



Educação, Pesquisa  
e Inovação em Rede

## Anexo I – Requisitos Técnicos

Implantação de solução de conectividade 5G com  
iluminação pública integrada

## Sumário

<b>1. ESCOPO</b> .....	<b>3</b>
1.1 Luminária inteligentes.....	3
1.1.1. Luminária como ponto de iluminação Pública .....	3
1.2 Requisitos de instalação .....	4
1.3 Câmeras .....	7
1.4 Pontos de acesso WiFi.....	7
1.5 Microcélula 5G .....	8
1.6 Sistema de Telegestão da Iluminação .....	9
1.7 Sistema de Videomonitoramento.....	10
1.8 Serviço Público de Conexão WiFi.....	12
1.9 Itens Opcionais .....	12
1.10 Gerenciamento.....	12
1.11 Garantia e Suporte .....	13
1.12 Serviço de Instalação e Configuração.....	13
1.13 Módulo de garantia, Manutenção (Preventiva e Corretiva) e suporte técnico na modalidade 24x7 (vinte e quatro horas por dia e sete dias por semana) por 36 (trinta e seis) meses.....	13
1.13.1 Manutenção Preventiva.....	14
1.13.2 Manutenção Corretiva .....	14
1.14 Fornecimento de equipamentos, materiais/peças e serviços.....	15
1.15 Suporte técnico em regime 24x7 (vinte e quatro horas por dia e 7 dias por semana).....	15
1.16 Acordos de nível de atendimento técnico (SLA – Service Level Agreement) para serviços de manutenção e suporte técnico em regime 24x7 .....	16
1.17 Plano de trabalho.....	17

# REQUISITOS TÉCNICOS PARA IMPLANTAÇÃO DE SOLUÇÃO DE CONECTIVIDADE 5G COM ILUMINAÇÃO PÚBLICA INTEGRADA

## 1. ESCOPO

O **ESCOPO** deste **ANEXO** é o fornecimento de:

- Luminária inteligentes com câmeras, pontos de WiFi e Small Cell 5G integrados.
- Sistema de Telegestão da iluminação
- Sistema de Vídeo monitoramento das câmeras destas luminárias
- Serviço de conexão WiFi Público
- Itens opcionais

Os requisitos para o fornecimento destes itens estes itens são apresentados a seguir.

### 1.1 Luminária inteligentes

A luminária é um equipamento destinado a receber uma lâmpada, proporcionando proteção, conexão elétrica ao sistema, controlando e distribuindo a luz de forma eficiente e mantendo as características de temperatura e operação da lâmpada dentro dos limites estabelecidos para o seu correto funcionamento.

Uma luminária pública é um ponto de iluminação pública, sendo constituído de lâmpada, driver de acionamento, relé fotoelétrico, dispositivos de proteção, opcionais, além de suportes elétricos e mecânicos.

Neste documento, são consideradas luminárias inteligentes, aquelas que, além de serem um ponto de iluminação pública, possuem também câmeras, pontos de acesso WiFi e serviço móvel 5G (Small Cell 5G).

Os requisitos para os componentes a luminária inteligente são apresentados a seguir.

#### 1.1.1. Luminária como ponto de iluminação Pública

A luminária como ponto de iluminação Pública deve incluir:

- Lâmpada LED (Light-Emitting Diodes);
- Driver de acionamento (reator) é o equipamento auxiliar, com a função de converter a energia fornecida pela rede elétrica (tensão de alternada para contínua e controlada), e limitar a corrente ao seu valor especificado.
- Relé fotoelétrico é o equipamento elétrico que comanda uma carga pela variação do fluxo luminoso (em geral, da “luz do dia”), incidente em seu sensor fotoeletrônico.
- Dispositivo de proteção contra variações abruptas da tensão alternada fornecida;
- Deverão ser utilizadas exclusivamente luminárias com lâmpadas LED (Light-Emitting Diodes), equipadas com interface para telegestão, juntamente com dispositivos para operar a rede pública inteligente. A luminária deve ser concebida de forma a permitir a substituição do módulo da lâmpada LED, do driver e de outros acessórios em caso de falha ou queima, evitando a necessidade de descartar a carcaça.
- O design da luminária deve incluir um sistema de dissipação de calor eficiente, sem a necessidade de ventiladores, e que evite o acúmulo de detritos que possam prejudicar a dissipação térmica do sistema ótico e do alojamento do driver.

- A luminária deve assegurar a dissipação adequada do calor ao longo de sua vida útil, conforme especificações térmicas do LED empregado.

## 1.2 Requisitos de instalação

1.2.1 As luminárias serão posicionadas e instaladas em alturas adequadas para garantir a integridade do sistema e manter os níveis de iluminação exigidos em cada área pública, de acordo com a Norma ABNT NBR 5101:2012 (ou a norma vigente no momento do contrato) e este termo de referência.

