Relatório de Pontos de IP por Logradouro;

3.10.1.2. Relatório de Dados Cadastrais de IP;

3.10.1.3. Relatório de Quantidade de IPS por família;

3.10.2. Ordens de Serviço;

3.10.2.1. Relatório de Ordens de Serviço;

3.10.2.2. Relatório de Detalhe de Abertura de Solicitação;

3.10.2.3. Relatório de OS Pendentes e Executadas;

3.10.3.4. Relatório de Tempo Médio de Atendimento de OS;

3.10.3.5. Relatório de Material Aplicado no Custo na OS;

3.10.4. Materiais e Equipamentos:

3.10.4.1. Relatório de Quantitativo de Materiais do Parque de Iluminação;

3.10.4.2. Relatório de Materiais Empenhados nas Equipes;

3.10.4.3. Relatório de Materiais Recolhidos;

3.10.4.4. Relatório de Materiais Instalados;

3.10.4.5. Relatório de Materiais usados no dia das Ordens de Serviço (por equipe/despachador);

3.10.4.6. Relatório de Compras de Materiais;

3.10.4.7. Relatório de Garantia de Materiais;

3.10.4.8. Relatório de Equipamentos / Lote;

3.10.4.9. Relatório de Estoque físico e financeiro;

3.10.5. Indicadores:

3.10.5.1. Relatório de Indicadores Periódicos de Qualidade e Desempenho, nos moldes do ANEXO 5 do EDITAL, com a finalidade de avaliação automática e imediata, a critério do MUNICÍPIO, dos índices de desempenho operacional e de manutenção do sistema de iluminação nas vias públicas, utilizados no cálculo da parte variável da CONTRAPRESTAÇÃO.

3.10.5.2. Produtividade de Equipes;

3.10.6. Faturas:

3.10.6.1. Relatório de Fatura (Consumo de energia baseado na potência instalada e horário de funcionamento do parque de iluminação) em base real.

3.10.7. Além dos relatórios pré-programados, o sistema possuirá recurso que possibilite a criação de relatórios personalizados pelos usuários. Essa interface deve ainda possibilitar a inclusão de elementos gráficos (barras, linhas ou pizza) para apresentação das informações geradas.

3.11. Exportação de Dados.

O sistema possibilitará a exportação dos dados armazenados, com a finalidade de possibilitar a integração com outros sistemas existentes no MUNICÍPIO, ou ainda para análise qualitativa e quantitativa em sistemas especialistas. Os dados serão exportados conforme sua natureza, suportando-se a exportação de shape-file, CSV, dentre outros.

4. Descrição dos equipamentos e ferramentas do sistema.

4.1 Servidores de Aplicação e de Banco de Dados.

Computadores específicos para a função de servidor, que contenham arquitetura de hardware robusta, com a utilização de gabinetes com fontes de alimentação redundantes, processadores com vários núcleos, placa-mãe com dispositivos de monitoramento, memória RAM com dispositivos de tolerância a falhas e verificação, discos rígidos tolerantes a falhas, com possibilidade trabalho em estruturas RAID, placa de rede com múltiplas portas e com velocidades de transmissão de Gigabit Ethernet (1000 Mbps).

4.2 Sistema Operacional Servidor.

Sistema operacional capaz de lidar com o gerenciamento de múltiplas CPUs em um único sistema, gerenciamento dos recursos de hardware do servidor, gerenciar grande volume de memória e disco rígido, gerenciamento do compartilhamento de recursos de rede e atendimento a múltiplos usuários de maneira simultânea.

4.3 Dispositivos móveis (tablets e celulares).

Tablet ou celular (Android 5.0 e/ou superior ou Windows 8.1) ou com acesso à Internet (wi-fi e dados via rede celular).

4.4 Rede de Dados.

Rede de dados WAN na área do MUNICÍPIO, com a finalidade de interligação dos elementos de hardware dos sistemas envolvidos: sensores, concentradores e servidores.

4.5 Equipamentos de Rede de alta capacidade.

Objetivando que a rede de computadores e dispositivos remotos possa funcionar de maneira satisfatória, existirão, além do cabeamento, tecnologia Fast Ethernet (100 Mbps) e dispositivos de hardware de última geração, de forma que controlem a comunicação entre todos os componentes da rede.

5 Exigências para a instalação.

O processo será iniciado pela instalação dos softwares. Nesta etapa, são configurados e instalados os servidores que hospedarão os sistemas de gerenciamento. Assim que os servidores satisfaçam os requisitos, serão instalados os sistemas, cada um no servidor correspondente. Este passo consiste na instalação do software propriamente dito no servidor e na configuração de ambiente, usuários e parâmetros específicos para que o software possa ser utilizado nas etapas que se seguem na implantação.

Passos para a instalação:

5.1. Georreferenciamento.

5.1.1. Vetorização da base cartográfica digital da cidade.

5.1.1.1. Elementos a serem vetorizados: quadras, eixos de ruas, nome de logradouro e divisa de bairros.

5.1.1.2. Montagem do produto final: arquivo único contendo a base cartográfica digital do MUNICÍPIO.

5.1.2. Determinação dos pontos para instalação dos concentradores

5.2. Instalação e configuração de software.

5.2.1. Sistema de Gerenciamento de Iluminação Pública.

5.2.2. Sistema de Acesso Móvel.

5.2.3. Sistema de Central de Atendimento e Call Center.

5.2.4. Sistema de Telemetria e Telecomando de Pontos de Iluminação.

5.2.5. Sistema de Indicadores e Monitoramento Georreferenciado.

5.3. Rede de Dados.

5.3.1. Definição da tecnologia a ser utilizada.

5.3.2. Implantação do serviço de dados.

5.4. Treinamento de operação de software.

5.4.1. Sistema de Gerenciamento de Iluminação Pública.

5.4.2. Sistema de Acesso Móvel.

5.4.3. Sistema de Central de Atendimento e Call Center.

5.4.4. Sistema de Telemetria e Telecomando de Pontos de Iluminação.

5.4.5. Sistema de Indicadores e Monitoramento Georreferenciado

5.5. Rede de Concentradores de Pontos de Controle.

5.5.1. Treinamento de configuração e manipulação dos concentradores.

5.5.2. Sistema de Telemetria e Telecomando.

- 5.5.2.1. Pré-configuração dos concentradores.
- 5.5.2.2. Instalação do concentrador no poste.
- 5.5.2.3. Configuração do concentrador no sistema.
- 5.5.3. Preenchimento de formulário com os dados do Ponto de Iluminação.
- 5.5.4. Sistema de Gerenciamento de Iluminação Pública.
 - 5.5.4.1. Registro do ponto de iluminação georreferenciado.
 - 5.5.4.2. Registro dos elementos instalados no ponto de iluminação.
- 5.6. Rede de Controladores de Pontos de Iluminação.
 - 5.6.1. Treinamento de configuração e manipulação dos controladores.
 - 5.6.2. Sistema de Telemetria e Telecomando.
 - 5.6.2.1. Pré-configuração dos controladores.
 - 5.6.2.2. Instalação do controlador no ponto de iluminação.
 - 5.6.2.3. Configuração do controlador no sistema.
 - 5.6.3. Preenchimento de formulário com os dados do Ponto de Iluminação.
 - 5.6.4. Sistema de Gerenciamento de Iluminação Pública.
 - 5.6.4.1. Registro do ponto de iluminação georreferenciado.
 - 5.6.4.2. Registro dos elementos instalados no ponto de iluminação.
- 5.7. Teste de Telecomando e Telemetria.
 - 5.7.1. Deslocamento até o ponto de iluminação.
 - 5.7.2. Pesquisa do ponto no sistema de Gerenciamento de Iluminação Pública.
 - 5.7.3. Conferência dos dados do Ponto de Iluminação.
 - 5.7.4. Consultar a central sobre dados de telemetria do ponto.
 - 5.7.5. Solicitar a central o telecomando do ponto (ligar, desligar e status).

6 Software de Gerenciamento do Sistema.

Para o gerenciamento do sistema de iluminação pública será necessária a instalação e configuração de um sistema específico para esta finalidade.

6.1 O software de gerenciamento de iluminação pública deverá dispor dos seguintes recursos mínimos:

- 6.1.1 configurações, programações e parametrizações.
- 6.1.2 ser instalado em um servidor específico para o sistema.
- 6.1.3 ser acessível a partir de qualquer máquina da rede corporativa da prefeitura, mediante a exigência de senha de proteção, permitindo o registro, utilização e visualização por servidores públicos usuários.
- 6.1.4 ser acessível por dispositivos móveis, utilizados pelas equipes de campo na manutenção, mediante a exigência de senha de proteção, permitindo o registro, utilização e

visualização por usuários.

- 6.1.5 armazenar os dados georreferenciados dos pontos de iluminação.
- 6.1.6 armazenar fotos e imagens que formarão a base cartográfica de operação do sistema.
- 6.1.7 permitir a supervisão de pontos através de telas de mapas que indiquem os estados dos pontos de iluminação.
- 6.1.8 permitir o controle de pontos de iluminação.
- 6.1.9 permitir o diagnóstico através de telas que indiquem parâmetros de diagnóstico, tais como, estimativa de tempo de vida da luminária, driver, relê, concentrador, controlador e dispositivos fora de alcance da rede, entre outros.
- 6.1.10 disparar alarmes quando houver alguma falha na rede de iluminação.
- 6.1.11 possibilitar a execução de ações programadas de forma automática.

6.2. Para a interligação entre os componentes do sistema deverá haver acesso a redes de dados, conforme segue:

- 6.2.1. Gigabit Ethernet para ligação entre servidores de aplicação e servidores de bancos de dados, backbone das redes de concentradores da rede de sensores e servidores de aplicação.
- 6.2.2. Fast Ethernet para ligação entre as estações de trabalho dos usuários e os servidores de aplicação.
- 6.2.3. GPRS, radiofrequência ou Wifi, conforme o caso, para interligação entre os concentradores e o backbone interno de servidores e sensores.
- 6.2.4. GPRS, radiofrequência ou Wifi, conforme o caso, para interligação entre os controladores e os concentradores.

6.3. Características exigidas para o software de gerenciamento.

6.3.1. Controlador de Ponto de Iluminação (CPI).

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, $\cos\phi$, potência aparente total, potência ativa total e temperatura interna.

Deve possibilitar o gerenciamento de perfis luminosos.

6.3.2. Concentrador de Ponto de Controle (CPC).

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

Deve possuir suporte para as seguintes interfaces locais: RS-232/485 e USB.

Deve possuir relógio de tempo real interno.

6.3.3 Central de Telemetria e Telecomando de Pontos de Iluminação (CTTPI).

Software de gerenciamento de redes ponto-a-ponto que possibilita a interação remota com os nós de rede.

Deve implementar mecanismos de autenticação e criptografia que garantam a segurança na transmissão e recepção de dados.

Deve armazenar as informações recebidas de forma estruturada, para possibilitar análises estatísticas e de suporte a decisão.

Deve apresentar os pontos de rede em mapas georreferenciados sob a forma de ícones e possibilitar a interação com cada equipamento através desses ícones.

Deve possibilitar a customização com a finalidade de atender a extração de relatórios eventuais úteis a gestão da instalação.

Deve atualizar constantemente as informações da rede de forma a possibilitar a visualização de ao menos os seguintes dados em tempo real:

- 6.3.3.1 lâmpada "acesa", "desligada" ou "queimada".
- 6.3.3.2 tensão e corrente de funcionamento.
- 6.3.3.3 fator de potência.
- 6.3.3.4 rendimento (para determinação da sua vida útil).
- 6.3.3.5 período de funcionamento.

7 Parâmetros técnicos do sistema de telegestão e telemetria:

O sistema de telegestão será implantado concomitantemente com a expansão ou substituição por lâmpadas de tecnologia LED em cada ponto da iluminação pública do MUNICÍPIO.

7.1. Requisitos:

- 7.1.1. Gestão Integral de iluminação;
- 7.1.2. Gestão Integral das Infraestruturas Elétricas;
- 7.1.3. Gestão Integral do consumo de Energia;

7.2. arquitetura do sistema compõe-se de subsistemas básicos, dependendo das funções a serem executadas:

- 7.2.1. Equipamentos de iluminação (luminárias);
- 7.2.2. Sistema de controle local da Telegestão;
- 7.2.3. Sistema Central de Supervisão e Controle;
- 7.2.4. Sistema de comunicação / rede.

7.3. O sistema de controle local da Telegestão deve ser composto pelos seguintes equipamentos:

7.3.1. Controlador: 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;

7.3.2. Concentrador: dispositivo responsável por receber dados de status e controle dos vários Controladores, para envio ao CCO e por encaminhar mensagens de comando do Centro de Controle Operacional (CCO) para os Controladores. Esse Concentrador também exerce a função de coordenador da rede local, provendo localmente as funções de inicialização.

7.4. O Sistema Central de Supervisão e Controle (SCSC) deve possibilitar acesso via web e prover 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.

7.5. 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, descrito no item “Conectividade”.

7.6. Deve-se prever o uso de sensores de luz ou outros mecanismos na configuração de operação da telegestão que garantam o acionamento das luminárias, quando do escurecimento em período diurno, normalmente em função das condições climatológicas, para o acionamento não se limitar a programação vinculada ao calendário e relógio interno.

