



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

**CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO,
MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

**DIAGNÓSTICO TÉCNICO DA REDE DE
ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

AGOSTO/2024

INDICE

GLOSSÁRIO	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. O MUNICÍPIO DE DIAMANTINO	6
3. METODOLOGIA DE TRABALHO	7
3.1. Metodologia geral	7
3.2. Metodologia de levantamento amostral em campo	9
3.2.1. Levantamento amostral com base na ABNT NBR 5426	9
3.2.2. Determinação da amostra	9
3.2.3. Procedimentos	11
3.3. Análise do cadastro	11
3.4. Análise de aderência às normas luminotécnicas da NBR 5101:5018	12
3.4.1. Medições luminotécnicas	12
3.4.2. Padrões de iluminação por tipo de via	14
3.4.3. Critérios adotados para classificação de vias e padrões de iluminação	14
3.4.4. Classificação de vias pela NBR 5101	15
3.5. Análise do funcionamento, qualidade e estado de conservação dos equipamentos existentes	16
3.6. Análise subjetiva do parque	17
3.7. Análise do estado dos equipamentos LED	17
3.8. Levantamento das características das vias e da infraestrutura para iluminação pública	17
3.9. Estimativa da vida útil dos ativos	17
4. ANÁLISE DA QUALIDADE DO CADASTRO	18
4.1. Visão geral	18
4.2. Análise da qualidade do cadastro	18
4.3. Implicações e recomendações	19
5. CARACTERIZAÇÃO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	20
5.1. Nota importante	20
5.2. Visão geral	20
5.3. Caracterização por tipo de lâmpada	21
5.4. Caracterização por tipo de via	22
5.5. Fornecimento de energia	22
5.6. Postejamento	22
5.7. Dimensionamento das vias	24
5.8. Propriedade dos ativos	24
6. DIAGNÓSTICO DA REDE	25
6.1. Qualidade da iluminação / instalações	25
6.1.1. Atendimento às normas de Iluminância e Uniformidade	25

6.1.2.	Avaliação da iluminação dos pontos LED atuais.....	25
6.1.3.	Característica da rede elétrica de iluminação pública de Diamantino	26
6.1.4.	Inadequações observadas na rede	27
6.1.5.	Identificação das áreas com problemas de iluminação pública e também de áreas com deficiência de cobertura.....	29
6.2.	Vida estimada dos equipamentos de iluminação pública	29
6.2.1.	Vida útil estimada das instalações existentes.....	29
6.2.2.	Vida útil de referência	29
7.	ANÁLISE DOS PLANOS EXISTENTES	30
7.1.	Análise do Plano Diretor de Iluminação de Diamantino	30
7.2.	Ampliação e remodelação do sistema de Iluminação Pública	30
8.	ANÁLISE DO MODELO OPERACIONAL DO PARQUE	30
8.1.	Modelo Operacional	30
9.	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	31
9.1.	Conclusões.....	31
9.2.	Planejamento recomendado	31
	ANEXO I – CARACTERIZAÇÃO DO CADASTRO	32

GLOSSÁRIO

ENERGISA: Companhia Energética de Mato Grosso.

DEC: Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (quanto duram as quedas de energia); medida de qualidade do fornecimento da rede elétrica.

Distribuidora: Distribuidora local de energia elétrica. Para o caso de DIAMANTINO refere-se à ENERGISA

EE: Energia Elétrica.

FEC: Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (quão frequente são as quedas de energia); medida de qualidade do fornecimento da rede elétrica.

IP: Iluminação Pública.

IRC: Índice de Reprodução de Cor.

Iluminância: medida da densidade da intensidade de luz projetada numa região; unidade: candela por metro quadrado (cd/m^2).

Luxímetro: aparelho usado para medir a intensidade de luz que chega ao seu sensor.

Pontos de luz / Pontos de IP: Quantidade de pontos de iluminação pública existente na rede de IP.

PPP: Parceria Público Privada; quando usada aqui de forma isolada se refere à PPP de Iluminação Pública do município de Diamantino.

Uniformidade: Medida de variação da luminância de uma região; tipicamente calculada como a relação entre iluminância mínima e média da região medida.

Vapor Metálico: simplificação na comunicação usada para designar lâmpadas a base de Multivapores Metálicos.

1. INTRODUÇÃO

“Primeiro nós moldamos as cidades - então elas no moldam”

– Jeff Speck

Este relatório apresenta o diagnóstico da rede de iluminação pública do município de Diamantino e uma análise dos planos da prefeitura para a cidade, com o objetivo de subsidiar a elaboração do plano de investimento e o desenvolvimento dos projetos de engenharia. Com essas informações, a prefeitura poderá priorizar os investimentos e tomar decisões embasadas em dados concretos acerca da direção a seguir. Este, portanto, é o primeiro estudo técnico de um trabalho que busca elevar a qualidade e extensão da iluminação pública de Diamantino a um novo patamar.

A motivação é clara: a iluminação pública ajuda a moldar uma cidade. Uma iluminação de qualidade pode fomentar a atividade econômica noturna e revitalizar uma região, ao passo que uma deficiente pode abrir espaço para criminalidade e sensação de insegurança. No clássico livro *Morte e Vida das Grandes Cidades*, de 1961, Jane Jacobs discute a relação entre vida na rua e segurança. Ela apresenta o conceito de "olhos da rua", onde a própria vida urbana cria uma certa vigilância sobre o espaço comum. A partir disto, percebemos que a iluminação pública entra como fator fundamental para viabilizar os "olhos da rua" no período noturno, criando uma segurança real e percebida.

No livro *Cidade para Pessoas*, Jan Gehl aborda várias vezes o tema iluminação como fator essencial para um bom urbanismo, como, por exemplo, no trecho: “A iluminação é crucial à noite. Uma boa iluminação sobre pessoas e rostos e uma iluminação razoável em cantos e recuos é necessária nas principais vias de pedestres, para reforçar a sensação de segurança, a real e a percebida; é preciso ainda haver iluminação nos pisos, superfícies e degraus, para que o pedestre possa se movimentar com segurança.” Gehl associa a iluminação à caminhabilidade, ambos importantes para se ter uma cidade cheia de vida e agradável.