Ao fornecer e instalar as luminárias, o CONTRATADO deve atender aos seguintes requisitos:

- a) A instalação elétrica interna e externa deve estar em conformidade com as diretrizes estabelecidas na Norma ABNT NBR 15129;
- b) A tomada para o relé fotoelétrico deve atender às especificações da Norma ABNT NBR 5123;
- c) A luminária LED deve ser equipada com um dispositivo de proteção contra surtos de corrente para evitar danos aos componentes eletrônicos do driver de alimentação do LED e do sistema de telegestão. Isso é relevante para proteger contra surtos causados por curtos-circuitos ou raios na rede de alimentação da iluminação pública.
- d) A luminária LED deve incluir uma tomada embutida para o relé, permitindo sua orientação em 360° ao redor do eixo vertical, conforme especificado pela Norma ABNT NBR 5123.;
- e) O invólucro da Luminária LED deve garantir proteção contra poeira, objetos sólidos e umidade, conforme a Norma ABNT NBR IEC 60598-1. Os compartimentos que abrigam componentes essenciais (como as lâmpadas LED, sistema óptico secundário e controlador) devem ter no mínimo o grau de proteção IP66, com ensaios realizados de acordo com a Norma ABNT NBR IEC 60598-1;
- f) O relé fotoelétrico, quando fornecido em separado, deve possuir grau de proteção IP 67.
- g) A luminária LED deve ter um acabamento interno e externo sem falhas, bolhas, rebarbas, arestas vivas ou furos que possam afetar seu desempenho.;
- h) A luminária LED deve ser equipada com um dispositivo de proteção do reator, quando necessário, para evitar quedas acidentais durante o uso;
- i) A voltagem fornecida ao driver precisa estar em conformidade com as especificações;
- j) O tempo mínimo de vida útil para o conjunto deve ser de pelo menos 70.000 horas;
- k) Suporte à infraestrutura de rede para novos sistemas de cidades inteligentes, incluindo sensores de monitoramento, Internet das Coisas, e redes de Wi-Fi público, entre outros;
- l) A luminária deve ser compatível com a montagem em ponta de braços e suportes com diâmetro de 48 +/- 1,0 mm e 60 +/- 3 mm, garantindo um encaixe seguro. Todos os componentes de fixação, como parafusos, porcas, arruelas, devem ser feitos de aço inoxidável;

A luminária deve atender, no mínimo, aos requisitos mecânicos, elétrico-ópticos, fotométricos, térmicos, de resistência ao ambiente e de durabilidade conforme especificado a seguir:

### Requisitos elétrico-ópticos

As propriedades elétricas e ópticas devem estar em conformidade com as normas IESNA LM-79, ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Categoria C2/C3, IEC PAS 62717, IEC PAS 62722-2-1, IEC 61643-11, IEC 62504, IEC 62031, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR NM 247-3, NBR 9117, e outras normas aplicáveis como:

- Tensão/frequência nominal da rede de alimentação: A tensão fornecida deverá ser inferior a 230 kV, e poderá situar-se entre 95% (noventa e cinco por cento) e 105% (cento e cinco por cento) da tensão nominal do sistema no ponto de conexão, por exemplo, 100 a 240 V/60 Hz (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL, RESOLUÇÃO Nº 505, DE 26 DE NOVEMBRO);
- Potência de acordo com requisitos de iluminação da área;
- Fator de potência:  $\geq 0,95$ ;
- Temperatura de cor:  $(4000 \pm 300) \text{ }^\circ\text{K}$ ;
- Índice de reprodução de cor:  $\geq 70$ ;
- Eficácia luminosa total:  $\geq 140 \text{ lm/W}$ ;
- Resistência de isolamento: A resistência de isolamento deve obedecer à Norma NBR IEC 60598-1;
- Rigidez dielétrica: A luminária deve ser capaz de suportar uma tensão mínima de 1460 V (Classe I), conforme especificado nas Normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1;
- Proteção contra transientes (surtos de tensão): A unidade deve ser capaz de suportar impulsos de tensão de pico de  $10.000 \pm 10\% \text{ V}$  (forma de onda normalizada 1,2/50s) e corrente de descarga de 10.000 A (forma de onda normalizada 8/20s), tanto para o modo comum quanto para o modo diferencial (L1-Terra, L1-L2/N, L2/N-Terra), em conformidade com as normas ANSI/IEEE C.62.41-1991 - Categoria C2/C3 e IEC 61643-11;
- O dispositivo de proteção de surtos deve possuir um grau de proteção (IP) mínimo de IP66, conforme estipulado nas Normas NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Além de proteger todos os equipamentos instalados na luminária, a proteção contra transientes deve ser posicionada de modo a também proteger o dispositivo de Telegestão;
- Proteção contra choques elétricos: A luminária deve garantir proteção contra choques elétricos, seguindo as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129;
- Aterramento: A luminária deve possuir um ponto de aterramento conforme as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129. Esse ponto deve ser conectado aos equipamentos eletrônicos e partes metálicas por meio de cabos de cobre de  $1,5 \text{ mm}^2$ , com isolamento em PVC para  $105^\circ\text{C}$  e classificação de 450/750 V;
- Cabos de ligação à rede: Para a conexão à rede, a luminária deve ser equipada com três cabos de cobre de  $1,5 \text{ mm}^2$ , isolados com PVC, capazes de suportar no mínimo 750V/105°C, em conformidade com as Normas NBR NM 247-3 e NBR 9117 da ABNT. Esses cabos devem ter um comprimento externo mínimo de 200 mm, sendo um deles na cor verde (ou verde/amarelo) para aterramento, e os outros dois em qualquer cor que não seja azul, verde ou verde/amarelo. É importante observar que as extremidades dos cabos não devem ser estanhadas;
- Todas as conexões, incluindo cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, bem como os pontos de aterramento, devem ser isoladas com tubos ou espaguete isolantes termo contráteis ou outro material isolante que mantenha a resistência elétrica e proteção contra umidade e intempéries, garantindo a integridade durante toda a vida útil da luminária. A utilização de conectores do tipo torção cobertos por fita isolante autoadesiva também é permitida.