7.7. Controle Local.

7.7.1. Requisitos técnicos e funcionais para Controladores e Concentradores.

7.7.1.1. Controlador de luminária:

O Controlador para sistema de telegestão (Nó de rede): Dispositivo de controle individual instalado em cada LUMINÁRIA LED (infraestrutura de controle das LUMINÁRIAS) e capaz de se comunicar com outros Controladores e Concentrador via rede wireless. A tecnologia deve funcionar independentemente de sinal de rede de celulares (3G, 4G):

O Dispositivo de controle individual instalado em cada LUMINÁRIA LED (infraestrutura de controle das LUMINÁRIAS) deve ser capaz de se comunicar com outros Controladores e Concentrador via rede wireless.

O Controlador deve possuir:

- Capacidade de executar controle e dimerização através do status dos sensores de luz e/ou auxiliado por temporizador por um relógio de tempo real de acordo com o calendário anual do nascer e do pôr 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 os mesmos ser transmitidos automaticamente após restauração com o Concentrador;
- Deve ser capaz de armazenar um volume adequado de informações (por no mínimo uma semana), de parâmetros elétricos, os tempos de operação, número de chaveamentos, etc.;

Especificações Técnicas

Parâmetros Medidos: Tensão, Corrente, Fator de Potência, Frequência, Potência (kW) e Consumo (kWh).

Comunicação:

- a) Deverá funcionar em broadcast, multicast e unicast.
- b) Instalação não planejada (Criação automática da rede, quando luminárias conectadas próximas aparecem).
- c) Tempo de resposta do comando de difusão (broadcast) menor que 3 segundos para todas as luminárias da cidade.
- d) Atualização remota do software over-the-air (OTA) em menos de 24 horas com confiabilidade de mais de 99,95%.
- e) Cada nó deve estar acessível 99,99% do tempo.
- f) Suporta um mínimo de 60 camadas de comunicação.
- g) Faixa de frequência: 915-928MHz certificado pela Anatel.
- h) Taxa de transferência de dados: RF $\geq$ 50 Kbps.
- i) Potência de saída RF: 0 - 10 dBm.
- j) Rede sem fio bidirecional.
- k) Cada concentrador deverá ser capaz de gerenciar no mínimo 5.000 controladores.

7.7.1.1.1. Comunicação em tempo real entre a luminária e o CCO;

7.7.1.1.2. Atuação para dimerização;

7.7.1.1.3. Ligar ou desligar;

7.7.1.1.4. Monitoramento e coleta de dados, incluindo:

- O estado da luminária (ligada / desligada / % de dimerização);
- Duração acumulada do tempo de funcionamento;
- Quantidade de chaveamentos acumulados;
- Parâmetros elétricos: Tensão de alimentação, corrente, potência, fator de potência, consumo acumulado;
- Modo de operação (manual / programado);
- Falhas de luminária e de driver.

7.7.1.1.5. O Controlador deve ser embutido na luminária a fim de se minimizar problemas com conectores externos que fiquem expostos ao tempo.

7.7.1.1.6. O Controlador deve possuir ainda:

O Controlador deve possuir:

- Capacidade de executar controle e dimerização através do status dos sensores de luz e/ou auxiliado por temporizador por um relógio de tempo real de acordo com o calendário anual do nascer e do pôr 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 os mesmos ser transmitidos automaticamente após restauração com o Concentrador;
- Deve ser capaz de armazenar um volume adequado de informações (por no mínimo uma semana), de parâmetros elétricos, os tempos de operação, número de chaveamentos, etc.;

7.7.1.1.7. Dados elétricos e ambientais:

- Tensão de alimentação: 180V-305V/60Hz;
- Proteção contra surto de 10 kA;

- Temperatura ambiente de operação de -10 a + 50 °C;
- Grau de proteção IP 66;

7.7.1.1.8. O Controlador deve comunicar-se em frequência autorizada pela ANATEL para esta natureza de serviço. As demais características da rede encontram-se no item “Conectividade”.

7.7.1.2. Concentrador.

7.7.1.2.1. 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.

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

7.8. Sistema Central de Supervisão e Controle (SCSC).

O núcleo do sistema de Telegestão consiste no Sistema Central de Supervisão e Controle (SCSC), instalado no Centro de Controle Operacional (CCO).

Dentro do CCO, a conexão ao SCSC deve dar-se através de controle de acesso apropriado, para que a solução integrada do CCO monitore e emita relatórios operacionais do sistema de Telegestão.

7.8.1. Requisitos Técnicos e Funcionalidades.

O CCO tem o Sistema Central de Supervisão e Controle (SCSC) como sua principal ferramenta. As informações do SCSC devem prover suporte às principais funções operacionais da gestão do sistema de iluminação pública.

As informações provenientes dos Concentradores, que por sua vez adquirem dados dos Controladores, devem ser armazenadas em banco de dados que integra o SCSC.

A comunicação deve ser bidirecional e em tempo real entre os Controladores e o SCSC com a finalidade

de:

7.8.1.1. Transmissão de sinais de alarme: vários alertas baseados em informações do *software*, como a vida útil das luminárias. Os alarmes devem ser classificados por importância e a ação pós-alarme, e devem incluir:

- a) Atualização de conteúdo da interface do SCSC;
- b) Atualização da informação de rede (log file);
- c) Envio de SMS, e-mail, WhatsApp etc., para o dispositivo de monitoração;
- d) Ciclo de varredura dos pontos de iluminação pública;
- e) Disparo de ordem de manutenção;
- f) Entrada automática de outros cenários de iluminação.

7.8.1.2. Aquisição de dados: as informações dos Controladores são transferidas para o SCSC em intervalos regulares. O servidor deve ter memória suficiente para armazenar essas informações pelo período mínimo de um ano.

7.8.2. O controle de iluminação deve ser realizado:

- 7.8.2.1.** Por combinações dos status dos sensores de luz de uma determinada área;
- 7.8.2.2.** Por um relógio de tempo real e calendário - na ausência de comunicação com SCSC;
- 7.8.2.3.** Manualmente, através do operador, com prioridades e funções pré-definidas.

7.9. Conectividade para as luminárias com telegestão simples.

Esta seção descreve os requisitos da Rede de Conectividade para implantação de um Sistema de Telegestão, que deve ser o responsável pelo gerenciamento de toda o sistema de iluminação pública do MUNICÍPIO.

Toda a rede de luminárias deve ser conectada ao CCO por meio de uma Rede de Conectividade.

7.9.1. Características Gerais da Rede de Conectividade.

A Rede de Conectividade é responsável pelo tráfego bidirecional de informações entre as luminárias e

os sistemas de telegestão instalados no CCO, de forma a permitir que o CCO envie informações de comando para as luminárias e que as luminárias, por meio de seus dispositivos controladores, enviem informações de seus estados de funcionamento ao CCO.

Deve proporcionar a cobertura de toda a ÁREA DA CONCESSÃO e permitir o controle do comportamento de toda o sistema de iluminação pública.

A Rede de Conectividade, agregada a equipamentos e *softwares* de telegestão, deve permitir ao CCO atuar – individualmente ou em conjunto – nas luminárias para a realização das ações de monitoramento em tempo real dos seus estados (ligadas ou desligadas) e alterações desses estados de forma direta ou programada.

Deve permitir a medição e armazenamento de informações de consumo real de energia das luminárias;

Deve possibilitar registros automáticos no CCO das alterações de comportamentos das luminárias e registro dos momentos de retorno ao funcionamento para controle dos índices de atendimento e eficiência do serviço.

7.10. Conectividade para as luminárias com telegestão em banda larga.

7.11. Arquitetura

7.11.1. O sistema de Comando e Controle deverá utilizar uma arquitetura cliente-servidor;

7.11.2. O sistema deverá suportar as seguintes arquiteturas:

7.11.2.1 Instalação em nuvem, pública ou privada, que permita a conectividade de múltiplos sensores à nuvem, com cada usuário conectando usando uma combinação única de “sistema / senha” que lhes forneça recursos limitados e monitorados de acordo com suas permissões e autorizações.

7.11.2.2 Instalação local completa onde todos os elementos do sistema estarão localizados nas instalações do cliente (on-premise);

7.11.2.3 Instalação híbrida onde alguns elementos do sistema estarão instalados localmente e outros estarão instalados em nuvem, com suporte múltiplos sensores e consumidores de mídia (por exemplo, vídeo), com processamento de imagem local e um número ilimitado de sensores diferentes.

7.11.3. O sistema deverá compreender componentes Multi-Tenant, de modo que cada cliente da administração direta ou indireta esteja totalmente protegido e separado, e o administrador do sistema gerencie o sistema a partir de uma localização central.

7.11.4. O sistema deverá suportar bancos de dados não estruturados capazes de gerenciar

dados de qualquer sensor / sistema / banco de dados e implementação de várias consultas sobre os dados recebidos - estruturados e não estruturados - suportando gerenciamento de milhares de sensores em paralelo e implementação de modelos complexos de consulta.

7.11.5. O sistema deverá compreender um Servidor de Sensores que coletará dados de todos os sensores de terceiros conectados ao sistema e salva-los em um banco de dados dedicado.

7.11.6. A arquitetura do sistema deverá ser descentralizada e suportar a instalação de cada serviço em um local diferente, com comunicações seguras criptografadas entre elementos do sistema, ou seja, os bancos de dados deverão poder ser instalados em um local, diferentes servidores de sistema em outros locais, e os usuários deverão poder acessar o sistema a partir de qualquer outro local.

7.11.7. O sistema deverá ter módulos completos de alta disponibilidade, incluindo recuperação de desastres e Failover, que deverão ser independentes de terceiros, através dos quais quaisquer números de servidores de espera podem ser configurados e entrar em linha automaticamente no caso de falha em hardware, software, comunicação ou qualquer outra.

7.12. Instalação, Integração e Escalabilidade

7.12.1. O provedor do Centro de Comando e Controle deverá realizar a instalação imediata de uma versão que ofereça os recursos detalhados neste documento, onde o único passo que requer suporte será a integração de sensores externos aos sistemas, com recursos de gerenciamento integrados ao software do CCO.

7.12.2. O sistema deverá ter uma única versão de instalação para todos os tipos de projetos, arquiteturas e requisitos operacionais.

7.12.3. O sistema deverá permitir a entrega de uma Prova de Conceito (POC) operacional dentro de 24 horas após o início do processo de instalação.

7.12.4. O sistema deverá incluir um cliente disponível por meio de navegador da Web, sem necessidade de processo de instalação local.

7.12.5. O sistema do Centro de Comando e Controle deverá permitir uma interface imediata com todos e quaisquer sistemas de vídeo e câmeras de vídeo de terceiros, sem necessidade de desenvolvimento adicional.

7.12.6. O sistema do Centro de Comando e Controle deverá oferecer máxima flexibilidade ao adicionar novos sistemas, possibilitando a inclusão de novos sistemas de vídeo, diferentes sensores, como poluição / temperatura / gerenciamento de resíduos / análise de vídeo e áudio / motor de BI, e etc.

7.12.7. O sistema do Centro de Comando e Controle deverá suportar a interface com uma variedade de outros sistemas e protocolos existentes, além do sistema operacional Windows. O sistema do CCO irá interagir com sistemas de vídeo, controle de acesso e sensores com base em protocolos genéricos existentes e ativar a interação com o sistema operacional através da execução de comandos e chamadas de arquivos externos.

7.12.8. O sistema deverá oferecer suporte para sistemas HLS, de modo a viabilizar a

integração com sistemas Smart Fence, sensores sísmicos e sistemas de radar.

7.12.9. O sistema deverá suportar integração com pelo menos 3 tipos de soluções Smart Light sem necessidade de desenvolvimento adicional.

7.12.10. A integração do sistema do CCO com outras aplicações deverá ser implementada sem qualquer escrita de código usando apenas a interface do usuário do sistema.

7.12.11. O sistema poderá ser fornecido em plataforma única ou em módulos independentes, desde que possam ser adicionados ou removidos via licença do sistema.

7.13. Operação

7.13.1. O sistema deverá suportar a fusão total nos dados e no nível operacional de todos os dados dos sistemas e sensores conectados: vídeo, áudio e qualquer outro tipo de dados, permitindo o gerenciamento integrado e operações dos sistemas e dados através de todos os módulos e interfaces do sistema.

7.13.2. O sistema deverá suportar a implementação de regras de dados que definirão um evento com base em qualquer tipo de dados, disparadores alfanuméricos ou quaisquer dados de terceiros recebidos de outros sistemas, incluindo sistemas OSINT (Open Source Intelligence), bancos de dados externos, etc.

7.13.3. O sistema deverá fornecer um mecanismo de gerenciamento de procedimentos que inclua um elemento CRM integral, permitindo a transferência de comandos para qualquer sistema operacional de terceiros conectado ao Sistema do Centro de Comando e Controle.

7.13.4. O sistema do CCO deverá fornecer um banco de dados interno para cada entidade criada no sistema. A entidade compreenderá uma identidade única associada a uma série de subsistemas e gerenciará diferentes elementos de identificação para os diferentes subsistemas (impressão digital, rosto, etiqueta do funcionário, placa, etc.).