O avanço tecnológico vem então ao encontro de tema tão relevante. Estamos passando por mais uma revolução nas tecnologias de iluminação. A partir do século XVII, quando as primeiras cidades europeias começaram a iluminar suas vias à noite, ainda com tecnologia de fogo e gás, a iluminação pública trouxe vida noturna e remodelou a percepção urbanística da cidade. A chegada da eletricidade mudou ainda mais o cenário, como pôde ser observado pela reação fascinada do público à demonstração da “Cidade Branca” na Exposição Colombiana de Chicago, em 1893, com

suas 100.000 lâmpadas incandescentes, de arco voltaico e tubos de neon. Hoje, a evolução da tecnologia de iluminação por LED ajuda a viabilizar uma iluminação de qualidade.

Em vista disto, este projeto tem potencial de desenvolver a cidade de Diamantino, e assim afetar positivamente todos seus cidadãos. Um novo patamar de iluminação pode aumentar a qualidade de vida da cidade, melhorar a segurança, promover a caminhabilidade, reduzir acidentes, realçar aspectos culturais e artísticos da cidade e ajudar a criar uma imagem estruturante do meio urbano.

Nota: Este documento não é vinculante. Desta forma, eventuais interessados em participar da licitação podem adotar premissas diferentes das descritas nesse documento, sempre em consonância com as exigências estabelecidas no Edital de Licitação. Esse estudo não tem qualquer valor para questionamento por parte dos licitantes, nem terá qualquer valor para construções de pleitos e solicitações de reequilíbrio econômico-financeiro.

Nota: o diagnóstico da rede de iluminação pública foi realizado usando como base de informações o cadastro mais recente na época de sua confecção, o cadastro de novembro de 2023, feito pela ENERGISA.

2. O MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

O município de Diamantino está localizado a 182 Km de Cuiabá, na Região Turística Circuito das Águas, e rememora, em seu nome, um pouco de sua rica história ligada a exploração de diamante e ouro, no século XVIII, tendo ainda distinta posição geográfica, já que é divisor de duas importantes bacias hidrográficas: Platina e Amazônica. Caracterizado pela hospitalidade do seu povo, o destino abriga relevante patrimônio arquitetônico e a tradição das festas religiosas, que atravessam gerações.

Localiza-se a uma latitude 14° 24' 11" sul e a uma longitude: 56° 25' 37" oeste, estando a uma altitude de 344 metros. Sua população estimada em 2022 era de 21.941 habitantes no Censo IBGE.

O município de Diamantino está localizado a 182 Km de Cuiabá, na Região Turística Circuito das Águas, e rememora, em seu nome, um pouco de sua rica história ligada a exploração de diamante e ouro, no século XVIII, tendo ainda distinta posição geográfica, já que é divisor de duas importantes bacias hidrográficas: Platina e Amazônica. Caracterizado pela hospitalidade do seu

povo, o destino abriga relevante patrimônio arquitetônico e a tradição das festas religiosas, que atravessam gerações.

Localiza-se a uma latitude 14° 24' 11" sul e a uma longitude: 56° 25' 37" oeste, estando a uma altitude de 344 metros. Sua população estimada em 2022 era de 21.941 habitantes no Censo IBGE.

Contêm 4 núcleos de agrupamento urbano na zona rural: Agrovila Bojui, Sumidoro, Deciolandia e Posto Gil.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

3.1. Metodologia geral

Há duas grandes vertentes no trabalho de diagnóstico, que devemos ter em mente para direcionar as ações de forma produtiva:

1. Aferição da qualidade de iluminação do parque atual, em observância à norma NBR 5101:2018. Tal aferição tem como objetivo justificar a necessidade de remodelação do parque.
2. Levantamento de características relevantes do parque, que serão importantes para: elaborar o projeto de engenharia de referência; suportar decisões na estruturação da PPP; levantar informações relevantes que podem ser disponibilizadas a potenciais investidores na fase de licitação do projeto (maior quantidade de informações relevantes reduz o risco do investidor, o que colabora para a redução do gasto da prefeitura).

Para obter uma visão ampla do estado atual da rede de IP de Diamantino, realizamos os seguintes levantamentos:

- a) Análise da qualidade do cadastro existente (tanto se os dados são exatos quanto se são completos).
- b) Análise de aderência às normas luminotécnicas da ABNT NBR 5101:2018.
- c) Análise do funcionamento, qualidade e estado de conservação dos equipamentos existentes.
- d) Levantamento das características das vias.
- e) Análise subjetiva do parque, com base na experiência da equipe de engenharia.

- f) Análise do cadastro existente (com maior ou menor ênfase, de acordo com o resultado da análise de aderência do cadastro).
- g) Avaliação dos projetos de expansão/modernização, das áreas de expansão da cidade, da demanda reprimida, do crescimento orgânico e seus impactos na iluminação pública.
- h) Avaliação dos desejos, demandas e diretrizes da prefeitura quanto à iluminação pública, incluindo áreas de interesse especial, prioridades e expansões.
- i) Avaliação de outros planos urbanos, incluindo o Plano Diretor do Município, para entender os elementos urbanos que afetam direta e indiretamente as necessidades de iluminação pública.
- j) Análise de estudos porventura existentes sobre a cidade e sua iluminação, bem como uso de dados públicos sobre Diamantino (fontes: Prefeitura, IBGE, entre outros) e sua rede de distribuição de energia elétrica (fontes: ANEEL, ENERGISA).

Para os itens (a), (b), (c) e (d) foi feito um levantamento amostral. O tamanho das amostras foi determinado conforme norma ABNT NBR 5426 – detalhado adiante.

Com isso, chegamos a um diagnóstico da situação atual, com uma avaliação quantitativa e qualitativa da qualidade do parque, das suas áreas de deficiência, das inadequações gerais (que permeiam todo ou quase todo o parque), e das inadequações pontuais. Isso nos permitiu identificar o que precisa ser feito, quais as prioridades/urgências, e quais as limitações existentes.