### Requisitos térmicos e de resistência ao meio

Os requisitos de resistência ao calor e às condições ambientais devem estar de acordo com as normas IEC 60598-1, NBR 15129, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, ASTM G154, e outras normas aplicáveis como:

- Temperatura ambiente de operação: de  $-10$  a  $+40 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- Temperaturas máximas na Luminária:

- a) A temperatura no ponto mais próximo da junção do LED, no ponto de solda, deve ser controlada para não exceder a temperatura máxima especificada no Certificado de Ensaios de Durabilidade fornecido pelo fabricante do LED, em conformidade com a Norma IES LM 80. Essa temperatura deve ser medida de acordo com as Normas IEC 60598-1 e NBR IEC 60598-1, utilizando um sensor de temperatura ou um selo sensível à temperatura. Para isso, a ponta de prova deve ser inserida em um pequeno orifício (0,7 mm), o mais próximo possível da base do LED (ponto de solda - Ts);
  - b) A temperatura dentro de cada componente interno da Luminária (como o driver, protetor de surtos e telegestão) deve ser monitorada para garantir que, em condições ambientais de  $40\pm 1$  °C, não ultrapasse as especificações máximas recomendadas pelo fabricante;
- Resistência à radiação ultravioleta: Os componentes termoplásticos que são expostos às condições climáticas devem passar por testes de resistência às intempéries conforme a Norma ASTM G154. Após os testes, os componentes não devem apresentar degradação que comprometa o funcionamento das luminárias. No caso das lentes e dos refratores de polímero, a transparência não deve ser inferior a 90% da transparência inicial;
  - Grau de proteção do conjunto ótico: Deve ser no mínimo IP66;
  - Resistência à umidade: Deve atender o item 9.3 da ABNT NBR IEC 60598-1.

### Requisitos der Durabilidade

Os testes para avaliar a durabilidade das lâmpadas LEDs e seus módulos (placas) devem seguir rigorosamente as normas IESNA LM 79, IESNA LM 80 e IESNA TM-21:

- Vida útil das Luminárias: A expectativa de vida das luminárias deve ser de pelo menos 70.000 horas, considerando uma média de operação de 12 horas por noite e uma temperatura ambiente de  $40\pm 1$  °C;
- Manutenção do fluxo luminoso: A luminária deve manter pelo menos 70% do seu fluxo luminoso inicial após 70.000 horas de operação, considerando uma média de 12 horas por noite e temperatura ambiente de  $40\pm 1$  °C;
- Variação do fluxo luminoso do LED em função do tempo e temperatura de operação: O fabricante da luminária deve fornecer um certificado de teste de durabilidade dos LEDs utilizados, que leve em consideração a temperatura de operação no ponto de solda (Ts), conforme estabelecido na Norma IES LM 80.

### Requisitos para os Drivers

- O driver deve fornecer corrente constante na saída, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1, NBR 15129, NBR IEC 60529, IEC 61347-1, NBR IEC61347-2-13, IEC 61547, NBR 16026, IEC 61000-3-2 C, IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/11, IEC 61000-3-3, EN 55015, CISPR 15/22 e FCC Title 47 CFR part15/18 Non-Consumer-Class A, bem como outros requisitos específicos;
- Eficácia: A eficiência do driver, operando com carga total de 100% e tensão de 230 V, deve ser igual ou superior a 90%;
- Corrente de partida (comutação): A corrente de comutação do driver deve ser mantida baixa;
- Distorção Harmônica: A corrente de entrada deve apresentar uma Distorção Harmônica Total (THD) igual ou inferior a 10% (dez por cento) em plena carga, medida a 230 V, conforme a Norma IEC 61000-3-2 C;
- Proteção contra interferência eletromagnética (EMI) e de radiofrequência (RFI): É necessário incluir

filtros para redução de interferência eletromagnética e de radiofrequência, seguindo as diretrizes da Norma NBR IEC/CISPR 15;

- Imunidade e Emissividade: O driver deve ser concebido de modo a não perturbar o funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos, em conformidade com a Norma NBR IEC/CISPR 15, e simultaneamente garantir imunidade a possíveis interferências externas que possam afetar seu funcionamento, conforme estabelecido pela norma IEC 61547;
- Proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito: O driver deve incluir proteção contra sobrecarga, sobreaquecimento e curto-circuito na saída. Deve ser capaz de desligar automaticamente em caso de falha e rearmar automaticamente após a recuperação, atendendo aos requisitos da Norma IEC 61347-1;
- Proteção contra choque elétrico: O driver deve possuir isolamento de Classe I, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129;
- Temperatura no ponto crítico (Tc) do driver: A temperatura na luminária não deve exceder o limite especificado pelo fabricante, conforme medido a uma temperatura ambiente de  $40\pm 1^{\circ}\text{C}$  e com 100% da corrente de funcionamento. O fabricante da luminária deve fornecer documentação do fabricante do driver que comprove o limite de temperatura operacional;
- Grau de proteção: A luminária deve possuir classificação de proteção mínima IP66, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529;
- Vida útil dos drivers: O tempo mínimo exigido é de 50.000 (cinquenta mil) horas, conforme especificado neste Termo de Referência;
- Plugue padrão ANSI-C136-41-2013 de 7 (sete) contatos para controle; e
- Dimerização: O driver deve possibilitar a dimerização por meio do controle analógico padrão DALI ou de 0 a 10 V.