7.13.5. O sistema do CCO deverá possuir capacidade comprovada para criar entidades que compõem um grande número de parâmetros de identificação biométrica, identificadores alfanuméricos e a capacidade de integrar diferentes identificadores para diferentes áreas / zonas / sistemas de controle de acesso, incluindo suporte para sistemas de impressão digital, sistemas de mapeamento de veias, reconhecimento de rosto, reconhecimento de placa de licença, reconhecimento de tags RFID, etc.

7.13.6. O sistema do CCO deverá possuir módulo de Dashboard, que poderá ser configurado para e por cada usuário, apresentando resumos / estatísticas / sumários executivos e suportará a ligação através da interface (clcando) nos diferentes módulos do sistema de Comando e Controle.

7.13.7. O sistema do CCO deverá habilitar o administrador do sistema, bem como outros usuários autorizados, a criar uma lista de entidades ou entradas alfanuméricas ou disparadores de qualquer tipo que gerem um evento em tempo real no sistema.

7.13.8. O sistema do CCO deverá permitir um número ilimitado de procedimentos nas estruturas da árvore de decisão. As árvores de decisão serão ilimitadas no que se refere ao número de

consultas, bem como as possíveis opções que levarão ao próximo ramo da árvore de decisão.

7.13.9. O sistema do CCO deverá permitir a geração de relatórios dinâmicos por eventos, datas, usuários, disparadores, etc., bem como a integração de todas as entidades do sistema (dados, vídeos, arquivos de áudio) no relatório. O sistema também deverá suportar a integração de gráficos, mapas e outros elementos visuais no relatório, bem como a configuração de modelos de relatório que serão preenchidos, gerados e distribuídos por demanda ou de acordo com horários e datas predefinidos.

7.13.10. O mecanismo de distribuição de eventos do sistema do CCO deverá incluir distribuição pelos usuários de todos os dados do sistema. Qualquer distribuição de dados será implementada para um número predeterminado de usuários, definidos por permissões e autorizações, em vários formatos:

7.13.11. Distribuição de vídeo, onde os arquivos de vídeo deverão ser distribuídos em tempo real ou para eventos passados ou cobrindo prazos de pré-eventos conforme definido. O sistema deverá suportar a configuração e distribuição de uma tela que inclua um grande número de elementos visuais, cada um exibindo um prazo diferente em relação a um único evento;

7.13.12. Distribuição de uma mensagem que incluirá descrição do evento, tempo do evento e localização do evento;

7.13.13. Distribuição de comandos para sistemas de terceiros definidos pelo administrador do sistema;

7.13.14. Distribuição de mapas GIS com várias camadas e ícones;

7.13.15. Entrega de comandos imediatos para sensores;

7.13.16. Aplicação de regras de análise;

7.13.17. Pop-ups de procedimentos diferentes para vários usuários;

7.13.18. Distribuição de e-mails com vídeos para uma variedade de usuários;

7.13.19. Envio por mensagens SMS;

7.13.20. Distribuição de uma interface de usuário que incluirá sensores, mapas, textos, elementos visuais e elementos de áudio.

7.14. Gerenciamento de Vídeo

7.14.1. O sistema deverá ter um mecanismo integrado de reconhecimento de placa de veículos (LPR) e de gerenciamento de conteúdo de vídeo (VCA).

7.14.2. O sistema deverá ter um mecanismo integrado de gravador de vídeo em rede (NVR).

7.14.3. O sistema do CCO deverá fornecer um mecanismo de gerenciamento de vídeo dedicado (VMS) integrado, com suporte a diferentes fabricantes, que exiba todos os dados de vídeo (de VMS integral e sistemas externos) no mesmo módulo em paralelo.

7.14.4. O sistema deverá compreender um mecanismo de análise de vídeo integral que permita o processamento de vídeo de todas as câmeras conectadas ao sistema (analogico / IP / térmica, etc.), com ênfase especial nos sistemas já instalados na rede do cliente e suporte de pelo menos 10

regras de análise em cada câmera.

7.14.5. O sistema deverá oferecer suporte comprovado para uma ampla variedade de análises, sendo obrigatório o reconhecimento de áudio com base em padrões (disparos, gritos, quebra de vidro, alarmes, etc.), reconhecimento de rosto e reconhecimento de placa de veículos.

7.14.6. O sistema deverá habilitar a ligação de feeds de câmera para que um objeto possa ser rastreado em feeds gravados e ao vivo sem requerer mapas ou outras interfaces. O rastreamento deverá ser implementado através da própria imagem de vídeo, clicando no feed para mudar para a próxima câmera que irá adquirir o objeto rastreado.

7.15. Interface do usuário

7.15.1. O sistema deverá ser baseado no mecanismo ESRI para a exibição gráfica de sensores / câmeras / controladores da cidade / site no GIS, tendo o sistema de informações geográficas como parte integrante do sistema.

7.15.2. O sistema deverá compreender um mecanismo de mapa global que suporte qualquer número de motores GIS simultaneamente, e habilite exibição de mapas topográficos, mapas de satélites, mapas de ruas, etc.

7.15.3. A interface do mapa deverá exibir todas as saídas do sistema por grupos de sensores, todos os usuários e elementos conectados, pontos e zonas de interesse e distribuição de dados aos usuários.

7.15.4. A interface do mapa deverá exibir rotas gravadas com base em dados de sensores GPS.

7.15.5. O sistema do CCO deverá suportar a visualização de vídeo através dos mapas GIS, através de player pop-up e como um elemento incorporado por localização.

7.15.6. O mapa deverá suportar zonas definidas pelo usuário como elementos, conectando esses elementos a dispositivos existentes através de conexões lógicas.

7.15.7. O sistema deverá suportar a gestão de Vídeo Wall por meio de um módulo dedicado, incluindo o gerenciamento de exibição de monitor integral e para que a configuração e exibição no Vídeo Wall possam ser alteradas com base em eventos ou procedimentos pré-configurados.

7.15.8. O sistema do CCO deverá suportar um grande número de tipos de sensores, incluindo a aplicação de regras de dados integrantes sobre o número de alertas, interfaces aprovadas, bem como experiência comprovada em suportar diferentes marcas e modelos dos mesmos tipos de sensores, como sistemas Smart Light, câmeras, etc.

7.15.9. O sistema deverá possibilitar a utilização de dados dos mesmos tipos de sensores de diferentes marcas e modelos, unificando para o usuário a exibição dos dados, incluindo:

7.15.10. Status da infraestrutura;

7.15.11. Níveis de radiação eletromagnética;

7.15.12. Locais do veículo;

7.15.13. Localização do primeiro respondedor;

- 7.15.14. Roteamento de tráfego e locais de perigo;
- 7.15.15. Níveis de poluição do ar;
- 7.15.16. Níveis de precipitação;
- 7.15.17. Indicadores de terremoto;
- 7.15.18. Níveis de HAZMAT (amônia etc.);
- 7.15.19. Indicações de qualidade da água;
- 7.15.20. Níveis de inundação;
- 7.15.21. Níveis de recipientes líquidos / sólidos.
- 7.15.22. A interface do sistema do CCO deverá permitir que o usuário configure telas e interfaces específicas do usuário, incluindo:
- 7.15.23. Instruções para o usuário, vídeo em tempo real, vídeo gravado, dados de sensores, zonas de interesse em imagens / mapas, widgets para controlar outros sistemas, comandos CMD e HTTP para sistemas de terceiros, caixa de diálogo do navegador e muito mais.
- 7.15.24. Cada tela deverá ser guardada e tornada acessível pelo usuário e solicitação.

7.16. Gerenciamento de Usuários

- 7.16.1. O sistema deverá oferecer um mecanismo de gerenciamento de usuários que permita a configuração de usuários com pelo menos 250 níveis diferentes de permissão e autorização.
- 7.16.2. As permissões e autorizações dos usuários podem ser dadas ou retiradas, incluindo:
- 7.16.3. Visualização de sensores, registro no sistema, fechamento da interface do usuário, distribuição de dados, acesso ao módulo, ajustes da câmera, etc.
- 7.16.4. O sistema deverá suportar a priorização dos pedidos dos usuários para utilizar qualquer recurso do sistema.

7.17. Business Intelligence (BI)

- 7.17.1. O mecanismo de BI do sistema deverá permitir a integração de interações complexas (conexões lógicas, dia / hora, limiares, atrasos, etc.) entre uma variedade de subsistemas (sensores, câmeras, análises, software de terceiros, etc.).
- 7.17.2. O mecanismo de BI deverá permitir a associação entre vários eventos dependentes de um ou mais disparadores gerados por qualquer número de diferentes subsistemas. A conectividade deverá ser suportada para qualquer combinação de sistemas e sensores.
- 7.17.3. O sistema deverá permitir a associação de mais de 50 disparadores diferentes em um evento.
- 7.17.4. O mecanismo de BI deverá habilitar a associação de um evento a um local específico em um mapa, independentemente da localização do (s) sistema (s) que gerou o gatilho ou o evento.
- 7.17.5. O mecanismo de BI deverá permitir a priorização de eventos.

7.17.6. O mecanismo de BI deverá habilitar o início de um procedimento ou uma série de procedimentos de acordo com o evento e a associação de cada procedimento a um usuário ou usuários.

7.17.7. O início de um procedimento deverá ser desencadeado por qualquer número de eventos do sistema: sistemas de terceiros, configuração de Vídeo Wall alterada, popup da câmera PTZ, e-mails / mensagens, comandos HTTP, etc.

7.17.8. O mecanismo de BI do sistema deverá permitir a integração de interações complexas (conexões lógicas, dia / hora, limiares, atrasos, etc.) entre uma variedade de subsistemas (sensores, câmeras, análises, software de terceiros, etc.).

7.17.9. O mecanismo de BI deverá permitir a associação entre vários eventos dependentes de um ou mais disparadores gerados por qualquer número de diferentes subsistemas. A conectividade será suportada para qualquer combinação de sistemas e sensores.

7.18. Vídeo Análise

7.18.1. A Vídeo Análise deverá enviar os alertas do usuário quando as condições visuais predefinidas estiverem atendidas, transformando a câmera de um visualizador passivo em uma parte ativa e responsiva da sua solução de segurança.

7.18.2. A Vídeo Análise deverá se basear na diferença entre fundo e objetos. Por fundo, nos referimos a objetos estáticos no quadro (como luminárias de rua, latas de lixo, etc.) ou objetos inconsequentes que podem se mover (como fumaça, folhas, nuvens, etc.). Análise de vídeo deve medir o movimento, direção e história, velocidade, tamanho (altura e largura) e número de objetos no quadro.

7.18.3. O sistema deverá conter parâmetros para calibração da Vídeo Análise, incluindo a altura da câmera e o ângulo de inclinação.

7.18.4. O sistema deverá possuir ferramentas de aprendizado que permitam configurar a perspectiva e a distância.

7.18.5. A Vídeo análise deverá possibilitar a definição de "zona estéril" e alertar quando qualquer objeto entrar na zona definida.

7.18.6. A Vídeo análise deverá conter mecanismo de alerta para quando algum objeto entrar ou sair da área definida. Dependendo do movimento ao longo do tempo - o objeto deve se mover para a entrada ou longe da saída para se registrar.

7.18.7. A Vídeo análise deverá conter mecanismo de alerta para quando algum objeto aparecer ou desaparecer na área definida. Não depende da direção do movimento (como entrada / saída), mas apenas da presença.

7.18.8. A Vídeo análise deverá conter mecanismo de alerta para uma área e um período de tempo, sendo disparado quando o objeto se mover em uma área pré-definida durante pelo menos esse período de tempo.

7.18.9. A Vídeo análise deverá conter alerta direcional, ou seja, emite alerta quando o objeto cruzar uma borda definida em uma direção específica.

- 7.18.10. A Vídeo análise deverá conter alerta de parada, para quando o objeto parar na área definida (também pode ser definido com um temporizador).
- 7.18.11. A Vídeo análise deverá conter alerta para quando um segundo objeto cruzar uma borda definida ou inserir uma "zona de interesse" dentro de um período de tempo predefinido.
- 7.18.12. A Vídeo análise deverá conter alerta quando um objeto for deixado / removido de uma determinada área por um período de tempo predefinido.
- 7.18.13. A Vídeo análise deverá conter identificação de um objeto por um esquema de cores.
- 7.18.14. A Vídeo análise deverá conter alerta para quando um objeto se mover dentro da área definida e de acordo com o limite de velocidade pré-definido para a via (Min/Máx).
- 7.18.15. O sistema deverá criar um contador de eventos, de modo a apresentar o número de vezes que ocorreu um alerta específico, além de criar eventos compostos e filtros com base nesses resultados.
- 7.18.16. O sistema deverá ser capaz de adicionar classificação à Vídeo Análise, diferenciando entre objetos diferentes - como pessoas e veículos em movimento - e criar alertas para a classe de objetos específicos.
- 7.18.17. O Sistema deverá ter capacidade de definir até 40 bordas e zonas de interesse. Não deverá existir um limite inerente ao número de regras que poderão ser aplicadas a um único canal do Google Analytics.