Este relatório finaliza com as conclusões e recomendações sobre a rede de IP de Diamantino: quais os problemas e quais as áreas críticas, quais as melhorias desejáveis e quais as imprescindíveis, além de uma avaliação crítica dos planos existentes. A partir daí, poderemos dimensionar e projetar as possíveis soluções, quantificar seus custos e analisar os respectivos custos-benefícios, que serão apresentados nos Estudos para Definição de Cenário de Investimento e nos Relatórios de Engenharia.

Para todo o trabalho, observamos a norma ABNT NBR 5101:2018, além das normas cabíveis a cada análise específica.

A seguir, detalhamos as metodologias específicas utilizadas neste trabalho.

3.2. Metodologia de levantamento amostral em campo

3.2.1. Levantamento amostral com base na ABNT NBR 5426

Realizamos um trabalho de mensuração em campo, entre julho e agosto de 2024, das características físicas e luminotécnicas do parque, de forma a averiguar a conformidade do cadastro, a conformidade da iluminação, o estado dos equipamentos e as características das vias e postes. Para cada ponto da amostra, mensuramos os seguintes dados:

- Dimensões da via (largura das calçadas, canteiro central, e leito carroçável);
- Características dos postes
- Equipamentos de iluminação instalados e sua configuração;
- Valores de iluminância e uniformidade conforme malha de verificação constante na NBR 5101:2018 – para vias de veículos;

3.2.2. Determinação da amostra

Adotamos a norma NBR 5426 – Planos de amostragem na inspeção por atributos – para dimensionar o tamanho da amostra, e também a norma NBR 5427.

Definimos a amostra das vias de veículos e pedestres da seguinte forma:

- Tamanho do lote: **4.856** de pontos de luz, conforme cadastro feito pela Energisa em novembro de 2023, mais atual disponível na época do levantamento de campo;
- Nível de inspeção: nível geral de inspeção II (item 4.7.1 NBR 5426 – recomendado);
- Codificação amostragem: L (NBR 5426 –vide Tabela 2 – Codificação amostragem);
- Tamanho da Amostra: 200 pontos de luz (NBR 5426 vide Tabela 3 – Plano de Amostragem simples – Normal).

Codificação de amostragem

Tamanho do lote			Níveis especiais de inspeção				Níveis gerais de inspeção		
			S1	S2	S3	S4	I	II	III
2	a	8	A	A	A	A	A	A	B
9		15	A	A	A	A	A	B	C
16		25	A	A	B	B	B	C	D
26		50	A	B	B	C	C	D	E
51		90	B	B	C	C	C	E	F
91		150	B	B	C	D	D	F	G
151		280	B	C	D	E	E	G	H
281		500	B	C	D	E	F	H	J
501		1200	C	C	E	F	G	J	K
1201		3200	C	D	E	G	H	K	L
3201		10000	C	D	F	G	J	L	M
10001		35000	C	D	F	H	K	M	N
35001		150000	D	E	G	J	L	N	P
150001		500000	D	E	G	J	M	P	Q
Acima de 500001			D	E	H	K	N	Q	R

Tabela 1 – Codificação da amostragem

Plano de amostragem simples - Normal

Código de amostras	Tamanho da amostra	NQA																																	
		0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	0,10	0,15	0,25	0,40	0,65	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40	65	100	150	250	400	650	1000								
		Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re	Ac Re
A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
J	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

↓ - Usar o primeiro plano abaixo da seta. Se a nova amostragem requerida for igual ou maior do que o número de peças constituintes do lote, inspecionar 100%.

↑ - Usar o primeiro plano acima da seta.

Ac - Número de peças defeituosas (ou falhas) que ainda permite aceitar o lote.

Re - Número de peças defeituosas (ou falhas) que implica a rejeição do lote.

Tabela 2 – Plano de amostragem

Adotamos o seguinte procedimento de seleção da amostra de pontos:

- Foi feita seleção aleatória com a aplicação de uma malha radial de medição por cima do mapa da cidade, de forma a buscar representatividade nas áreas mais densas (centro).
- A amostra foi selecionada dentro dos limites da área urbana da cidade.
- A amostra foi discutida com a Prefeitura. Caso algum ponto escolhido estivesse em área de difícil acesso – seja por razões de segurança ou outras justificadas – outro ponto foi escolhido aleatoriamente dentre pontos com características similares, conforme dados do cadastro.

Um dado ponto escolhido foi usado para todas as medições: parâmetros luminotécnicos da via de veículos e calçadas, avaliação dos equipamentos e levantamento das características da via.

3.2.3. Procedimentos

Para cada ponto da amostra, serão feitas uma avaliação diurna e uma avaliação noturna: Diurna:

- Coleta de características do poste, da luminária atual e da via;
- Coleta de três fotos por equipamento (luminária, luminária + braço, luminária + braço + poste);

Noturna:

- Medição de LUX entre dois postes conforme norma e de distâncias dos mesmos;
- Coleta de uma foto ilustrativa da qualidade e tipo de iluminação;

3.3. Análise do cadastro

O cadastro da rede de iluminação pública foi fornecido pela prefeitura de Diamantino. Tal cadastro, datado de novembro de 2020, aponta um total de 5828 pontos de luz no parque de IP de Diamantino. Apresenta informações sobre tipo de lâmpada, potência, consumo, tipo de medição, quantidade de lâmpadas e coordenadas georreferenciadas.

O cadastro é uma peça fundamental deste trabalho. Utilizamos tais dados cadastrais para a caracterização do parque e também como ponto de partida para o trabalho de análise amostral. O cadastro também será peça fundamental para o desenho da PPP e a elaboração do Contrato de Concessão, bem como na futura gestão do parque.

Dada a importância do cadastro, verificamos a qualidade dos seus dados, o que está descrito na seção 4. Para esta verificação, analisamos os atributos de potência das lâmpadas da amostra, tipo de luminária, tipo de braço e posição georreferenciada constantes no cadastro, comparando os mesmos com os dados de campo que foram recolhidos. Além desses atributos, recolhemos informações adicionais, que pensamos poder servir de base de trabalho para a futura concessionária.

3.4. Análise de aderência às normas luminotécnicas da NBR 5101:5018

Avaliamos a conformidade do parque em relação às normas luminotécnicas de iluminância e uniformidade em vias de veículos e pedestres (C1 e C2, se houver duas), ciclovias, praças e parques, o resultado disso está descrito na seção 6. As medições luminotécnicas foram avaliadas conforme os parâmetros da norma NBR ABNT 5101:2018.