### 1.3 Câmeras

As câmeras integradas nas luminárias inteligentes devem possuir:

- Dois dispositivos de captura de vídeo com resolução Full HD/4K a 30 quadros por segundo;
- Garantir cobertura completa de pelo menos 80% da área da via na região de implantação, com pelo menos 2 ângulos de cobertura em 80% da área descrita;
- Configuração estática com visão horizontal completa, sem recursos de Pan-Tilt-Zoom (PTZ) para evitar possíveis falhas mecânicas relatadas e melhorar o Tempo Médio Entre Falhas (MTBF);
- Gravação ininterrupta do campo de visão completo para garantir que nenhum evento passe despercebido.

### 1.4 Pontos de acesso WiFi

Os pontos de acesso de conectividade WiFi integrados às luminárias devem possuir as seguintes características:

- Wi-Fi público disponível em cada Luminária, com cobertura de 80% da área e dois pontos de acesso por luminária;
- Suporte à tecnologia 802.11ac, MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) 2x2 ou 4x4 com velocidade de até 867 Mbps, alcance de até 122m;
- Capacidade de handover rápido automático para manter a conexão de dados e comunicação de voz ao se deslocar entre postes com luminárias.

A proponente deve apresentar a interface a ser disponibilizada para conexão dos pontos de acesso WiFi com a rede de backhaul que irá conectar as luminárias inteligentes.

## 1.5 Microcélula 5G

A Microcélula (Small Cell, ou gNodeB) 5G integrada à luminária deve possuir as seguintes características:

- Alcance de sinal de 60 metros em 5G.
- Capacidade de handover rápido automático para manter a conectividade de dados e voz ao se deslocar entre postes.
- Operação nas frequências das bandas n78 (3300 a 3800MHz) e/ou n40 (2300 a 2400MHz).

O gNodeB é um sistema de estação rádio base para o padrão 5G NR, com uma saída de +24dBm por porta de antena Multiple-Input Multiple-Output – MIMO.

O gNodeB possui duas modalidades de sincronização do sistema:

- Modo GPS: Ele captura os sinais de sincronização de uma antena GPS externa e os utiliza para sincronizar internamente o sistema;
- Modo IEEE1588: O sistema extrairá o sinal de sincronização ao se conectar a um Grandmaster IEEE1588 via B/H e o usará para sincronização interna. O modo GPS ou IEEE1588 será selecionado de acordo com o ambiente de uso.

O gNodeB deve ser compatível com a faixa de frequência n78 e/ou n40, com um canal de banda larga de 100MHz.

N°	Item	Especificação
1	Frequência de Operação	N40(2300~2400MHz) N78 (3300 ~ 3800MHz)
2	Potência Máxima do Transmissor	250mW/Antena, 2T2R
3	Configuração Antena	2x2 MIMO e/ou 4x4 MIMO
4	Sincronização	GPS ou IEEE1588 v2

Tabela 1 – Especificações da gNodeB



N°	Item	Especificação
1	Suporte padrão	3Gpp Rel.15
2	Modo Duplex	TDD
3	Formato de quadro suportado	DDSU, DSUU, DSUUU
4	Taxa de transferência Máxima	DL: 500Mbps, UL: 200Mbps
5	Máxima Modulação	256QAM
6	Componente Carrier BW	100MHz
7	Espaçamento da subportadora	30kHz
8	Camadas MIMO	DL: 2 ou 4, UL: 2 ou 4
9	Duração TDD	0,5ms
10	Máxima Usuários/TTI	DL/UL: 8 usuários/TTI
11	Potência	24dBm por Antena
12	UE simultâneo	128 conectados, 64 ativos
13	Cobertura Mínima	60 metros de raio
14	Latência	20ms
15	Disponibilidade/Redundância	NG Flex (AMF Pooling)

Tabela 2 – Especificações

## 1.6 Sistema de Telegestão da Iluminação

O sistema de telegestão da iluminação deverá possuir a funcionalidade de ligar e desligar a ILUMINAÇÃO PÚBLICA nas luminárias inteligentes, permitindo o controle centralizado automático da iluminação dos locais em que estão instalados, além de medir o consumo de energia elétrica e detectar, em tempo real, a atividade das Luminárias LED e de periféricos, dinamizando a correção de falhas e possibilitando, assim, o acionamento imediato de equipes de manutenção.

Deverá, ainda, possibilitar o controle de fluxo luminoso das Luminárias LED (Dimerização) e programação (multiprogramações diárias) de eventos como ligar, desligar e dimerizar.

O sistema de controle local na luminária inteligente deve ser composto por um "Controlador" – dispositivo de controle individual instalado em cada Luminária e capaz de se comunicar com o CCO diretamente, através de rede a ser definida.

O Sistema a ser implementado deverá atender aos parâmetros mínimos dispostos a seguir:

- a) Deverá funcionar em broadcast, multicast e unicast;
- b) Deverá permitir a criação automática da rede, a partir de luminárias conectadas próximas;
- c) Tempo de resposta do comando de difusão (broadcast) menor que 3 (três) segundos para todas as Luminárias da REDE PÚBLICA INTELIGENTE;
- d) Atualização remota do software over-the-air (OTA) em menos de 24 horas, com confiabilidade

mínima de 99,95%;

- e) Cada nó deve estar acessível 99,99% do tempo;
- f) Suporte a 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; e
- k) Controle de dimerização das Luminárias LED deverá funcionar independentemente de sinal de rede de celulares (3G, 4G), permitindo-se controles em tempo real mesmo após eventual queda de energia da rede.