7.19. Especificação Técnica para a Infraestrutura de Conectividade

- 7.19.1. A infraestrutura de conectividade deverá implantar através de itens de domínio público uma cidade com pontos de acesso, streaming de vídeo, sensores e infraestrutura de conectividade sem fio altamente confiável, segura, flexível, dinâmica e inteligente.
- 7.19.2. A infraestrutura deverá possuir largura de banda que permita envio de vídeos e outros itens através de uma arquitetura de comunicação flexível e multicamada, que possua hardware avançado e interoperabilidade.
- 7.19.3. A infraestrutura deverá possibilitar que os sistemas se interoperem via os principais protocolos de comunicação aplicáveis de dispositivos de iluminação e sistemas flexíveis de aplicativos / drivers.
- 7.19.4. A infraestrutura para o sistema de cidade inteligente deverá conter um ponto de conexão por fibra óptica para cada grupo de 10.000 luminárias, cada uma com 2 câmeras Full HD, Wi-Fi, sensores de cidade inteligentes e ponto de acesso 3G / 4G.
- 7.19.5. A infraestrutura deverá conter rede de banda larga que suporte pontos de acesso, vídeo e aplicativos e serviços de cidades inteligentes, sendo obrigatórios: streaming de vídeo; fornecimento de Wi-Fi público; conectividade para redes 3G / 4G; gerenciamento das luminárias de rua; coleta de dados provenientes de diversos sensores inteligentes, tanto dentro da luminária (por exemplo, dados ambientais) quanto perto da luminária (por exemplo, medidores de gás / água / eletricidade); uso de análises de vídeo para detecção de cenas de crime; segurança pública (HLS); relatórios de locais de

estacionamento; gerenciamento de rede; suporte à conectividade padrão e proprietária para equipamentos de IoT (Internet of Things) existentes no mercado atualmente.

7.19.6. A infraestrutura deverá fornecer arquitetura de comunicação sem fio backhaul, integrando os equipamentos nas luminárias via uma rede MESH, com suporte para interligação de centenas de luminárias sem fio, de forma estável e robusta com até 60 saltos de dados.

7.19.7. A infraestrutura deverá conter 4 camadas independentes:

7.19.8. Camada padrão para fornecimento real e completo de interoperabilidade nativa para IoTs, contendo hardware de comunicação de internet das coisas, protocolos padrão de internet das coisas e acesso via Wi-Fi/3G/4G utilizando pontos de acesso, integrados em cada luminária;

7.19.9. Camada de comunicação com rede sem fio de banda larga;

7.19.10. Camada P2P, conectando grupos de luminárias (mínimo 200 luminárias por grupo) à torre de comunicação;

7.19.11. Camada de rede de fibra óptica, conectando torres (uma torre para até 100 conexões P2P / 10.000 luminárias) até a Central de Comando e Controle.

7.19.12. A infraestrutura deverá fornecer rede sem fio em banda larga;

7.19.13. A infraestrutura deverá possuir, no máximo, uma conexão de fibra óptica para cada grupo de 3.000 luminárias;

7.19.14. A infraestrutura deverá permitir a alocação flexível, dinâmica e em tempo real de, no mínimo, 2Gbps por grupo de 200 luminárias, sendo 5Mbps em média por poste, com roteamento flexível que deve permitir o desligamento local de dados.

7.19.15. A infraestrutura deverá possuir rede de comunicação totalmente autônoma de ponta a ponta sem a necessidade de chip de telefonia, propiciando nenhuma dependência inerente às redes de comunicação existentes.

VI – MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA IMPLANTAÇÃO DE TECNOLOGIA LED – ESPECIFICAÇÕES E REQUISITOS.

1. Considerações iniciais.

O projeto básico para a substituição das luminárias atuais adotou como premissa a implantação de tecnologia LED para as novas luminárias, nas potências e quantidades previstas na planilha LUMINÁRIAS, integrante do CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.

A finalidade deste projeto é a obtenção de melhoria de qualidade, economia de energia e redução dos custos de manutenção do sistema. As vantagens do uso do LED são nítidas, entre as quais, pode-se citar a flexibilidade em relação a temperatura de cor, que permite a adequação das vias iluminadas a distintas ambiências (mais quentes ou mais frias), sem a necessidade de se empregar tecnologias distintas.

O índice de reprodução de cor das luminárias LED promove uma iluminação de qualidade superior a das

luminárias atuais, o que proporciona melhor acuidade visual ao usuário.

A iluminação com LED gera fluxos luminosos maiores com menor emprego de energia, e sua maior vida útil facilita o serviço de manutenção.

2. Suprimento de Energia e quadro de comando.

O suprimento de energia para o sistema de iluminação a ser implantado deverá dar-se a partir dos pontos de entrega da concessionária distribuidora de energia elétrica.

Os circuitos existentes de baixa tensão da concessionária de energia elétrica operam em 220V F/F ou 127V F/N e os equipamentos de iluminação pública operam em 220V F/F.

Para a reformulação do sistema de proteção elétrica de iluminação pública, deverão ser substituídos todos os quadros existentes. Todas as proteções elétricas, inclusive disjuntores tipo DR e fusíveis tipo NH deverão ser substituídos.

3. Condutores.

Para o circuito de distribuição, deverão ser utilizados cabos singelos, PVC 70°C, com isolamento para 1000V.

Para as ligações dos pontos de iluminação, deverão ser utilizados condutores singelos na seção 4,0 mm², PVC 70°C, com isolamento para 1000 V.

4. Eletrodutos.

Os eletrodutos deverão ser substituídos integralmente, prevendo-se a utilização de eletroduto de PVC corrugado, tipo PEAD, ao longo do trecho e eletroduto de aço galvanizado para realização das travessias. Nas interligações entre rede de distribuição e pontos de iluminação, ou seja, entre caixas de passagem e postes, deverá ser utilizado eletroduto de PVC flexível. Para as travessias e demais trechos, deverão ser utilizados

eletrodutos de FG 50 mm. Nos trechos onde houver duto de FG 50 mm, deverá ser instalado outro duto de reserva com mesmo diâmetro.

5. Ligações elétricas.

Todas as emendas e derivações de condutores deverão ser realizadas somente nas caixas de passagens e isoladas com fita autofusão, em duas camadas, revestidas com fita isolante comum. Nas luminárias LED projetadas, deverão ser colocados fusíveis de proteção.

6. Luminárias LED.

As luminárias LED a serem instaladas pela CONCESSIONÁRIA deverão possuir os seguintes requisitos:

6.1. Possuir conjunto com driver, módulo, placa de LEDs, lente difusora em policarbonato com aditivos anti raios ultravioleta e corpo (carcaça); as características mecânicas devem atender as normas NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60598-2-3 e NBR 15129.

6.1.1. Resistência ao carregamento vertical: Deve ser aplicada, nos dois sentidos verticais, perpendicular ao corpo de cada LUMINÁRIA, uma carga de dez vezes o peso da LUMINÁRIA completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 minutos, estando a LUMINÁRIA fixa em sua posição normal de trabalho, em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura.

6.1.2. Resistência ao carregamento horizontal: Deve ser aplicada, nos dois sentidos horizontais perpendiculares ao braço, uma carga de dez vezes o peso de cada LUMINÁRIA completa (incluindo o peso do driver), no baricentro da mesma, por um período de 5 (cinco) minutos, estando a LUMINÁRIA fixa em suportes adequados com os mesmos diâmetros dos braços de aplicação. Após o ensaio qualquer parte do corpo não deve apresentar ruptura.

6.1.3. Resistência à força do vento: A LUMINÁRIA deve ser ensaiada conforme a IEC 60598-2-3. Durante o ensaio, a LUMINÁRIA não deve apresentar deslocamento superior a 5° em relação ao seu eixo. Para que seja aprovada, além das avaliações previstas na IEC 60598-2-3, após o ensaio, a LUMINÁRIA deve ser capaz de operar em sua condição normal de funcionamento sem apresentar quaisquer falhas mecânicas, elétricas ou giro no braço que possam comprometer seu desempenho.

6.1.4. Resistência à vibração: A LUMINÁRIA deve ser ensaiada conforme ABNT-NBR IEC 60598-1. O ensaio deve ser realizado com a LUMINÁRIA energizada e completamente montada com todos os componentes, inclusive driver. Para que seja aprovada, além das avaliações previstas na ABNT-NBR IEC 60598-1, após o ensaio, a LUMINÁRIA deve ser capaz de operar em sua condição normal de funcionamento sem apresentar quaisquer falhas elétricas ou mecânicas como trincas, quebras, empenos, abertura dos fechos e outros que possam comprometer seu desempenho.

6.1.5. Resistência a impactos mecânicos: A parte ótica da luminária deve ser submetida a ensaio de resistência contra impactos mecânicos externos e apresentar grau mínimo de proteção IK 08. A verificação do grau de proteção contra impactos mecânicos deve ser realizada de acordo com a norma IEC 62262.

6.1.6. Resistência ao torque dos parafusos e conexões: Os parafusos utilizados na confecção das luminárias e nas conexões destinadas à instalação das luminárias devem ser ensaiados conforme a ABNT NBR IEC 60598-1 e não devem apresentar qualquer deformação durante o aperto e o desaperto ou provocar deformações e/ou quebra da luminária.

6.2. Possuir proteção contra raios e transientes vindos pela rede, em que frequências acima de 400hz

sejam eliminadas, com tensão mínima atingida de 4000 V.

6.3. Tensão nominal de operação 180VCA a 305VCA, 60Hz;

6.4. Grau de proteção IP66 e IK 08;

6.5. Corpo em alumínio injetado, com espessura mínima de 3,0 mm, ou mínima de 2,0 mm, quando injetado a alta pressão;

6.6. Acabamento em pintura eletrostática com resinas de poliéster em pó resistente a corrosão, com 1,0 mm de espessura mínima, com proteção contra radiação ultravioleta;

6.7. Possibilitar a fixação da luminária em braços com diâmetro de até 60 mm;

6.8. Imunidade a sobretensões transientes conforme IEC 61000-4-4 e IEC 61000-4-5 ou IEEE C.62.41-2-2002;

6.9. Proteção contra surtos de modo a suportar impulsos de tensão de pico de $10.000 \pm 10\%$ V (forma de onda normalizada 1,2/50 μ s) e corrente de descarga de 5.000 A (forma de onda normalizada 8/20 μ s), 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. A luminária deve estar em conformidade com a norma EN50160 em relação a: variações de tensão de 90% para 1% em 10ms e a variações de 230V + -10% em 1 minuto, sobretensões temporárias até 440V, sobretensões temporárias entre linhas vivas e o terra testadas em $1.7V \times 230 = 391V$ e quedas de tensão de até 70% por um segundo. O teste deve ter sido realizado por laboratório acreditado pelo INMETRO ou laboratório internacional membro da ILAC.

6.10. IRC (Índice de Reprodução de Cor) maior ou igual a 70;

6.11. Deve ser dimerizável;

6.12. Taxa de falhas inferior a 5% em 50.000 horas;

6.13. Garantia mínima de 50.000 horas, com 12 horas de funcionamento por dia, equivalente a uma garantia de 15 anos;

6.14. Depreciação do fluxo luminoso deverá ser de no máximo 30% do valor inicial (nominal), temperatura ambiente de 35°C, até atingir a vida útil de 50.000 horas;

6.15. Potência nominal conforme projeto de substituição do parque

luminotécnico;

6.16. Eficiência luminosa igual ou superior a 140 lm/W;

6.16.1. Não serão aceitas luminárias com eficiência luminosa inferior à especificada no item 6.19.

6.16.2. A CONCESSIONÁRIA poderá alterar a potência especificada para as luminárias na planilha LUMINARIAS, integrante do CRONOGRAMA, sem limitação para potências inferiores, com a limitação especificada no subitem 6.19.5 para potências superiores.

6.16.3. Eventuais alterações das potências especificadas deverão respeitar a quantidade mínima de lumens emitidos (valores líquidos reais, a serem aferidos pelo MUNCÍPIO), respeitado a emissão luminosa mínima determinada no item 6.19, bem como a luminária dimensionada pela CONCESSIONÁRIA em seus projetos executivos deverá atender às especificações da norma técnica respectiva para o tipo de via a que se destina.

6.16.4. Serão aceitas luminárias com potência inferior.

6.16.5. Não serão admitidas luminárias com potência maior do que 5,0 % às especificadas.

6.17. Possuir conexão para aterramento conforme normas vigentes;

6.18. Possuir dissipadores de calor do conjunto circuito/LEDs em alumínio injetado, vedado uso de ventiladores ou bombas.

6.18.1. LED deverá ser ensaiado e certificado segundo a norma IES LM-80;

6.18.2. Devem ser apresentados os seguintes relatórios, podendo ser estes internacionais ou nacionais, emitidos por laboratórios acreditados pelo INMETRO:

- Análise Fotométrica conforme LM79;
- Ensaio de vibração conforme ABNT NBR IEC 60598-1:2010;
- Ensaio Térmico ANSI – UL 1598-2008;
- Análise de vida útil conforme LM80;

- Teste em alta e baixa temperatura GBT 2423.2-2008 e GBT 2423.1-2008;
- Teste comprobatório do grau de proteção IEC 60598-1-2003;
- Teste de aquecimento em trabalho IEC 60598-1-2003;
- Ensaio para determinação da eficiência luminosa, em lm/W.