3.4.1. Medições luminotécnicas

As medições de iluminância foram realizadas utilizando Luxímetro, conforme ilustração da Figura 1.

Exemplo de Luxímetro



Figura 1 – Luxímetro utilizado

Realizamos a medição nos pontos indicados na malha para medição e verificação, definida na NBR 5101 – Iluminação pública: procedimentos, item 7: Inspeção, conforme indicado a seguir.

Procedimentos de Inspeção – NBR 5101

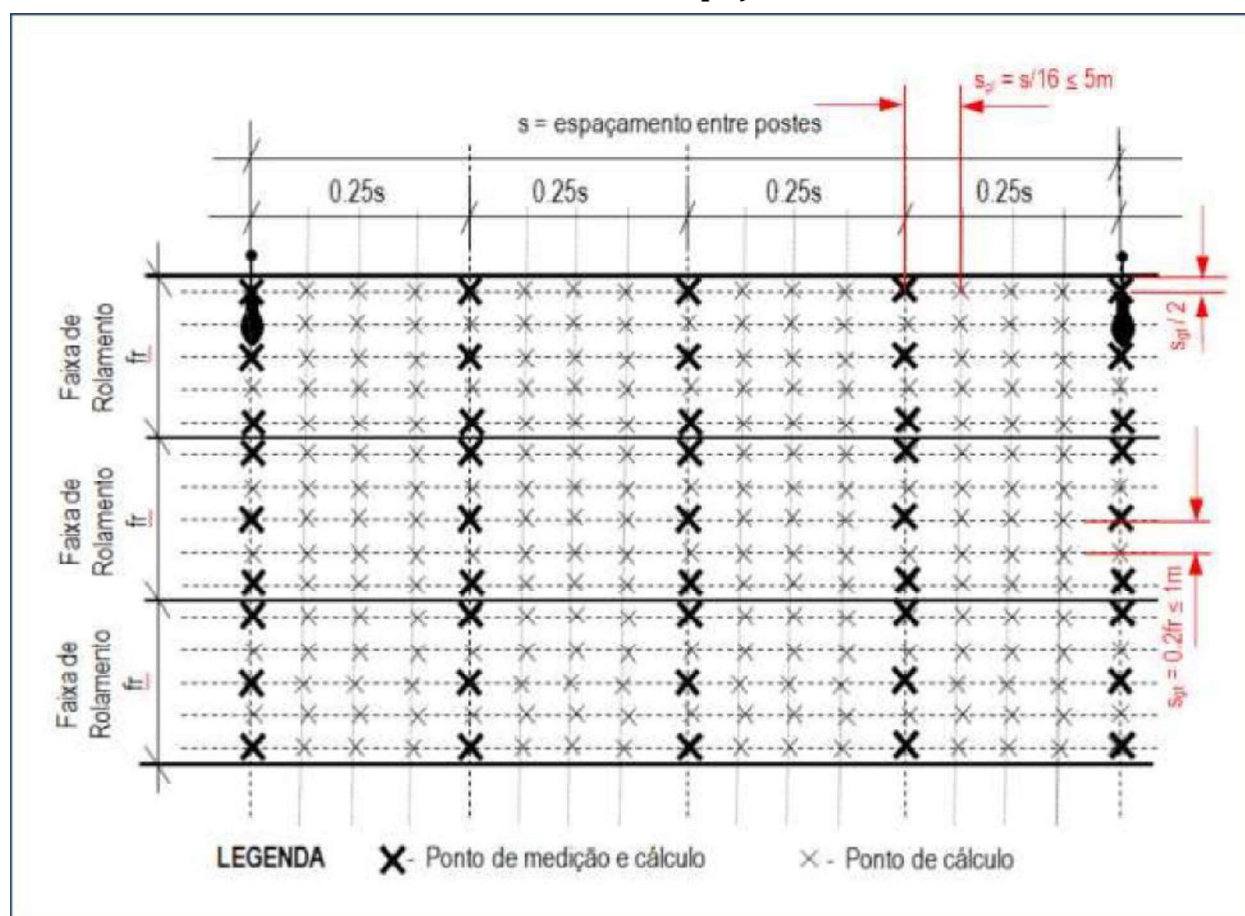


Figura 2 – Procedimentos de inspeção

A tabela abaixo indica o número de pontos a serem medidos de acordo com o número de faixas de rolamento:

Número de Faixas de Rolamento	Quantidade de Pontos da Grade de Cálculo	Quantidade de Pontos da Grade de Medição
1	$17 \cdot 5 = 85$	15
2	$17 \cdot 10 = 170$	30
3	$17 \cdot 15 = 255$	45
4	$17 \cdot 20 = 340$	60
5	$17 \cdot 25 = 425$	75

Tabela 3 – Número de pontos a serem medidos

Para a calçada, aplicamos a seguinte regra para medição:

- Largura $d < 3$ m:
 - uma linha longitudinal no centro da calçada;
 - as linhas transversais em número igual e coincidentes com as do leito carroçável.
- Largura $d \geq 3$ m:

- duas linhas longitudinais espaçadas em $d/2$ e entre uma linha e a extremidade da calçada adjacente espaçadas em $d/4$;
- as linhas transversais em número igual e coincidentes com as do leito carroçável.

3.4.2. Padrões de iluminação por tipo de via

A NBR 5101/2018 determina padrões mínimos de iluminância e uniformidade para cada classificação de via. As vias de maior velocidade e tráfego intenso demandam maior iluminação e uniformidade, ao passo que as vias locais permitem uma iluminação mais leve. As duas tabelas a seguir apresentam os padrões para vias de trânsito e vias de pedestre, respectivamente.

Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação – NBR 5101:2018

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{med,min}$ lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Tabela 4 – Iluminância média de acordo com a NBR

Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação – NBR 5101/2018

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

Tabela 5 – Fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação

3.4.3. Critérios adotados para classificação de vias e padrões de iluminação

Até o momento da elaboração deste relatório, não havia um registro de classificação de vias em Diamantino. Assim, para cada ponto amostrado, realizamos uma estimativa da classificação, com base em informações disponibilizadas pela prefeitura sobre tipo da via e tráfego da via e com base nas características mensuráveis e também subjetivas observadas no trabalho em campo. Tal classificação foi feita observando as diretrizes da norma NBR ABNT 5101:2018, mas sempre

acompanhadas pela prefeitura. Ainda assim, apenas foram classificadas as vias objeto de medição. A classificação da via de veículo e a classificação da via de pedestre podem ser distintas.