A conexão do Controlador e o CCO deve permitir, necessariamente:

- Comunicação em tempo real entre cada ponto com o CCO;
- Atuação para dimerização;
- Ligar ou desligar a Luminária;
- Monitoramento e coleta de dados.

## 1.7 Sistema de Videomonitoramento

O sistema de videomonitoramento deverá fornecer à municipalidade imagens Full HD (30 fps) 24 horas por dia, 7 dias por semana. Essas imagens devem abranger pelo menos dois ângulos contrapostos no ponto implementado, resultando em uma cobertura de pelo menos 80% da área da rede pública inteligente. O sistema permitirá ao operador configurações estáticas ou tipo PTZ (Pan, Tilt, Zoom), com visão horizontal completa.

Em todos os locais onde forem instaladas as luminárias inteligentes o CONTRATADO é obrigado a implementar um sistema de Análise de Vídeo (Analytics) que gere alertas qualificados para as autoridades públicas. Esse sistema deve incluir, no mínimo, as funcionalidades e características descritas abaixo:

### Vídeo Análise

- a) A funcionalidade de Vídeo Análise deve ser capaz de emitir alertas ao usuário quando as condições visuais predefinidas forem atendidas. Isso transforma o ponto de um visualizador passivo em uma parte ativa e responsiva da estratégia de segurança pública da cidade;
- b) A análise de vídeo deve ser capaz de detectar e medir, no mínimo, o movimento, direção, histórico, velocidade, tamanho (altura e largura) e número de objetos presentes no quadro;
- c) O sistema deve ser capaz de calibrar eventos de alerta, inclusive através de ferramentas de aprendizado que melhorem gradualmente a precisão da ferramenta;
- d) A funcionalidade de Vídeo Análise deve permitir a definição de uma "zona estéril" e emitir um

alerta sempre que algum objeto adentrar essa área delimitada;

- e) A funcionalidade de Vídeo Análise deve incluir um sistema de alerta que seja acionado quando um objeto entrar ou sair da área designada, independentemente da direção do movimento. O alerta deve ser baseado unicamente na presença do objeto na área;
- f) A funcionalidade de Vídeo Análise deve possibilitar a criação de alertas direcionais, ou seja, alertas acionados quando um objeto cruza uma borda específica em uma direção determinada;
- g) A função de Vídeo Análise deve possibilitar a criação de alertas de parada, que identificam quando um objeto permanece imóvel em uma área designada, juntamente com a capacidade de ativar um temporizador;
- h) A função de Vídeo Análise incluirá a capacidade de gerar alertas quando um segundo objeto atravessar uma borda predefinida. Além disso, será possível delimitar uma "zona de interesse" dentro de um intervalo de tempo previamente definido;
- i) A funcionalidade de Vídeo Análise deve possibilitar a emissão de alertas quando um objeto é colocado e/ou removido de uma área específica, dentro do campo de videomonitoramento. Além disso, deve alertar sobre possíveis eventos de vandalismo ou pichação;
- j) A Análise de Vídeo deve possibilitar a identificação de objetos por meio de esquemas de cores;
- k) A funcionalidade de análise de vídeo deverá ser capaz de gerar alertas quando um objeto se mover dentro da área especificada e conforme os limites de velocidade pré-estabelecidos para a via (mínimo/máximo);
- l) A funcionalidade de Vídeo Análise deve incluir um contador de eventos para registrar quantas vezes ocorreu um alerta específico. Além disso, deve permitir a criação de eventos compostos e filtros com base nesses resultados;
- m) A funcionalidade de Análise de Vídeo deve ser capaz de realizar classificações precisas, distinguindo elementos como pessoas e veículos em movimento, e gerar alertas específicos para cada classe de objetos identificados;
- n) Não há limite para a aplicação de regras em um único canal do sistema de Vídeo Análise.

### **Armazenamento e Gerenciamento de Vídeo**

- a) O sistema de fornecido deverá incluir um mecanismo integrado de gravador de vídeo em rede (NVR). Esse sistema deve armazenar as imagens de cada ponto da rede onde a função de videomonitoramento municipal for acionada e implementada, garantindo a retenção das imagens por no mínimo 30 dias corridos desde sua captura. Além disso, a solução deve contar com um mecanismo eficiente de gerenciamento de vídeo (VMS) integrado;
- b) A cada 30 dias corridos, o sistema fornecido e implementado pelo CONTRATADO deve realizar automaticamente o "log rotate" de todas as imagens. Deve ser possível enviar um grupo específico de imagens, previamente selecionadas pelo Poder Público ou por Autoridades Judiciárias e/ou de Segurança Pública, por intervalo de tempo ou por evento específico, para um serviço de nuvem ("Cloud") sob controle do Poder Público Municipal, onde serão armazenadas por período indeterminado;
- c) O sistema de gerenciamento de vídeo deve ser capaz de processar as imagens de todos os pontos

em que estão instaladas as luminárias inteligentes. Ele deve suportar simultaneamente, no mínimo, 10 regras de Videoanálise por ponto. Portanto, o contratado deve ter a infraestrutura necessária para atender adequadamente todos os pontos acionados pela Prefeitura Municipal.

### **1.8 Serviço Público de Conexão WiFi**

Em cada um dos pontos de acesso das luminárias inteligentes deverá ser garantida a capacidade de conexão para, no mínimo, 150 usuários simultâneos por ponto. A autenticação deve ser realizada por meio do aplicativo seguindo as normas da LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS e do MARCO CIVIL DA INTERNET, inclusive ao que se refere ao armazenamento de informações. A velocidade mínima de conexão será de 1 Mbps, e a arquitetura dos sistemas será compatível com as principais plataformas de dispositivos eletrônicos utilizados no país, como computadores, celulares, tablets, entre outros.