Após os ensaios, o fornecedor deve disponibilizar juntamente com os laudos resultantes dos ensaios acima citados, informações técnicas nominais e dados fotométricos que seguem abaixo, para análise e aprovação do Órgão Municipal de Iluminação Pública.

- Dados fotométricos:
 - Gráfico Polar para os ângulos de máxima intensidade luminosa (I máximo);
 - Arquivo digital de dados fotométricos de acordo com a Norma IESNA LM-63-2002 para cada LUMINÁRIA e cada distribuição luminosa especificada;
 - Curva de distribuição fotométrica.
 - Informações técnicas nominais:
 - Potência da LUMINÁRIA (W)
 - Tensão de entrada da LUMINÁRIA (V)
 - Fluxo luminoso da LUMINÁRIA em lumens (lm)
 - Fator de Potência
 - Distorção Harmônica
 - Temperatura de cor da luz emitida (K)
 - Índice de reprodução de cor – (IRC)
 - Tipo de material utilizado na produção da lente primária e secundária do LED
 - Tipo de acionamento da LUMINÁRIA.

6.19. O driver deve ser de corrente constante na saída e atender às normas, IEC 61347, IEC 61547 e IEC 61000.

6.19.1 Distorção Harmônica: a distorção harmônica total (THD) da corrente de entrada deve ser menor ou igual a 10%, a plena carga e medida em 230 V, de acordo com a Norma IEC 61000-3-2 C.

6.19.2. Imunidade: O driver deve ser projetado de forma a não interferir no funcionamento dos equipamentos eletroeletrônicos e, ao mesmo tempo, estar imune a eventuais interferências externas que possam prejudicar o seu próprio funcionamento, em conformidade com a Norma IEC 61547.

6.19.3. Proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito: o driver deve apresentar proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito na saída, proporcionando o

desligamento do mesmo com rearme automático na recuperação, em conformidade com a norma IEC 61347-1.

6.19.4. Proteção contra choque elétrico: A proteção contra choques elétricos deve ser classe I de isolamento elétrica, em conformidade com a Norma IEC 60598-1.

6.19.5. Temperatura no ponto crítico (Tc) do driver: não deve ultrapassar 70°C, quando medida à temperatura ambiente de 40°C e 100% de corrente na saída.

6.19.6. Grau de proteção: deve ser no mínimo IP-66, em conformidade com a Norma ABNT NBR IEC 60529.

6.19.7. Vida útil dos drivers: deve ser de no mínimo 50.000 horas de operação.

6.20. Deverá acompanhar a luminária um catálogo com suas características técnicas redigido em língua portuguesa;

7. Aterramentos.

Considerando-se que há deficiência nos aterramentos existentes, o quadro de luz, os eletrodutos, os postes, as luminárias e demais componentes metálicos que não devem sofrer condução de corrente elétrica, deverão ser aterrados nas caixas de passagens/inspeções e todas as hastes de terra interligadas entre si com condutor singelo. Cada circuito de distribuição deverá possuir condutor de aterramento específico. A LUMINÁRIA deve ter um ponto de aterramento, conectado aos equipamentos eletrônicos, através de cabos de cobre de 1,5 mm², 450/750 V, isolados com PVC para 105°C. Os cabos de aterramento devem ser na cor verde ou verde e amarela.

8. Postes metálicos.

Os postes metálicos deverão ser de aço carbono, conforme NBRs 14744, 6123, 6323, devendo suportar ao carregamento da luminária e seus acessórios.

9. Caixas de passagem.

Deverão ser construídas novas caixas de passagem em alvenaria com tampa metálica identificada nos locais em que haja conexões de cabos enterradas. As caixas deverão ser vedadas com a finalidade de impedir a entrada de umidade.

10. Relé Fotoelétrico.

Relé fotoeletrônico para comando individual tipo NF com tensão de alimentação entre 105V e 305V, frequência de 60Hz (fase-fase e fase- neutro); grau de proteção IP66 (invólucro); vida útil: deverá atingir no mínimo 10.000 ciclos de operação; consumo menor que 1,2W medido em 220V com carga nominal 1800VA; capacidade de comutação de 1800VA, com fator de potência menor que 1; tipo

FAIL-OFF: contatos de carga NA desenergizado e NF em operação; invólucro em policarbonato, estabilizado contra efeitos da radiação UV, alta resistência a impactos e agentes atmosféricos para relé fotoeletrônico, com tampa de vedação incorporada por soldagem por ultrassom, garantindo assim o grau de proteção ao longo da vida; possuir circuito comparador capaz de monitorar a tensão sobre os contatos de chaveamento, só permitindo a comutação quando a diferença de potencial for igual a zero, ou próximo de zero sobre os referidos contatos, com desvio máximo de $\pm 800\mu s$ em relação ao cruzamento de zero entre carga e rede; ligar com nível de iluminação 15 lux $\pm 25\%$ e desligamento em máximo 15 lux $\pm 25\%$; desligamento entre 2 e 5 segundos de retardo; proteção contra surtos na rede 160 joules – 320 MOV, célula fotoelétrica de silício; capacidade de descarregar o capacitor existente no reator em 5 minutos a um nível inferior a 50V; pinos de latão estanhados eletroliticamente e rigidamente fixados; base de conexão intercambiável a outros sistemas existentes e demais características conforme as normas ABNT-NBR 5123; garantia mínima de 10 anos contra defeitos de fabricação. Na condição acionado o relé não deve apresentar falhas momentâneas ou permanentes quando submetido a afundamentos de tensão entre 0,9PU e 0,1PU, com duração entre 2 a 30 ciclos de rede. O relé deverá ter sua operação normal quando instalado em comando individual ou em grupo.

O relé deve ter, de forma legível e indelével, marcadas na parte superior da tampa ou na lateral, no mínimo, as seguintes informações:

- nome e marca do fabricante
- modelo do fabricante
- tensão nominal
- mês e ano de fabricação
- carga máxima para lâmpada de descarga
- na parte inferior do suporte de montagem deve ser previsto calendário com espaço previsto para a identificação das datas (mês e ano) de instalação e retirada do relé.

O relé deve apresentar acabamento compatível com sua utilização, não apresentando trincas, rebarbas ou arestas vivas. Além de possuir características dimensionais tais que possibilitem intercambialidade para instalação na base para relé independentemente do fabricante.

O fabricante deverá garantir a reposição, sem ônus, de qualquer falha de fabricação por um período mínimo de 3 anos contados da data de instalação.

- Demais características conforme NBR 5123 e normas complementares onde aplicáveis.

11. Base para Relé Fotoelétrico.

Suporte de fixação em aço carbono zincado, duralumínio ou material equivalente resistente a corrosão, corpo básico em baquelite de alta rigidez dielétrica ou material equivalente, tampa de material estabilizado contra os efeitos de radiação UV e resistência a impacto e intempéries. Seus cabos devem ser em cobre com isolamento para 750V, bitola mínima de 2,5mm² e comprimento mínimo de 500mm nas cores: Comum – Branco, Fase – Preto e Carga – Vermelho. A base deve ter um giro de 360 graus em relação ao suporte e o dispositivo de fixação deve travar a base ao suporte em qualquer posição.

A Base para Relé deve ter, de forma legível e indelével, marcadas na parte superior da tampa ou na lateral, no mínimo, as seguintes informações:

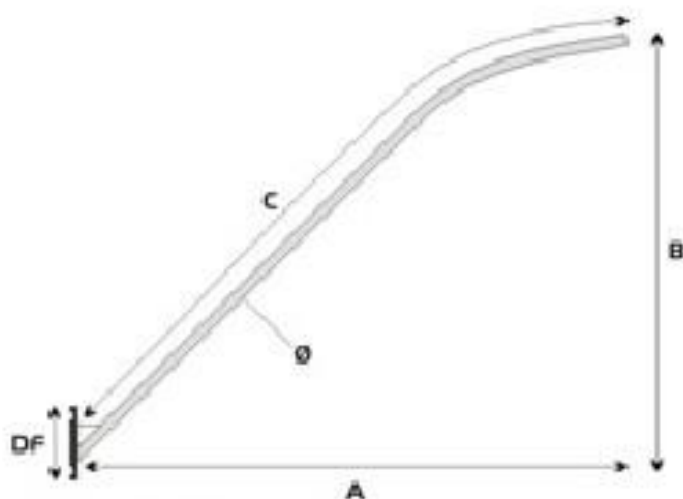
- nome e marca do fabricante
- modelo do fabricante
- corrente em Ampères
- tensão de operação
- mês e ano de fabricação

O fabricante deverá garantir a reposição, sem ônus, de qualquer falha de fabricação por um período mínimo de 3 (três) anos contados da data de instalação.

Demais características conforme NBR 5123 e normas complementares onde aplicáveis.

12. Braços de Sustentação.

Braços curvos, fabricados em tubo DIN 2440, projetados para suportar esforços promovidos por ventos de até 160 km/h, conforme NBR 6123, galvanizados a fogo conforme NBR 6323, após todas as etapas de fabricação. Seguindo as orientações dimensionais conforme abaixo descritos no modelo.



60,3	1590	1008	2000	300
60,3	2350	1750	3000	300
60,3	3007	2284	4000	300

13. Conjunto Chave Magnética.

Tensão nominal de 220V, corrente nominal de 2x60A, 2 polos, Tensão na bobina de comando de 180 a 250V, capacidade de ruptura do disjuntor de proteção de 5kA, invólucro externo de alumínio ou de policarbonato estabilizado contra os efeitos da radiação UV, resistentes a choques mecânicos, corrosão e intempéries. A base de montagem deve ser de baquelite de alta resistência mecânica e grande poder isolante. O suporte de fixação deve ser de aço zincado ou de duralumínio, resistente a corrosão e choques térmicos e mecânicos. Os contatos de carga devem ser NF de liga de prata e óxido de cádmio. Os terminais devem ser de latão ou cobre eletrolítico e os parafusos dos terminais devem ser de latão.

Os cabos de ligação a rede devem ser de cobre, com isolamento para 750V, nas cores: Neutro – Branco com 1,5mm² de seção, Fase – Preto com 10mm² de seção e Controle – Vermelho com 10mm² de seção, c

Ø A B C DF

As partes externas justapostas da chave devem possuir vedação adequada e permitir sua abertura sem danos.

A proteção elétrica da chave deve ser feita por meio de 2 disjuntores de 60 amperes cada um.

O relé fotoelétrico, cujos contatos são NA, deve ser acoplado elétrica e mecanicamente em tomada padrão, parte integrante da chave ou base que será fixada a chave.

A chave magnética deve ter, de forma legível e indelével, marcadas na parte superior da tampa ou na lateral, no mínimo, as seguintes informações:

- nome e marca do fabricante
- modelo do fabricante
- corrente em Amperes
- tensão de operação
- mês e ano de fabricação
- tipo de contato da chave (NF) e do rele (NA)
- código de cores dos condutores.

VII – DESCARTE DAS LUMINÁRIAS A SEREM SUBSTITUÍDAS – ESTUDO AMBIENTAL

1. Considerações sobre a destinação de luminárias de iluminação pública a serem descartadas.

A legislação ambiental brasileira estabelece que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (Constituição Federal, Art. 225). Causar poluição que resulte em danos ao meio ambiente ou à saúde humana, seja pelo lançamento, processamento, armazenamento ou transporte de resíduos sólidos, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos, configura-se como crime ambiental (Lei de Crimes Ambientais - Lei 9.605/98).

Lâmpadas que contêm mercúrio, após o uso, são classificadas como resíduos perigosos (Classe 1) pela Norma ABNT 10.004/04. Diante disto, merecem cuidados especiais quanto aos procedimentos de manuseio (retirada/coleta), acondicionamento, transporte, armazenagem e destinação final, em função das suas características peculiares e dos riscos que apresentam.

Existem dois tipos principais de lâmpadas, classificadas de acordo com o seu modo de funcionamento: as de descarga e as incandescentes.

As lâmpadas para Iluminação Pública (IP) são, quase na sua totalidade, lâmpadas de descarga de alta pressão (HID-High Intensity Discharge), contêm elementos químicos tóxicos, como o mercúrio, o sódio, o cádmio e o chumbo, considerados altamente prejudiciais à saúde pública e ao meio ambiente.

A quantidade de mercúrio existente em uma lâmpada aumenta conforme o aumento da potência. As

lâmpadas de vapor de sódio apresentam uma quantidade menor de mercúrio se comparadas com as outras lâmpadas de descarga utilizadas na iluminação pública, mas mesmo assim, significativa.

O mercúrio (Hg) é um elemento químico metálico encontrado na natureza, sendo a população, normalmente, exposta a níveis muito baixos desse elemento. Em função das atividades laborais do homem, a quantidade de mercúrio pode ultrapassar os níveis toleráveis para a saúde humana e contaminar o meio ambiente.