3.4.4. Classificação de vias pela NBR 5101

A análise de um sistema de iluminação pública requer a avaliação dos tipos de vias a serem iluminadas, de forma a determinar com maior eficiência as tecnologias a serem empregadas. Segundo a NBR 5101/2018: Iluminação pública – procedimentos, as vias são classificadas conforme tabela abaixo:

Classificação das Vias – NBR 5101/2018

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

Tabela 6 – Classificação das Vias

Classificação do Volume de Tráfego – NBR 5101/2018

Classificação	Volume de tráfego noturno de veículos por hora, em ambos os sentidos, em veículos/hora
Leve (L)	150 a 500
Médio (M)	501 a 1 200
Intenso (I)	Acima do 1 200
a Valor máximo das médias horárias obtidas nos períodos compreendidos entre 18 h e 21 h.	
b Valores para velocidades regulamentadas por lei.	

NOTA - Para vias com tráfego menor do que 150 veículos por hora, considera-se as exigências mínimas do grupo leve (L) e, para vias com tráfego muito intenso, superior a 2 400 veículos por hora, considera-se as exigências máximas do grupo de tráfego intenso (I).

Tabela 7 – Classificação do Volume de tráfego

A NBR 5101 também estabelece uma classificação para vias de pedestres, observando a intensidade de uso, conforme pode ser visto na Tabela 8.

Vias para tráfego de pedestres - Classes de iluminação para cada tipo de via – NBR 5101/2018

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

Tabela 8 – Vias para tráfego de pedestres segundo a NBR

As normas da ABNT não cobrem critérios para classificação de praças, parques, pontos de ônibus e zona rural.

3.5. Análise do funcionamento, qualidade e estado de conservação dos equipamentos existentes

Este diagnóstico foi feito de forma visual, por engenheiros e técnicos de iluminação pública, observando as características e funcionamento das luminárias e lâmpadas. As avaliações foram realizadas tanto durante o dia quanto durante a noite, visto que algumas inadequações são mais bem percebidas em um dos períodos e o resultado das mesmas poderá ser observado no item 5.

Analizamos as seguintes inadequações:

- Lâmpada apagada durante a noite;
- Difusor sujo;
- Difusor quebrado;
- Difusor amarelado;
- Sem difusor;
- Braço quebrado/torto;
- Falta da lâmpada;
- Lâmpada intermitente (piscando);
- Luminária quebrada;
- Luminária sem fixação adequada (pendurada).

- Luminária aberta (luminária instalada em local onde as outras luminárias são fechadas);
- Trecho sem iluminação;
- Unidade de iluminação em poste com transformador;

Também foi feita uma avaliação geral do estado de conservação dos equipamentos e do poste.

3.6. Análise subjetiva do parque

Durante o trabalho de campo, a equipe de engenharia realizou uma avaliação subjetiva do parque, observando e registrando características relevantes do parque e potenciais dificuldades para o projeto de remodelação do parque, cujo resultado será apresentado no item 5.

3.7. Análise do estado dos equipamentos LED

Realizamos um levantamento da qualidade dos equipamentos LED (braço e luminária), com o objetivo de avaliar o potencial de aproveitamento deles na remodelação.

3.8. Levantamento das características das vias e da infraestrutura para iluminação pública.

Para cada ponto da amostra, também mensuramos:

- Dimensões da via (largura das calçadas, canteiro central, e leito carroçável);
- Distanciamento entre postes e sua disposição;
- Tipo e caracterização do poste (ex: aço, posteamento exclusivo; 10m altura);
- Tipo e caracterização do braço da luminária.

3.9. Estimativa da vida útil dos ativos

Estimamos a vida útil média remanescente do parque a partir de:

- a) observações em campo / análise visual feita nas rondas diurnas e noturnas;
- b) experiência da equipe de engenharia sobre a vida útil de equipamentos similares e em condições similares;
- c) vida útil total de referência para cada tipo de equipamento.

O resultado dessa estimativa poderá ser visto no item 6.2.

4. ANÁLISE DA QUALIDADE DO CADASTRO

4.1. Visão geral

O cadastro visa identificar todas as unidades de iluminação pública existentes no município. Trata-se do arquivo patrimonial da rede de iluminação pública e é o principal módulo do Sistema Informatizado de Gestão da Rede de Iluminação Pública. O cadastro é parte integrante e permanente das atividades do prestador de serviços.

Os itens cadastrados para cada unidade de IP são:

- Tecnologia da luminária;
- Potência da lâmpada;
- Quantidade de lâmpadas;
- Perda da luminária;
- Tipo de medição do consumo de energia da unidade de IP (estimativa ou medida);
- Coordenadas do georreferenciamento;

O cadastramento atual da rede de Iluminação pública foi realizado em novembro de 2020, sendo que ele é atualizado numa periodicidade de 2 anos, de acordo com a ENERGISA.

4.2. Análise da qualidade do cadastro

Analizamos a aderência do cadastro em termos de exatidão das informações vis a vis a amostra realizada. De acordo com nossa amostragem, as informações existentes são razoavelmente precisas, mas faltam muitas informações importantes, tais como:

- Tipo de poste
- Tipo de braço
- Tipo de reator;
- Tipo de proteção;
- Tipo de relé fotoelétrico (eletromagnético ou eletrônico);
- Altura aproximada de instalação da unidade de IP;
- Tipo de rede elétrica de alimentação (aérea, com cabos isolados ou nus, ou subterrânea);
- Data da instalação quando tratar-se de melhoria ou ampliação.
- Durante a vistoria, foi observado que não existe nenhum tipo de marcação no poste que indique uma numeração ou um acompanhamento da mesma.