Se o número de dispositivos conectados exceder o número estimado de acessos simultâneos definido anteriormente, é necessário garantir que todos os usuários tenham conexão à Internet. Nesse caso, pode-se aceitar uma redução proporcional da velocidade de acesso (até 512 Kbps) e a desconexão de usuários conectados por mais de 30 minutos (no caso de mais de 300 conexões simultâneas).

Durante o período de testes da solução implantada, a RNP fiscalizará e medirá a conformidade do CONTRATADO com os requisitos mínimos de velocidade de CONECTIVIDADE PÚBLICA nos pontos WiFi implementados. Após o período de testes, caberá a Municipalidade fiscalizar e medir tal conformidade.

Em cada ponto de acesso WiFi implementado pelo CONTRATADO, é necessário garantir um raio de cobertura mínimo de 100 metros a partir da luminária, com disponibilidade contínua 24 horas por dia, 7 dias por semana.

Os dispositivos fornecidos pela parte contratada devem assegurar a qualidade e estabilidade do sinal para os usuários, evitando interrupções e atrasos, sendo compatíveis com diversos dispositivos como notebooks, celulares, smartphones, tablets e outros dispositivos comumente utilizados para acessar a internet. Eles devem seguir os padrões IEEE 802.11a/b/g/n/ac e operar nas frequências de 2,4 GHz e 5 GHz.

Os dispositivos utilizados pelo CONTRATADO devem suportar band steering, priorizando o acesso de terminais que operam nas duas frequências (2,4 GHz e 5 GHz) à frequência de 5 GHz. Além disso, o CONTRATADO deve demonstrar um nível de sinal mínimo de -68 dBm e uma latência média máxima de 40 milissegundos em qualquer situação.

### **1.9 Itens Opcionais**

A solução de backhaul e de comunicação entre luminárias será definida posteriormente pela RNP. A proponente deve apresentar soluções para:

- Conexão das luminárias inteligentes em rede mesh;
- Conexão de backhaul das luminárias inteligentes com Site de Telecomunicações no município a ser definido.

A proponente deverá apresentar também solução para:

- Incorporação de outras luminárias existentes no local ao sistema de telegestão;
- Incorporação de outras câmeras existentes no local ao sistema de videomonitoramento.

### **1.10 Gerenciamento**

Toda a solução implantada deve permitir o seu gerenciamento, sendo possível o monitoramento através de computadores, notebooks ou smartphones conectados à internet.

Desta forma, a proponente deve apresentar a sua solução para gerenciamento dos seguintes itens, descrevendo os indicadores monitorados e atuados:

- Luminária inteligentes com câmeras, pontos de WiFi e Small Cell 5G integrados;
- Sistema de Telegestão da iluminação;
- Sistema de Vídeo monitoramento das câmeras destas luminárias;
- Serviço de conexão WiFi Público;
- Itens opcionais.

### **1.11 Garantia e Suporte**

Os equipamentos propostos deverão possuir garantia de no mínimo 3 (três) anos para reposição de peças, mão de obra e atendimento no local de uso dos equipamentos, sendo que o primeiro atendimento do problema não poderá ultrapassar 6 horas.

A licitante vencedora do certame deverá apresentar declaração de que possui centro de suporte técnico de alto nível, com um sistema próprio de DDG – Discagem Direta Gratuita (0800) exclusivo para abertura de chamados e relatos de ocorrências, assim como sistema próprio de abertura e acompanhamento dos chamados.

Estes serviços devem estar disponíveis durante todo o período de garantia dos equipamentos.

Deverá ser informado na proposta comercial o número 0800 para possível diligência.

Não serão aceitas soluções de terceiros, de forma a centralizar os atendimentos, negociação e solução diretamente com a contratada, que assumiu a responsabilidade sobre os serviços de garantia do produto ofertado ao participar do certame.

Deverá possuir garantia 24h/dia, 7dias/semana, solução a partir do primeiro atendimento até 6 horas, prazo 36 meses, on-site.

### **1.12 Serviço de Instalação e Configuração**

- A Contratada deverá configurar todos os equipamentos, componentes da solução ofertada;
- Todo o serviço de instalação e configuração e responsabilidade da contratada;
- Todo e qualquer tipo de equipamento necessário para o serviço e de obrigação da contratada;
- A instalação e Configuração deverá ser feita por profissional técnico de responsabilidade da contratada.

### **1.13 Módulo de garantia, Manutenção (Preventiva e Corretiva) e suporte técnico na modalidade 24x7 (vinte e quatro horas por dia e sete dias por semana) por 36 (trinta e seis) meses**

A contratação deste item obriga a empresa a prestar os serviços descritos a seguir durante o período de 36 (trinta e seis) meses;

A empresa contratada deverá efetuar os serviços de manutenção corretiva e preventiva com suporte técnico para os itens contratados, treinamento, cobertura total de peças e equipamentos reservas.

Deverão estar inclusos neste item, os serviços de manutenção e suporte para os demais itens componentes da luminária, sendo:

- Lâmpada LED (Light-Emitting Diodes);
- Driver de acionamento (reator);

- Relé fotelétrico, Dispositivo de proteção;
- Câmeras;
- Módulos Wi-Fi;
- Microcélula 5G;
- Sistema de Telegestão;
- Sistema de videomonitoramento;
- Caso contratado, sistema para rede mesh;
- Caso contratado, core 5G; e
- Plataforma de gerenciamento.