No caso do processo de descarte das lâmpadas de iluminação pública, o risco de contaminação por mercúrio está associado à possibilidade de sua quebra. O manejo de grandes quantidades dessas lâmpadas pode causar a contaminação das pessoas envolvidas na sua manipulação, isto é, exposição ocupacional. Por isso é fundamental a adoção de procedimentos adequados para o seu manuseio, armazenamento e transporte, protegendo os trabalhadores das emissões fugitivas deste metal em estado de vapor.

Deve haver, também, uma precaução especial com a disposição final dos resíduos das lâmpadas de IP, pois, quando são dispostas em lixões e/ou aterros sanitários convencionais, o mercúrio contido nelas pode escapar e contaminar o solo e as águas superficiais e subterrâneas.

O Ministério do Trabalho, através da NR-15, e a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelecem, igualmente, como limite de tolerância biológica para o ser humano, a taxa de 33 µg de Hg/g de creatinina urinária e 0,04 mg de Hg/m³ de ar no ambiente, considerando 48 horas/semana de trabalho.

Entende-se por manuseio de um resíduo sua manipulação e movimentação, desde seu local de origem até o local do seu tratamento ou disposição final.

2. Procedimentos para manuseio, transporte e descarte de luminárias.

2.1. As lâmpadas de IP que contêm mercúrio apresentam risco de contaminação apenas se tiverem o tubo de descarga ("ampola") quebrado.

2.2. As lâmpadas quebradas (casquilhos), em todas as fases de movimentação, retirada, armazenamento e transporte, devem ser manuseadas com os equipamentos de proteção (EPI's) adequados (luvas, avental e botas plásticas).

2.3. Quando houver quebra acidental de uma lâmpada em local fechado, a primeira providência deve ser abrir portas e janelas para o ar circular. O local deve ser limpo, de preferência por aspiração. Os cacos devem ser coletados de forma a não ferir quem os manipula e colocados em embalagem estanque, com possibilidade de ser lacrada, a fim de evitar a contínua evaporação do mercúrio liberado.

2.4. As pessoas devem ser impedidas de comer e fumar durante as operações que envolvam a

manipulação de resíduos de lâmpadas e, devem ser submetidas a exames médicos periódicos (incluindo a determinação da quantidade de mercúrio e avaliação neurológica) para as pessoas expostas de forma repetida.

2.5. As lâmpadas substituídas que ainda estiverem em condições de uso na iluminação pública podem ser reutilizadas, conforme a conveniência do gestor, respeitando as condições de acondicionamento e armazenamento.

3. Armazenamento e acondicionamento.

Entende-se por armazenamento de resíduos sua contenção temporária em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de reciclagem, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança (ABNT - NBR 12235).

No caso das lâmpadas fluorescentes, deve-se ter cuidado especial com relação ao vapor de mercúrio e ao pó de fósforo que são desprendidos das lâmpadas quando quebradas.

Devem ser adotados pela CONCESSIONÁRIA os seguintes procedimentos para o manuseio dessas lâmpadas:

3.1. A estocagem deve ser em área separada (princípio da segregação dos resíduos) e demarcada.

3.2. Em nenhuma hipótese as lâmpadas devem ser quebradas para serem armazenadas, pelo risco de contaminação ambiental e à saúde humana.

3.3. As lâmpadas queimadas ou inservíveis devem ser mantidas intactas, acondicionadas preferencialmente em suas embalagens originais, protegidas contra eventuais choques que possam provocar a sua ruptura, e armazenadas em local seco.

3.4. Caso não seja possível reaproveitar as embalagens originais, devem-se providenciar embalagens confeccionadas com papelão reutilizado, recortado e colado no formato compatível com as lâmpadas ou papel-jornal para envolver as lâmpadas, protegendo-as contra choques.

3.5. As embalagens com as lâmpadas intactas queimadas devem ser acondicionadas em qualquer recipiente portátil no qual o resíduo possa ser transportado, armazenado ou, de outra forma, manuseado, de forma que evite vazamentos no caso de quebra das lâmpadas, ou então em caixas apropriadas para transporte (contêineres) fornecidas pelas empresas de reciclagem.

3.6. As lâmpadas quebradas (casquilhos) devem ser acondicionadas em tambor (recipiente portátil, hermeticamente fechado, feito com chapa metálica ou material plástico - tipo bombona) revestido internamente com saco plástico especial para evitar sua contaminação.

3.7. Cada recipiente deve ser identificado quanto a seu conteúdo, sendo que essa identificação deve

ser efetuada de forma a resistir à manipulação dos mesmos, bem como as condições da área de armazenamento em relação a eventuais intempéries.

3.8. O local de armazenamento deve obedecer às condições estabelecidas pelos órgãos ambientais, assim como estar devidamente sinalizado para impedir o acesso de pessoas estranhas. Recomenda-se marcar a área (sinalizar) com as palavras "Lâmpadas para Reciclagem".

3.9. Especificação do Saco Plástico para Lâmpadas Quebradas: saco plástico liso, transparente, 920x1300, espessura 0,50 mm, baixa densidade, solda fundo reforçada. Fonte: CEMIG - Descarte de Lâmpadas de Iluminação Pública - Guia de Manuseio, Transporte, Armazenamento e Destinação Final.

3.10. Os contêineres e/ou tambores devem ficar em área coberta, seca e bem ventilada, e os recipientes devem ser colocados sobre base de concreto ou outro material (paletes) que impeçam a percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas. É recomendável que a área possua ainda um sistema de drenagem e captação de líquidos contaminados.

3.11. Por ocasião do encerramento das atividades, os contêineres e/ou tambores remanescentes, assim como as bases e o solo eventualmente contaminados, devem ser devidamente tratados e/ou limpos.

4. Transporte e deslocamento do resíduo.

O processo de deslocamento interno (numa mesma área do gerador) e do transporte externo dos resíduos das lâmpadas abrange basicamente três fases:

1ª Fase - Retirada da lâmpada: transporte das lâmpadas retiradas do local onde estavam instaladas para um local de armazenamento intermediário/temporário.

2ª Fase - Intermediária: transporte das lâmpadas retiradas do local de armazenamento temporário/intermediário para um local de armazenamento central à espera de reciclagem, tratamento ou disposição final adequada.

3ª Fase - Destinação final: transporte do local de armazenamento central para a empresa de reciclagem, tratamento ou disposição final adequada.

As fases podem ser executadas por outros agentes, que não o gestor direto da iluminação pública.

Em relação ao transporte externo de resíduos de Classe 1, devem ser seguidos os procedimentos da norma técnica NBR 13221/94 da ABNT, que define como transporte de resíduos, "toda movimentação de resíduos para fora das instalações do gerador ou do sistema localizado em área externa do gerador, que trata, transfere, armazena ou dispõe os resíduos".

Recomendações para o transporte externo:

4.1. Identificar o carregamento (o contêiner, o tambor e as caixas) com as seguintes informações:

- data do carregamento;
- nº de lâmpadas;
- localização de onde as lâmpadas foram retiradas (origem);
- destinação do carregamento.

4.2. Transportar obedecendo a critérios de segregação (não podem ser transportados juntamente com produtos alimentícios, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins).

4.3. Proteger contra intempéries e não tombar os recipientes, para evitar que ocorra a implosão das lâmpadas.

4.4. Os veículos devem possuir carroceria fechada de forma que os resíduos transportados não fiquem expostos.

4.5. Os veículos devem apresentar, nas três faces de sua carroceria, informação sobre o tipo de resíduo transportado e identificação da empresa ou prefeitura responsável pelo veículo (De acordo com a NBR 7500/2003, não há um símbolo específico para cargas que contém mercúrio, apenas uma denominada "Substâncias Tóxicas").

4.6. Em caso de contratação de firma de transporte, para se proteger de responsabilidades futuras e para o controle do transporte de resíduos, o gerador deve preencher o MTR (Manifesto para Transporte de Resíduos), conforme o modelo contido na NBR 13221/94.

4.7. O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual e municipal), quando existentes, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento.

Quando a destinação final é a reciclagem, o transporte em geral é realizado pela empresa recicladora, e, portanto, a responsabilidade passa a ser dessa empresa, salvo quando há acordos de responsabilidade solidária. O transporte pode ser também realizado pelo próprio gestor da iluminação pública ou por uma firma especializada em transporte de cargas perigosas, desde que sejam obedecidas as recomendações de segurança e as normas de transporte.

5. Destinação final.

A reciclagem é a opção ambientalmente mais adequada para o descarte de lâmpadas contendo mercúrio após seu uso.

Na reciclagem de lâmpadas, o objetivo principal é a recuperação do mercúrio e de outros elementos nelas contidos para posterior reutilização, evitando a contaminação do solo. O alumínio, o vidro e o pó de fósforo podem ser reaproveitados tanto na construção de novas lâmpadas como na produção de outros produtos. O restante do descarte de lâmpadas de iluminação pública que não puder ser reciclado pode ser disposto em aterro de lixo comum.

Entende-se como reciclagem o processo industrial ou artesanal de transformação de materiais descartados em produtos que serão reincorporados à sociedade de consumo ou utilizados como matéria prima de outros processos industriais ou artesanais.

Especificações:

5.1. As lâmpadas contendo mercúrio e outros componentes tóxicos, consideradas inservíveis às instalações de iluminação pública, deverão ter uma destinação final adequada de modo que não coloquem em risco o meio ambiente e a saúde das populações.

5.2. As lâmpadas inservíveis deverão preferencialmente ser enviadas para empresas especializadas em reciclagem de lâmpadas que contêm mercúrio, devidamente credenciadas junto ao órgão ambiental estadual.

5.3. A CONCESSIONÁRIA deverá contratar empresa especializada em reciclagem desse tipo de resíduo, à qual deverá ser responsável pelo transporte e destinação final das lâmpadas com mercúrio.

5.4. Poderá, eventualmente, com a devida autorização do MUNICÍPIO, destinar as lâmpadas com mercúrio para disposição final em aterro industrial - classe I.

VIII- INSTALAÇÃO DE LUMINÁRIAS COM TECNOLOGIA SIMILAR AS EXISTENTES NO SISTEMA ATUAL

1. Considerações iniciais.

Durante o período de transição das luminárias com as tecnologias hoje existentes, pode ocorrer necessidade de substituição ou reparo nessas luminárias antes de sua substituição pelas luminárias com tecnologia LED.

Nesse caso, esta especificação orientará a execução desses serviços.

2. Luminárias com lâmpadas de descarga vapor de sódio (VS):

2.1. Luminária VS: Luminária fechada, com alojamento para equipamentos auxiliares (reator, capacitor, ignitor e base para relé fotoelétrico), injetado em liga de alumínio de alta pressão com espessura média de 2,5 mm, alta resistência a impactos mecânicos, acabamento regular sem porosidades com tratamento anticorrosivo por cromatização e posterior pintura em cor a ser definida; corpo refletor estampado em chapa de alumínio abrílhamtado, anodizado e selado; refrator injetado a alta pressão em policarbonato incolor, estabilizado contra raios ultravioletas, isento de bolhas e com espessura final uniforme, para evitar distorções na curva fotométrica, fixado ao corpo por pivôs basculantes e dispositivos em poliamida para travamento; as juntas de vedação deverão ser em perfil de Silicone; possibilidade de instalação em ponta de braço de 25 a 60 mm; acesso ao equipamento elétrico e a lâmpada sem necessidade de uso de ferramentas; soquete E-27 ou E-40, apropriada para lâmpadas de vapor de sódio e vapor metálico; Grau de Proteção mínimo tanto para corpo óptico quanto para alojamento para equipamentos auxiliares: IP65; garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação. A luminária deverá permitir o uso de reator integrado, o qual, juntamente com o capacitor e o ignitor, deverá estar fixado a chassi próprio pré-zincado e removível. Deverá possuir rendimento fotométrico mínimo igual ou superior a 75% (lâmpadas tubulares). Conforme normas NBR 15.129, 5101 e NBR IEC 60.598.

Deverão ser apresentados os seguintes ensaios realizados em laboratório independente de reconhecimento nacional/internacional devidamente credenciado no INMETRO:

- 2.1.1. Ensaio de grau de proteção (conjunto óptico e compartimento elétrico);
- 2.1.2. Ensaio de fotometria;
- 2.1.3. Ensaio de elevação de temperatura ou mapeamento térmico;
- 2.1.4. Ensaio de resistência mecânica (IK08).

3. Luminárias com lâmpada vapor de sódio

3.1. Luminárias de vapor de sódio: Deverão ser de alta pressão, bulbo externo tubular, base padrão E-27 ou E-40, posição de funcionamento universal. Características fotométricas mínimas de acordo com o Manual do Procel, medido após 100 horas de funcionamento; Temperatura de Cor 2000K; Vida Média 24.000h e Índice de Reprodução de Cores 20. Demais características de acordo com as Normas NBR IEC 662 / IEC 60662 e NBR IEC 62035 / IEC 62035, NBR IEC 61167. As Lâmpadas Vapor de Sódio deverão ser de fornecedores que tenham laboratórios próprios no Brasil tendo equipamentos padrões (fotômetros) para realizar medições de fluxo em lâmpadas de iluminação pública além de ter capacidade para realização de ensaios, inspeções e testes previstos nas Normas NBR IEC 662 / IEC 60662 e NBR IEC 62035 / IEC 62035.