4.3. Implicações e recomendações

Conforme dito, há dados importantes que não constam do cadastro, como, por exemplo, dados sobre tipo de proteção e da altura de instalação da unidade de IP. A falta destes dois tipos de dados afeta, respectivamente, os projetos elétricos e luminotécnicos. De forma geral, o cadastro incompleto obriga o engenheiro a realizar o projeto com menor precisão e maior contingência. De toda forma, tais limitações não são impeditivas para os passos seguintes deste trabalho, destacadamente Projeto de Engenharia e Plano de Investimentos e Operações. Iremos trabalhar de forma a minimizar os efeitos da ausência desses dados.

A falta dos dados de data de instalação de equipamentos de iluminação, realizada nos serviços de melhoria ou ampliação, restringe a avaliação sobre o ciclo de vida e a vida útil dos ativos. Isto também não é impeditivo para o trabalho, já que podemos realizar uma avaliação adequada sobre a vida útil de uma amostra baseada em análise visual de campo e experiência anterior na avaliação destes equipamentos.

Porém, o impacto maior da inexistência desses dados no cadastro é na gestão da rede, que precisa de um cadastro completo e confiável para ser eficiente. As informações faltantes têm impacto significativo na gestão do parque, e serão importantes para qualquer concessionário no futuro. Assim, recomendamos que o Edital da PPP de Iluminação Pública de Diamantino inclua, entre as obrigações da SPE, a realização de um novo cadastro. Nesta linha, sugerimos que seja considerada a lista de requisitos a seguir. Tais itens são importantes para gestão do parque de iluminação pública; para o desenvolvimento de projetos, para aplicação de novas tecnologias e para possíveis arrecadações pela municipalidade (utilização espaço aéreo e subterrâneo).

- Identificador
- Logradouro e bairro;
- Posição georreferenciada (latitude, longitude);
- Tipo de lâmpada;
- Tipo de reator/driver;
- Tipo de luminária;
- Forma de medição de consumo;
- Quantidade de luminárias;
- Potência total das lâmpadas;
- Consumo total das luminárias;
- Data de fabricação e/ou instalação;

- Classificação da via e da calçada;
- Tipo e altura do poste;
- Tipo e quantidade de braços;
- Altura da luminária;
- Tipo de comando;
- Tipo de proteção;
- Tipo de rele fotoelétrico (NA/NF/Telegestão);
- Tipo de Circuito;
- Material do Condutor;
- Bitola do Condutor;
- Fase do Transformador;
- Potência do Transformador;

5. CARACTERIZAÇÃO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

5.1. Nota importante

Para manter a integridade deste relatório, apresentamos os dados do cadastro existente na época de realização do diagnóstico (julho-agosto/2024). Os demais estudos foram atualizados conforme o cadastro mais atual, de novembro/2023, ver no Anexo I

5.2. Visão geral

O sistema de iluminação pública de Diamantino é composto por diversas tecnologias, que variam de acordo com a função e características dos locais a serem iluminados, ocasionando diferentes percepções de luz no ambiente. De acordo com dados retirados da planilha “Cadastro de IP - Diamantino”, fornecido pela Prefeitura de Diamantino, atualizada em novembro/2023, o parque de iluminação pública do município era composto por 4.856 pontos de iluminação.

Em linhas gerais, a iluminação pública de Diamantino atual conta predominantemente com a tecnologia de LED (89,51%).

O sistema de iluminação pública de Diamantino está, em sua maior parte, instalado nas estruturas das redes de distribuição de energia elétrica ENERGISA e adota luminárias abertas e fechadas.

Porém, estruturas específicas para iluminação pública, tais como postes dedicados, fiação e quadros de comando, alimentadas por circuitos aéreos ou subterrâneos.

A Tabela 9 a seguir, apresenta um resumo do quadro geral do parque de iluminação pública do município de Diamantino.

Dados gerais sobre o Parque IP de Diamantino em novembro 2020

Número de pontos	4856
Carga instalada na rede de IP	695 W
Consumo anual estimado de IP	2,25 GWh
Tensão da rede elétrica	127V

Tabela 9 – Dados gerais sobre o parque de IP de Diamantino

5.3. Caracterização por tipo de lâmpada

O parque de IP de Diamantino é composto por 5 diferentes tecnologias de lâmpadas, sendo as que mais predominam: LED; Multivapores Metálicos; e vapor de sódio. Analisamos a distribuição de cada tipo de lâmpada presente no parque atualmente, conforme gráfico a seguir:

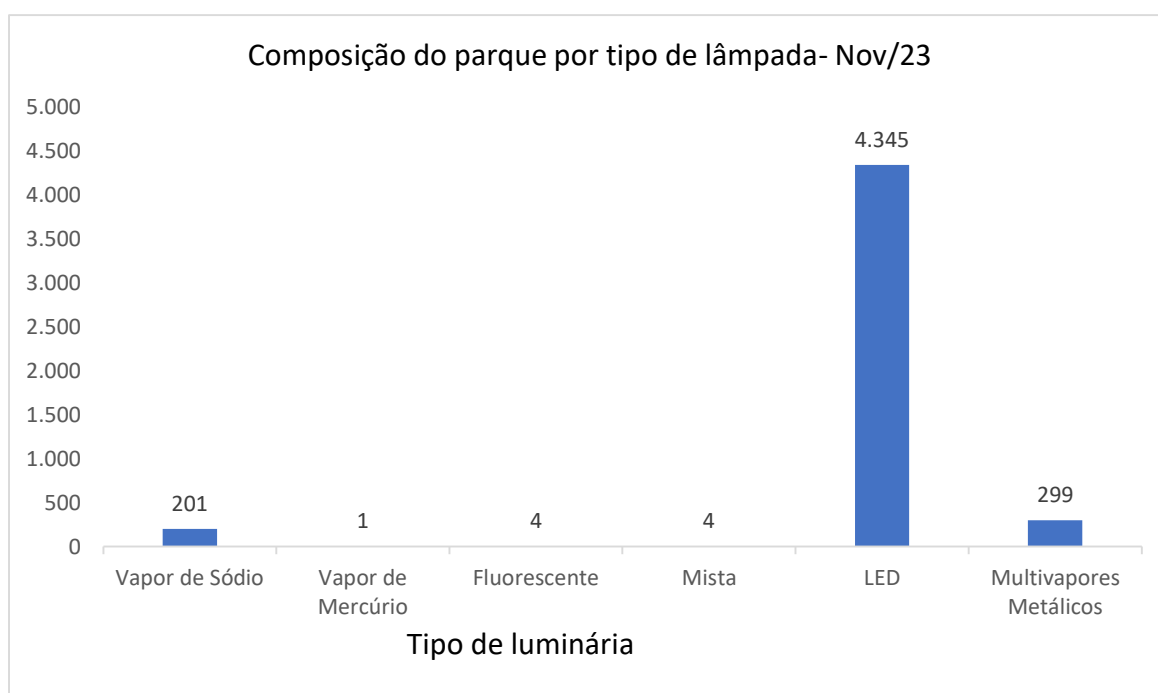


Figura 2 – Composição do Parque por tipo de lâmpada (Cadastro 2020)