Os serviços deverão ter as características descritas a seguir:

### **1.13.1 Manutenção Preventiva**

Entende-se por manutenção preventiva uma série de procedimentos executados conforme programação estabelecida ou a qualquer momento, sempre que necessário, com o objetivo de evitar ou reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um equipamento.

Compõem-se pelas ações planejadas e/ou programadas que objetivam prevenir falhas no funcionamento dos elementos dos sistemas sob contrato, bem como da sua interoperabilidade.

Sempre que tais ações implicarem em paradas parciais ou totais dos Sistemas, estas deverão ser agendadas com a CONTRATANTE com antecedência de uma semana.

Nos procedimentos de Manutenção Preventiva deverão ser executados os serviços de recuperação dos equipamentos, naquilo que se encontra fora da normalidade, como lubrificação dos componentes mecânicos, substituição de cabos, conectores e cordões e reinstalação, inclusive em caso de queda ou vandalismo.

Deverá ser apresentado um plano de ações e cronograma de manutenção preventiva para cada um dos sistemas sob contrato, até 30 dias após a assinatura do contrato, visando à adequação das ações da CONTRATANTE e CONTRATADA, bem como dos usuários da rede.

Todos os materiais e insumos necessários a essas manutenções devem estar inclusos nos valores das propostas apresentadas.

Integra a Manutenção Preventiva a correção de todas as condições de irregularidade da instalação do equipamento.

A Manutenção Preventiva é obrigatória em todos os equipamentos relacionados no Termo de Referência e anexo presente (ou os que venham a substituí-los), pelo menos uma vez a cada mês.

### **1.13.2 Manutenção Corretiva**

A Manutenção Corretiva visa colocar em funcionamento o equipamento/sistema paralisado ou em funcionamento irregular, em condições normais de operação, quando da ocorrência de eventuais falhas. Os serviços abrangerão as intervenções de técnicos para recuperação do sistema, efetuados com a substituição de partes, peças ou componentes avariados, ajustando, limpando e testando o funcionamento dos equipamentos;

A Manutenção Corretiva será procedida, quando a contratante acusar funcionamento irregular de algum dos equipamentos contidos no contrato, e solicitar correção do mesmo;

Depois de efetuado o atendimento corretivo a Contratada notificará a Contratante, qualquer ocorrência que tenha motivado a não solução do problema, informando um prazo, quando este for maior do que o estabelecido na tabela de acordos de serviço (SLA), onde são definidos os prazos de Atendimento dos Chamados para correção do problema;

Todos os serviços necessários para o pronto reestabelecimento dos equipamentos e sistemas contratados, correrão por conta da empresa Contratada.

A empresa contratada deverá prestar suporte de serviços, compreendendo reparos e substituições de peças, às suas expensas, inclusive em casos de queda e/ou vandalismo, obrigando-se a colocar os equipamentos em perfeito Estado de funcionamento, no prazo máximo estabelecido no SLA de Atendimento, contado a partir da abertura do chamado. Decorrido esse prazo, sem o atendimento devido, fica a contratante autorizado a glosar a nota fiscal de prestação dos serviços para o equipamento ou sistema pelo dia inteiro do ocorrido e pelos dias subsequentes até o reestabelecimento dos serviços e/ou, caso seja do interesse da administração, contratar esses serviços de outra empresa e a cobrar da licitante vencedora os custos respectivos sem que tal fato acarrete qualquer perda quanto à garantia dos equipamentos ofertados ou do suporte de serviços prestados;

A empresa contratada será responsável por intermediar junto ao fabricante o processo de RMA (troca do equipamento em caso de defeito) e deverá disponibilizar equipamento equivalente, caso a previsão de resolução do problema ultrapasse o previsto pela SLA, visando minimizar a indisponibilidade dos serviços. A empresa contratada deverá trocar o equipamento instalado sob contrato, se, no período de 15 (quinze) dias corridos, ocorrerem defeitos sistemáticos que não sejam corrigidos nos prazos estabelecidos pelo SLA;

A contratada deve prever em seu custo total mensal para fornecimento do serviço de manutenção e suporte técnico descritos neste contrato, todos os custos com materiais e equipamentos de reposição, visando à substituição de um danificado até a execução dos serviços de reparos.

#### **1.14 Fornecimento de equipamentos, materiais/peças e serviços**

Todos os equipamentos, materiais, peças e componentes dos sistemas, que estejam sob contrato de serviços continuados de manutenção preventiva e corretiva com suporte técnico (Itens da Tabela da proposta comercial modelo), e que necessitem de substituição, deverão ser fornecidos pela Contratada, inclusive em casos de acidente ou vandalismo com estes equipamentos;

Fará parte do fornecimento obrigatório pela Contratada, sem ônus adicional para o Contrato, todos os elementos de consumo ou ferramentas necessárias à operação de manutenção, utilizados na recuperação do equipamento.

É parte da responsabilidade da Contratada o fornecimento das subpartes do sistema que proporcionem o funcionamento regular dos componentes;

Contratada realizará o reparo dos equipamentos com peças originais, ou similares, garantindo a performance e o desempenho dos equipamentos;

A contratada obriga-se a ter em estoque, para reposição imediata, as peças e componentes necessários à reposição de defeitos nos equipamentos.