Os ensaios exigidos serão os seguintes:

- 3.1.1. Ensaio de fluxo luminoso e normas que o produto atende;

- 3.1.2. Certificado de qualidade ISO 9001 e ambiental ISO 1400;
- 3.1.3. Garantia mínima de 2 anos.

4. Reator para lâmpada Vapor de Sódio

4.1. Reator para lâmpada de vapor de sódio: Deverá ter tensão nominal de alimentação de 220V, frequência nominal de 60 Hz, elevação de temperatura do enrolamento de 65°C (Dt), temperatura máxima de operação do enrolamento do reator de 130°C (Tw), alto fator de potência ($FP > 0,92$), com capacitor, ignitor do tipo conjugado com tensão de pico de pulso de 2,3 kV a 4,5 kV, perda máxima de acordo com o Procel, uso integrado com luminária, configurado como kit removível, composto de reator eletromagnético de núcleo aberto com resina poliamida, capacitor e ignitor. Deve ter selo Procel. A conformidade deve ser verificada de acordo com as normas ABNT NBR13593. Dos Reatores com ignitor e capacitor deve ser apresentado os seguintes ensaios realizados em laboratório independente de reconhecimento nacional/internacional devidamente credenciado no INMETRO:

Ensaio de Potência e corrente sob tensão nominal exigidos:

- 4.1.1. Ensaio de Corrente de curto-circuito;
- 4.1.2. Ensaio de Fator de potência;
- 4.1.3. Ensaio de Corrente e potência de alimentação;
- 4.1.4. Ensaio de Potência fornecida à lâmpada;
- 4.1.5. Ensaio de Perda elétrica e rendimento do reator;
- 4.1.6. Ensaio de Elevação de temperatura;
- 4.1.7. Ensaio de Resistência de isolamento;
- 4.1.8. Ensaio de Tensão aplicada ao dielétrico.

5. As luminárias existentes que forem de outras tecnologias que necessitem de substituição deverão ser substituídas por luminárias LED, conforme especificado neste caderno de no CRONOGRAMA.

IX– OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO NAS VIAS PÚBLICAS.

1. Considerações sobre os serviços de manutenção e operação do sistema de iluminação nas vias públicas – evolução ao longo do CONTRATO.

O dimensionamento das equipes de pessoal equipamento e materiais a serem empregados na execução dos serviços de manutenção e operação do sistema de iluminação nas vias públicas deverá levar em consideração os seguintes critérios:

1.1. Equipe prevista para o início dos serviços, desde a data de emissão da ordem de serviço para

execução dos serviços de operação e manutenção até o 12º mês após o início dos investimentos nas OBRAS: neste período, o valor dos SERVIÇOS será o especificado na planilha SERVIÇOS 1º ANO, constante no CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO;

1.2. Equipe prevista para a execução dos serviços, desde o 13º mês após o início dos investimentos nas OBRAS até o 24º mês: neste período o valor dos SERVIÇOS será o especificado na planilha SERVIÇOS 2º ANO, constante no CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO;

1.3. Equipe prevista para a execução dos serviços, desde o 25º mês após o início dos investimentos nas OBRAS até o 36º mês: neste período o valor dos SERVIÇOS será o especificado na planilha SERVIÇOS 3º ANO, constante Equipe prevista para a execução dos serviços do 37º mês após o início dos investimentos nas OBRAS até o término do prazo contratual: neste período o valor dos SERVIÇOS será o especificado na planilha SERVIÇOS 4º ANO EM DIANTE, constante no CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO;

1.4. O valor estimado pela CONCESSIONÁRIA para a execução dos SERVIÇOS, nos quatro períodos especificados nos itens 1.1, 1.2, 1.3 e 1.4 deste Capítulo, atenderá aos seguintes critérios:

1.4.1. O valor estimado pelo MUNICÍPIO será o limite máximo para os preços oferecidos pelas proponentes;

1.4.2. Caso a quantidade de luminárias aumente durante o prazo contratual, situação que ocorrerá em função do crescimento vegetativo do MUNICÍPIO, com a inserção de novos loteamentos e vias públicas aos atuais, o valor dos SERVIÇOS a serem executados pela CONCESSIONÁRIA deverá ser objeto de reequilíbrio econômico-financeiro, através de requerimento fundamentado enviado ao MUNICÍPIO. O pedido deverá observar as determinações contidas na Cláusula 18 do CONTRATO.

1.6. A prestação dos serviços de telemetria e telegestão tem seu início previsto para o 13º mês após a emissão da ordem de serviço específica para o início dos investimentos nos sistemas de telegestão e telemetria. Considera-se o prazo de 12 (doze) meses após a emissão dessa ordem de serviço para a instalação e implantação de todos os componentes, obtenção das licenças e aferição do sistema.

1.7. A partir do 13º mês de início dos investimentos em telegestão e telemetria, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar a equipe de operação e manutenção do sistema de telegestão, com o custo limitado pelo valor estipulado na planilha SERVIÇOS TELEGESTÃO.

1.8. A licitante vencedora deverá apresentar os insumos necessários para a execução dos serviços de manutenção e operação do sistema de iluminação pública como um todo, (SERVIÇOS 1º ANO, SERVIÇOS 2º ANO, SERVIÇOS 3º ANO e SERVIÇOS 4º ANO EM DIANTE) e os serviços de telemetria e telegestão (SERVIÇOS TELEGESTÃO), bem como a composição analítica de todos os preços apresentados.

1.9. Os eventos festivos previstos no calendário municipal, em número de 3 (três), estão incluídos nos serviços mensais, conforme cada etapa descrita acima.

2. Manutenção corretiva.

Deverão ser executadas todas as atividades necessárias ao acendimento do ponto luminoso durante a noite ou de seu apagamento, quando aceso, durante o dia ou ainda aquelas necessárias para correção de mau funcionamento do ponto luminoso (apagando e acendendo intermitentemente).

As atividades envolvidas são as seguintes:

- 2.1. Substituição de lâmpada queimada ou danificada: deverá ser trocada a unidade com defeito por outra de mesma característica.
- 2.2. Substituição de relé: deverá ser trocado o relé com defeito por outro novo, necessariamente eletrônico.
- 2.3. Substituição de reatores e drivers: deverá ser trocado o reator ou driver com defeito por outro novo.
- 2.4. Substituição de fusíveis: os fusíveis danificados e/ou queimados deverão ser trocados por novos. Excepcionalmente serão aceitos reparos e recuperação ou troca da base do fusível.
- 2.5. Substituição de condutores: os condutores (fios e cabos) com excesso de emendas ou com isolamento comprometida por curtos-circuitos ou sobrecargas deverão ser substituídos por outros de mesma bitola ou de bitola maior, quando necessário, nos casos em que a instalação não permita o acendimento do ponto luminoso.
- 2.6. Substituição/instalação de conectores: os conectores danificados deverão ser trocados por novos e deverá ser prevista a instalação de novos conectores necessários ao perfeito funcionamento do ponto luminoso, seja na tecnologia atual ou em LED.
- 2.7. Substituição de componentes/acessórios: os componentes/acessórios danificados que impossibilitam o perfeito funcionamento do ponto luminoso deverão ser integralmente trocados por novos. Os principais são os seguintes: capacitores, soquetes, contactores, ignitores e parafuso de ajuste.
- 2.8. Substituição de luminárias LED ou drivers: deverão ser substituídos por componentes de mesma potência e características.
- 2.9. Retirada de postes exclusivos de IP abalroados ou danificados por vandalismo: os postes deverão ser substituídos por outros de mesmas características.
- 2.10. Prazo para atendimento de manutenções corretivas para a operação normalizada será de até 48 horas e o prazo para atendimento de atuação emergencial será de até 24 horas.

3. Manutenção preventiva.

As atividades de manutenção preventiva deverão contemplar os seguintes aspectos:

- 3.1. Melhoria da qualidade com relação ao nível de iluminamento:
 - 3.1.1. Limpeza de luminárias: Esta atividade constitui na limpeza interna e externa na luminária.
- 3.2. Melhoria da qualidade quanto ao atendimento e segurança: substituição de trechos de condutores com excesso de emendas, recozidos ou com mau aspecto aparente por condutores com bitolas iguais ou maiores, quando em condições de sobrecarga.
- 3.3. Melhoria da qualidade quanto ao aspecto visual: pintura de postes metálicos, reto ou curvo simples ou duplos até 20 metros. O serviço em questão compreende:
 - 3.3.1. Executar limpeza geral dos postes, retirando eventuais restos de cordas, arames,

adesivos ou quaisquer objetos estranhos à estrutura dos mesmos;

3.3.2. Raspar todos os postes que tenham camadas de tintas anteriormente aplicadas, dando especial atenção à retirada total dos pontos de ferrugem;

3.3.3. Executar a limpeza da superfície dos postes após o lixamento, aplicando solvente apropriado;

3.3.4. Aplicar uma demão de tinta base apropriada;

3.3.5. Aplicar tinta de acabamento apropriada.

3.4. Serviços de soldagem: devem ser executados em locais como janelas de inspeção e grades de proteção de projetores.

3.5. Recuperação de caixas de proteção: necessária para o acendimento do ponto luminoso de caixas de proteção de qualquer tipo, inclusive substituição por outra nova, se for o caso.

3.6. Substituição de postes com ferrugem ou corroídos: devem ser trocados por novos de mesmas características.

3.7. Rondas de inspeção diurnas e noturnas: devem realizadas com a finalidade de verificar possíveis falhas ou necessidade de intervenção nos pontos de iluminação pública.

X – PROJETOS EXECUTIVOS

1. A CONCESSIONÁRIA deverá executar todos os projetos executivos relativos as seguintes obras previstas no CONTRATO:

1.1. Projetos luminotécnicos para instalação das luminárias, conforme previsto nestas especificações técnicas e no CRONOGRAMA.

1.2. Projetos do sistema de telegestão e telemetria.

2. O valor de remuneração pela execução desses projetos está estimado em 3,0 % do valor previsto para as respectivas obras correspondentes.

3. Esse valor consta no CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO, devendo sempre ser correspondente a 3,0 % da soma dos valores de investimentos das LUMINÁRIAS e TELEGESTÃO E TELEMETRIA.

XI- QUALIFICAÇÃO TÉCNICA:

Conforme solicitado no edital.

XII- REQUISITOS DE PONTUAÇÃO DA PROPOSTA TÉCNICA

1. Requisitos da Proposta Técnica

1.1 Este documento tem por finalidade definir os parâmetros a serem considerados pelas Proponentes na

elaboração de suas Propostas Técnicas bem como apresentar os critérios objetivos a serem utilizados pela Comissão Especial de Licitação para a avaliação do material recebido e atribuição das Notas Técnicas para classificação das referidas propostas.

1.2 Os Envelopes “C” das Proponentes deverão conter os documentos a seguir relacionados, em original ou em cópia autenticada por cartório competente, devendo cada face de documento reproduzida corresponder a uma autenticação, ainda que diversas reproduções sejam feitas na mesma folha, todos perfeitamente legíveis.

1.3 A Proposta Técnica deverá estar detalhada e dela deverão constar, no mínimo, os seguintes elementos:

- 1.3.1 Conhecimento do Problema;
- 1.3.2 Planejamento e Implementação do Plano de Engenharia;
- 1.3.3 Experiência Técnica do Proponente.

2. Conhecimento do problema

2.1 A Licitante deverá descrever a metodologia de execução dos serviços, dividida em relação aos tipos de intervenções no Sistema de Iluminação Pública do Município, que demonstre o Conhecimento da Licitante quanto ao Plano Operacional, bem como as soluções apresentadas para o atendimento aos indicadores de desempenho estabelecidos, incluídos os padrões e especificações mínimos referentes aos materiais que serão utilizados, coerente com a essência e complexidade do trabalho.

2.1.1 A pontuação será dada as empresas licitantes, conjugando-se os critérios expostos neste Edital, sendo certo que tal pontuação representará o julgamento da Comissão Especial de Licitação no tocante às possibilidades de elaboração dos produtos objetos deste Edital nos moldes pretendidos nesta licitação.

2.1.2 Para este item, serão analisados, pela Comissão Especial de Licitação, os seguintes critérios:

2.1.2.1 Compatibilidade em termos de características e soluções apresentadas, ao objeto desta licitação, tendo em vista o escopo dos produtos neste Termo de Referência;

2.1.2.2 Adequação do tratamento dado às questões enfrentadas no PLANO OPERACIONAL no que toca aos temas do escopo dos produtos relacionados neste Termo de Referência;

2.1.2.3 Relevância dos problemas e soluções apresentadas para o PLANO OPERACIONAL, tendo em vista o escopo dos produtos relacionados neste Termo de Referência.