5.4. Caracterização por tipo de via

Não existe, até a data deste relatório, uma classificação das vias de Diamantino. Desta forma, neste momento não é possível apresentar uma caracterização do parque por tipo de via.

5.5. Fornecimento de energia

A distribuidora de energia elétrica do município de Diamantino é a ENERGISA. A rede de iluminação pública é atendida em baixa tensão em um sistema de distribuição, aéreo ou subterrâneo, com classe de atendimento em 127V, operando em 60Hz. A estrutura dessa rede é constituída por cabos singelos de alumínio, distribuídos na vertical, na sequência: neutro, controle IP, fase 1, fase 2 e fase 3.

As luminárias não estão aterradas, o que contraria as recomendações da ABNT NBR 5410, sendo que, para a instalação das luminárias LED, as mesmas terão que ser aterradas, o que a concessionária da PPP deverá levar em consideração ao elaborar seu projeto.

5.6. Posteamento

Ao projetar um sistema de iluminação pública, deve-se levar em conta, além dos tipos de lâmpada e luminária a serem utilizados, o arranjo e distribuição dos postes, de forma a otimizar a distribuição da luz emitida a partir da luminária. Na sequência são apresentados os arranjos comumente encontrados na montagem de pontos de iluminação em vias. Outras configurações podem ser obtidas com o auxílio de programas específicos para cálculos luminotécnicos, ou pela aplicação direta de métodos disponíveis nas literaturas, como por exemplo: método das curvas isolux, método ponto-por-ponto, método do fator de utilização ou do fluxo luminoso, método das iluminâncias. Entretanto, como em vários casos as estruturas das redes elétricas já existem, estas são aproveitadas para montagem dos componentes.

O arranjo unilateral das luminárias, apresentado na Figura 3, é o mais comumente utilizado, atendendo geralmente a vias coletoras e locais, com largura máxima da pista de rolamento igual ou menor que 9m, com tráfego motorizado leve ou médio.



Figura 3 – Arranjo unilateral de luminárias

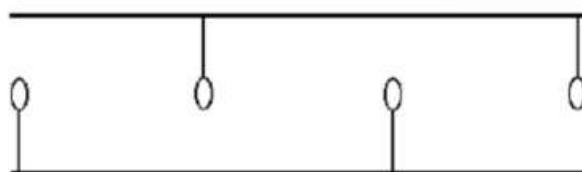


Figura 4 – Arranjo

luminárias

bilateral alternado de

Na Figura 4 é apresentado o arranjo bilateral alternado das luminárias. Este sistema é utilizado geralmente em vias com tráfego motorizado intenso e largura de pista de rolamento de até 16m. Para vias com tráfego motorizado intenso e largura de pista de rolamento de até 18m, pode-se empregar o arranjo bilateral oposto, alternativa apresentada na Figura 5. E por fim, na Figura 6 é apresentada uma opção para vias em que há um canteiro central.

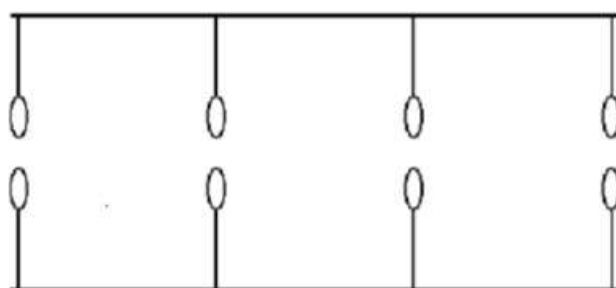


Figura 5 - Arranjo

bilateral oposto

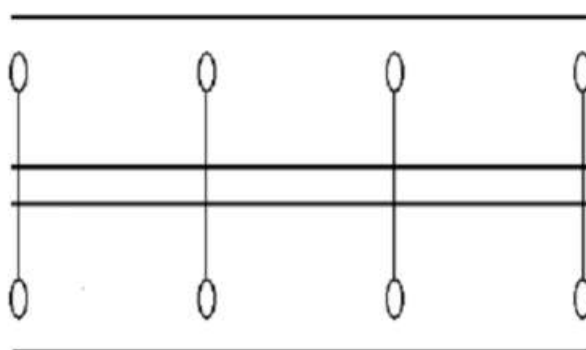


Figura 6– Arranjo de luminárias em canteiro central

No caso do parque de Iluminação Pública de Diamantino, o arranjo do posteamento nas vias motorizadas segue os padrões tradicionais: unilateral, bilateral alternado, bilateral frente a frente e central. Dos 20 pontos inspecionados, o arranjo unilateral é dominante (equivalente a 96% do

total da amostragem), uma vez que a rede da concessionária é utilizada como estrutura de sustentação da Iluminação Pública na maior parte do município.

O espaçamento médio entre postes é de 35 metros, com 63% dos casos observados com um distanciamento acima dos 35 metros, com uma altura média de braço de iluminação de 7 metros; o que representa um espaçamento superior ao necessário para uma uniformidade de iluminação correta.

Tal distanciamento, associado à baixa altura das luminárias, de 6 a 7 metros, restringe o atendimento aos parâmetros fixados pela ABNT NBR 5101 pelos projetos luminotécnicos. O resultado desta conjunção de fatores, o parque de iluminação atende a ABNT NBR 5101 de forma integral.