#### **1.15 Suporte técnico em regime 24x7 (vinte e quatro horas por dia e 7 dias por semana)**

Entende-se por Suporte Técnico, uma prestação de serviços especializada, prestada por profissionais devidamente qualificados com experiência em soluções de Tecnologia, seja de Informática, seja de Telecomunicações, seja de Elétrica, consubstanciada no ato efetivo de solicitar assistência técnica visando à solução de problemas de caráter técnico, operacional ou funcional, à orientação no uso, à instalação e à

configuração dos dispositivos sob contrato e demais equipamentos periféricos listados neste Anexo.

A empresa contratada deverá fornecer os serviços de Assistência Técnica (Manutenção e suporte On-site (no Local)) pelo período de vigência do contrato, para todos os materiais, equipamentos, e softwares existentes sob contrato (conforme itens contratados). Deverão ser realizados todos os serviços necessários para que o sistema permaneça em operação.

A empresa contratada deverá proporcionar corpo técnico qualificado especializado para garantir os serviços de assistência técnica (MANUTENÇÃO E SUPORTE ON-SITE).

A CONTRATADA deverá prestar suporte técnico (in-loco);

A empresa contratada deverá disponibilizar, durante o período de vigência dos serviços de manutenção e suporte técnico, abertura de chamados através de sistema de chamados técnicos com abertura via WEB, ligação local, ligação celular e e-mail.

### 1.16 Acordos de nível de atendimento técnico (SLA – Service Level Agreement) para serviços de manutenção e suporte técnico em regime 24x7

Para realização dos serviços continuados de manutenção preventiva e corretiva com suporte técnico, deverão ser respeitados os acordos de tempo e especificação de atendimentos descritos nas tabelas a seguir:

Deverá ser acionado o serviço de suporte e manutenção externa da Contratada, perfazendo assim, início para contagem do SLA descrito abaixo.

Classificação das prioridades para a Regularização do Funcionamento:

<b>Prioridade 1</b>	<b>Urgente</b>	O problema causa perda ou paralisação total do equipamento ou solução. A não operação passa a ser crítica para o negócio do cliente e a situação constitui uma emergência. Completa falha do equipamento ou solução. O equipamento ou solução continua no mesmo estado indefinidamente, causando demoras inaceitáveis ou indefinidas para recursos ou respostas. O equipamento ou solução falha repetidamente, após as tentativas de reinicialização.
<b>Prioridade 2</b>	<b>Média</b>	O problema causa uma perda de funcionalidade. As operações podem continuar ainda que de modo restrito. Problema de performance do equipamento ou solução. Equipamentos ou solução sem controle, mantidos pela redundância. O problema restringe a disponibilidade do equipamento ou da solução.
<b>Prioridade 3</b>	<b>Normal</b>	Falha de componentes ou módulos isolados que não resultem em restrições substanciais. O problema causa perda menor de funcionalidade, constituindo uma inconveniência. Erro irrelevante, comportamento incorreto ou erro de documentação, que de nenhuma maneira impede a operação do equipamento. O problema é pontual e não afeta seriamente a operação do equipamento. Baixo impacto no negócio do cliente, ou solicitações de itinerância.

SLA de atendimento e solução do problema

Nível de Prioridade	Tipo	SLA de atendimento	SLA de Solução do Problema
Prioridade 1	Urgente	Em até 6 horas	Em até 48 horas



Prioridade 2	Média	Em até 12 horas	Em até 96 horas
Prioridade 3	Normal	Em até 24 horas	Em até 192 horas

As condições para enquadramento em cada um dos níveis de criticidade e complexidade deverão ser propostas pela CONTRATADA, observando os critérios mínimos apresentados.

É importante ressaltar que a matriz apresentada neste documento apresenta apenas as condições mínimas a serem observadas pela CONTRATANTE no momento da elaboração da versão final da mesma que deverá ser incluída no Plano de Manutenção Corretiva - PMC, parte constituinte do Plano Geral de Operação e Manutenção, que deverá ser homologado pelo PODER CONCEDENTE.

Ainda, havendo pane geral ou setorial na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, causada pela falta de energia por parte da DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA, a CONTRATADA deverá identificar o problema e, de imediato, comunicar o PODER CONCEDENTE e acionar a DISTRIBUIDORA DE ENERGIA ELÉTRICA, abrindo reclamação e ficando responsável pelo acompanhamento dos prazos de execução das correções.

### 1.17 Plano de trabalho

O proponente deve apresentar:

- Descrição, acompanhada de diagrama, dos sistemas contratados e seu funcionamento;
- Cronograma detalhado para implantação e testes dos itens contratados;
- Matriz de responsabilidade indicando as reponsabilidades do contratante e do contratado;
- Garantia dos equipamentos instalados, após a entrada em operação;
- Suporte à solução implantada, após a entrada em operação, pelo período de 6 meses ou 12 meses; e
- Lista de desvios em relação ao Termo de Referência.

É de integral e exclusiva responsabilidade do CONTRATADO, a implantação de todos os equipamentos e elementos necessários ao pleno atendimento aos requisitos desta especificação, sem qualquer dispêndio adicional da parte da RNP, em especial: câmeras, conversores, adaptadores, divisores, combinadores, roteadores, módulos de gerenciamento, servidores, storages, switches, encoders/decoders, fontes, filtros, protetores de alimentação, antenas, splitter de vídeo, no-breaks, postes, racks, fios, cabos, porcas, parafusos, estruturas metálicas, tubulações, suportes para fixação, cabos, caixas de proteção contra eventos atmosféricos (chuvas e raios) e vandalismo, entre outros.

Todos os elementos fornecidos e instalados deverão possuir garantia mínima de 03 (três) anos.