Realizadas a análise das licitantes sob os critérios acima, a Comissão de Licitação classificará, para efeito de pontuação, as Propostas Técnicas utilizando a seguinte tabela de avaliação:

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	PONTOS
Atende Integralmente	15 (quinze)

Atende Integralmente com Ressalvas	13 (treze)
Atende Parcialmente	9 (nove)
Insuficiente	5 (cinco)
Não Atende	0 (zero)

Tabela de avaliação das propostas técnicas

A - Atende Integralmente: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem oferecer distinta e elevada aptidão para elaboração dos serviços objeto desta licitação, sendo apresentados todos os dados exigidos e descrição completa e pormenorizada da totalidade dos serviços e atividades inerentes ao cumprimento do PLANO OPERACIONAL relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

B - Atende Integralmente com Ressalvas: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem oferecer condições de atuar com desempenho sólido e com segurança, podendo ofertar ótimos produtos e serviços que são objeto desta licitação, entretanto apresentados sem atender à totalidade das exigências, seja omitindo dados ou contemplando-os de forma incompleta, com relação ao cumprimento do PLANO OPERACIONAL relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

C - Atende Parcialmente: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem oferecer condições de realizar um trabalho satisfatório na confecção dos produtos e serviços que são objeto desta licitação, entretanto não sendo contemplados todos os dados e não foram apresentadas soluções de continuidade e modernização dos serviços compatíveis com a realidade previstos no PLANO OPERACIONAL relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

D - Insuficiente: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem não oferecer condições satisfatórias para o desenvolvimento dos produtos e serviços que são objeto desta licitação, cuja proposta estiver obscura e imprecisa com relação aos preceitos previstos no PLANO OPERACIONAL relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

E - Inaceitável: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem não oferecer

mínimas condições para o desenvolvimento e entrega dos produtos e serviços que são objeto desta licitação, com relação aos preceitos previstos no PLANO OPERACIONAL relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

3. Planejamento e implementação do plano de engenharia

3.1 A LICITANTE deverá, de forma clara e detalhada em nível suficiente para um perfeito entendimento em suas proposições, apresentar suas políticas e estratégias, expressas através de planos de prestação dos SERVIÇOS que nortearão a atuação da SPE na implementação do PLANO DE ENGENHARIA, onde deverá:

3.1.1 Abordar a apresentação da estrutura organizacional com a definição do organograma a ser observado durante a vigência da CONCESSÃO;

3.1.2 Estabelecer o relacionamento entre o PODER CONCEDENTE e a SPE, abordando o atendimento às demandas previstas no CONTRATO para a implementação do PLANO DE ENGENHARIA;

3.1.3 Estabelecer o relacionamento entre a SPE e suas SUBCONTRATADAS, abordando atendimento às demandas previstas no CONTRATO para a execução do PLANO DE ENGENHARIA;

3.1.4 Apresentar um plano de medidas de mitigação de impacto ambiental, analisando possíveis agressões ao meio ambiente e perturbações que a execução das obras causará ao meio urbano local, propondo soluções e medidas que visem minimizar estes impactos. O plano de que trata essa alínea deverá apresentar matriz de riscos ambientais envolvendo as fases de execução das obras e operação do sistema.

3.2 Neste item, a licitante ainda deverá demonstrar o planejamento elaborado para a execução das atividades nos prazos previstos neste Edital, compreendendo datas de início e fim de cada evento, caminho crítico e ligações, preferencialmente utilizando software de gerenciamento. Deverá, ainda, ser apresentado texto elucidativo do PLANO DE ENGENHARIA previsto, evidenciando a relação entre o cronograma de atividades e a metodologia executiva definida para os serviços principais e as atividades críticas. Deverão constar ainda as seguintes informações:

3.2.1 Cronograma físico de execução;

3.2.2 Cronograma de entrega dos projetos elétricos detalhados;

3.2.3 Caracterização, qualificação e proposição dos métodos construtivos para as obras previstas no PLANO DE ENGENHARIA, devendo os mesmos estar adequados às condições do local de implantação, às especificações e desenhos contidos no Termo de Referência, devendo também apresentar as normas técnicas utilizadas;

3.2.4 Indicação, por meio de croquis e/ou texto, da localização prevista para os canteiros de obras por região Administrativa.

3.3 A pontuação será dada as empresas licitantes, conjugando-se os critérios expostos neste Edital, sendo certo que tal pontuação representará o julgamento da comissão Especial de Licitação no tocante às possibilidades de

elaboração dos produtos objetos deste Edital nos moldes pretendidos nesta licitação.

Para este item, serão analisados, pela Comissão Especial de Licitação, os seguintes critérios:

3.3.1 Compatibilidade em termos de características e soluções apresentadas, ao objeto desta licitação, tendo em vista o escopo dos produtos relacionados neste Termo de Referência;

3.3.2 Adequação do tratamento dado às questões enfrentadas no PLANO OPERACIONAL no que toca aos temas do escopo dos produtos relacionados neste Termo de Referência;

3.3.3 Relevância dos problemas e soluções apresentadas para o PLANO OPERACIONAL, tendo em vista o escopo dos produtos relacionados neste Termo de Referência.

3.4 Realizadas a análise das licitantes sob os critérios acima, a Comissão de Licitação classificará, para efeito de pontuação, as Propostas Técnicas utilizando a seguinte tabela de avaliação:

CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	PONTOS
Atende Integralmente	15 (quinze)
Atende Integralmente com Ressalvas	13 (treze)
Atende Parcialmente	9 (nove)
Insuficiente	5 (cinco)
Não Atende	0 (zero)

Tabela de avaliação das propostas técnicas

A - Atende Integralmente: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem oferecer distinta e elevada aptidão para elaboração dos serviços objeto desta licitação, sendo apresentados todos os dados exigidos e descrição completa e pormenorizada da totalidade dos serviços e atividades inerentes ao cumprimento do PLANO DE ENGENHARIA relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

B - Atende Integralmente com Ressalvas: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem oferecer condições de atuar com desempenho sólido e com segurança, podendo ofertar ótimos produtos e serviços que são objeto desta licitação, entretanto apresentados sem atender à totalidade das exigências, seja omitindo dados ou contemplando-os de forma incompleta, com relação ao cumprimento do PLANO D ENGENHARIA relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

C - Atende Parcialmente: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem oferecer condições de realizar um trabalho satisfatório na confecção dos produtos e serviços que são objeto desta licitação, entretanto não sendo contemplados todos os dados e não foram apresentadas soluções de continuidade e modernização dos serviços compatíveis com a realidade previstos no PLANO DE ENGENHARIA relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

D - Insuficiente: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem não oferecer condições satisfatórias para o desenvolvimento dos produtos e serviços que são objeto desta licitação, cuja proposta estiver obscura e imprecisa com relação aos preceitos previstos no PLANO DE ENGENHARIA relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

E - Inaceitável: Neste conceito serão enquadradas as proponentes que, na análise global das alternativas e soluções apresentadas, evidenciem não oferecer mínimas condições para o desenvolvimento e entrega dos produtos e serviços que são objeto desta licitação, com relação aos preceitos previstos no PLANO DE ENGENHARIA relacionado ao Sistema de Iluminação Pública.

4. Comprovação da experiência técnica do proponente

4.1 A comprovação da experiência técnica do Proponente será realizada por meio da apresentação de atestado(s) fornecido(s) por pessoas jurídicas de direito público ou privado:

4.2 De seus responsáveis técnicos cuja comprovação se fará mediante atestado emitido em nome de profissional(is) responsável(is) técnico(s), dentro das atribuições profissionais inerentes ao objeto deste Edital, com as respectivas CAT - Certidão(ões) de Acervo Técnico, emitidos em qualquer caso devidamente certificado pelo CREA, de características pertinentes com o objeto.

4.2.1 Caso o(s) RT(s) indicado(s) não esteja(m) no Quadro Técnico da licitante, conforme contrato social e/ou certidão e Acervo Técnico - CAT, o(s) atestado(s) apresentados só será(m) aceito(s) se a empresa apresentar declaração assinada, assumindo o compromisso de que, caso seja vencedora do certame, o RT indicado integrará o seu Quadro Técnico, mediante carteira de trabalho ou contrato de prestação de serviços.

COMPROVAÇÃO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA DO PROPONENTE			
ITEM	EXIGÊNCIA	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	PONTUAÇÃO
1.	Execução de serviços especializados em gestão de sistemas de iluminação pública, controle de materiais, com uso de recursos gerenciais informatizados envolvendo a operação e manutenção do Sistema.	Comprovação de quantitativo superior a 50.000 (cinquenta mil) pontos luminosos.	15,0
		Comprovação de quantitativo superior a 40.000 (quarenta mil) pontos luminosos e igual ou inferior a 50.000 (cinquenta mil) pontos luminosos	7,5
		Comprovação de quantitativo superior a 25.000 (vinte e cinco mil) pontos luminosos e igual ou inferior a 40.000 (quarenta mil) pontos luminosos.	5,0
		Comprovação de quantitativo igual ou inferior a 25.000 (vinte e cinco mil) pontos luminosos.	2,5
2.	Cadastro georeferenciado de Parque de Iluminação Pública, envolvendo o cadastramento de quantitativo de pontos.	Comprovação de quantitativo superior a 50.000 (cinquenta mil) pontos luminosos.	15,0
		Comprovação de quantitativo superior a 40.000 (quarenta mil) e igual ou inferior a 50.000 (cinquenta mil) pontos luminosos.	7,5
		Comprovação de quantitativo superior a 25.000 (vinte e cinco mil) pontos luminosos e igual ou inferior a 40.000 (quarenta mil) pontos luminosos.	5,0
		Comprovação de quantitativo igual ou inferior a 25.000 (vinte e cinco mil) pontos luminosos..	2,5

COMPROVAÇÃO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA DO PROPONENTE			
ITEM	EXIGÊNCIA	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	PONTUAÇÃO
3.	Administração, controle, manuseio e acondicionamento de materiais retirados do parque de iluminação pública que contenham elementos químicos poluentes e sujeitos a contaminação ambiental, tais como lâmpadas de descargas tendo como base a legislação ambiental vigente, acompanhado por certificado emitido por empresa devidamente licenciada.	Documento apresentado pelo Proponente.	10
		Documento não apresentado pelo Proponente.	0,0
4.	Execução de obras e serviços de ampliação, reforma ou efficientização energética de sistema de iluminação pública viária, com fornecimento de materiais utilizando Tecnologia LED.	Comprovação de quantitativo superior a 27.500 (vinte e sete mil e quinhentos) pontos luminosos.	15,0
		Comprovação de quantitativo superior a 10.000 (dez mil) e igual ou inferior a 27.500 (vinte e sete mil e quinhentos) pontos luminosos	7,5
		Comprovação de quantitativo superior a 5.000 (cinco mil) e igual ou inferior a 10.000 (dez mil) pontos luminosos	5,0
		Comprovação de quantitativo igual ou inferior a 5.000 (cinco mil) pontos luminosos	2,5

COMPROVAÇÃO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA DO PROPONENTE			
ITEM	EXIGÊNCIA	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	PONTUAÇÃO
5.	Realização de obras e serviços de iluminação pública decorativa, ornamental ou de realce em monumentos (monumentos, obras de arte, edifícios públicos) com fornecimento de materiais	Documento apresentado pelo Proponente.	10,0
		Documento não apresentado pelo Proponente.	0,0
6.	Implantação e operação de sistema de Telegestão ou Telemetria capaz de realizar a gestão, o controle e o monitoramento, em tempo real, de cada ponto luminoso da rede de iluminação pública, envolvendo quantitativo de pontos luminosos em, no máximo, 2 (dois) contratos.	Comprovação de quantitativo superior a 27.500 (vinte e sete mil e quinhentos) pontos luminosos.	15,0
		Comprovação de quantitativo superior a 10.000 (dez mil) e igual ou inferior a 27.500 (vinte e sete mil e quinhentos) pontos luminosos	7,5
		Comprovação de quantitativo superior a 5.000 (cinco mil) e igual ou inferior a 10.000 (dez mil) pontos luminosos	5,0
		Comprovação de quantitativo igual ou inferior a 5.000 (cinco mil) pontos luminosos	0,0

COMPROVAÇÃO DE EXPERIÊNCIA TÉCNICA DO PROPONENTE			
ITEM	EXIGÊNCIA	CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO	PONTUAÇÃO
7.	Comprovação que a empresa estabeleceu e mantém um Sistema de Gestão Integrada da Qualidade e Gestão Ambiental abrangendo, pelo menos, os processos de Operação, Manutenção e Obras de Iluminação Urbana (Pública) - Certificado de Qualidade da série ISO 9001/2008 ou da série ISO 14.001/2004, emitido em nome da licitante por entidade devidamente credenciada junto ao INMETRO.	Documento apresentado pelo Proponente.	10
		Documento não apresentado pelo Proponente.	0
8.	Implantação e operação de Centro de Controle Operacional (CCO) para gerenciamento do sistema de iluminação pública através de Telegestão, com capacidade para atender aos seguintes quantitativos de pontos de IP:	Comprovação de quantitativo superior a 27.500 (vinte e sete mil e quinhentos) pontos luminosos.	10,0
		Comprovação de quantitativo superior a 10.000 (dez mil) e igual ou inferior a 27.500 (vinte e sete mil e quinhentos) pontos luminosos	7,5
		Comprovação de quantitativo superior a 5.000 (cinco mil) e igual ou inferior a 10.000 (dez mil) pontos luminosos	5,0
		Comprovação de quantitativo igual ou inferior a 5.000 (cinco mil) pontos luminosos	2,5

ANDRÉ LUIS FERREIRA DA ROSA
SECRETÁRIO MUNICIPAL DA FAZENDA