5.7. Dimensionamento das vias

A largura de via mais comum encontrada foi de 7m. Isso explica a predominância da estrutura de montagem ser de posteamento unilateral, pois estes tipos de estrutura são típicos de vias cujas dimensões variam entre 5 a 9m.

5.8. Propriedade dos ativos

A transferência dos ativos de Iluminação pública da concessionária para as prefeituras foi determinada pela Resolução ANEEL 414/2010 e resoluções complementares.

O sistema de IP, considerado como Ativo Imobilizado em Serviço (AIS), compreende as luminárias, lâmpadas, relés fotocontroladores, reatores, braços de sustentação da luminária, eletrodutos, caixas de passagem e condutores exclusivos para a iluminação pública. Estão incluídos também, os postes e circuitos utilizados exclusivamente para atender ao circuito de IP.

Elementos de um poste de energia/iluminação pública

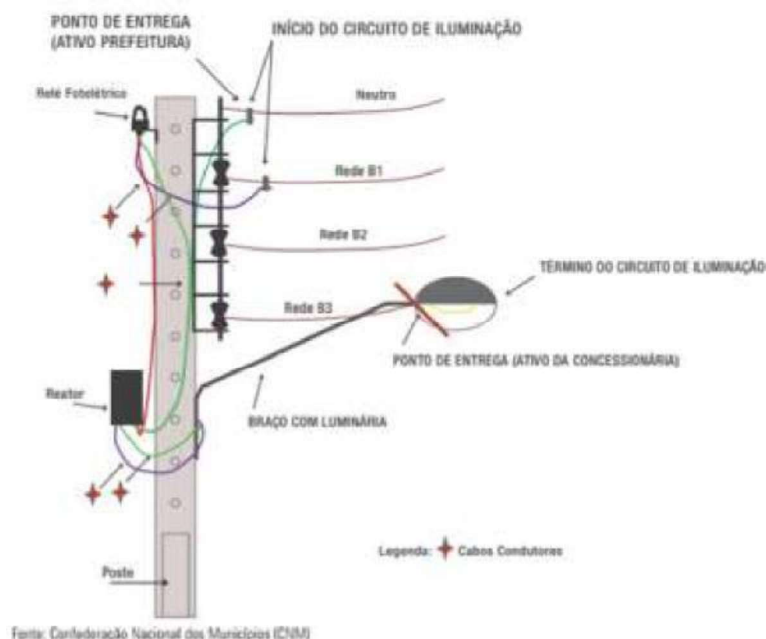


Figura 7 – Elementos de um poste de energia / iluminação pública

6. DIAGNÓSTICO DA REDE

6.1. Qualidade da iluminação / instalações

6.1.1. Atendimento às normas de Iluminância e Uniformidade

De forma geral, a Iluminação Pública de Diamantino está dentro do padrão da norma, atendendo todos os critérios da norma NBR 5101. Por solicitação da Prefeitura de Diamantino foram adotadas classificações de V1 a V4. Dessa forma, todas as vias que seriam classificadas como V5 foram tratadas como V4.

6.1.2. Avaliação da iluminação dos pontos LED atuais

As vias com LED existentes na cidade foram implementadas quase na sua totalidade a partir do Programa do Governo do Estado de Mato Grosso - MT Iluminado, no ano de 2022.

Diamantino foi contemplada com 3.525 luminárias de LED, conforme a figura abaixo:

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE DIAMANTINO-MT			
OBRA: SUBSTITUIÇÃO DE LÂMPADAS POR LÂMPADAS LED.			
LOCAL: RUAS DIVERSAS			
ITEM	POTÊNCIA(W)	QUANT.	TIPO DE VIA
1	60	2204	VIA LOCAL
2	100	698	VIA COLETORA
3	150	371	VIA ARTERIAL
4	200	252	VIA DE TRANSITO RAPIDO
TOTAL GERAL			3525

6.1.3. Característica da rede elétrica de iluminação pública de Diamantino

Uma rede iluminação pública pode ser caracterizada por forma de cabeamento aéreo ou subterrâneo.

A rede elétrica de iluminação pública é predominantemente aérea, compartilhando os postes de distribuição de energia elétrica em baixa tensão.

Com base na análise das amostras, a rede de iluminação pública de Diamantino apresenta uma predominância de instalação em postes compartilhados com a rede de distribuição de energia em baixa tensão; configurando assim uma estrutura aérea.

Durante as visitas, verificamos também o aspecto organizacional da rede de elétrica de iluminação pública, oscila em um quantitativo aproximado em bom e ruim. Essa análise é importante, visto que esse aspecto tem bastante influência nas atividades de troca ou manutenção dos pontos de iluminação, enfatizando neste ponto a questão da segurança dos colaboradores responsáveis pela manutenção do parque. As imagens a seguir ilustram alguns casos típicos que foram encontrados durante a vistoria.

Casos típicos de estrutura organizacional bom e ruim



Figura 8 – Organização da rede elétrica

6.1.4. Inadequações observadas na rede

Estado de conservação de braços

Durante a inspeção, foram identificados três tipos de braços existentes no parque de iluminação do município de Diamantino.

Os braços de padrão, foram consideradas com estado de conservação bom, indicando não existir necessidade de substituição imediata nos próximos anos. Este padrão de braço é comum em vias com largura igual ou inferior a 7m, entretanto, um percentual significativo dos logradouros de

Diamantino que possuem este tipo de braço instalado tem largura de via significativamente superior, o que acaba implicando na insuficiência de iluminamento para atender os padrões da norma, indicando a necessidade de readequação do padrão, com substituição da luminária (em muitos casos sendo recomendável o aumento de potência da lâmpada instalada) e do braço hoje utilizado por outro de comprimento maior.

Os braços de padrão médio, sendo que estes se apresentam bom estado de conservação, indicando não existir necessidade de substituição imediata nos próximos anos.

O padrão de braço longo, foram verificados nas instalações que estão em estado bom de conservação, não necessitando serem trocadas nos próximos anos.

Estado de conservação das luminárias

Em relação ao estado de conservação das luminárias, muitas estão em bom estado de conservação. O número de luminárias apagadas e danificadas é muito reduzido, fruto de uma boa manutenção que é feita hoje na cidade.

Pontos apagados durante a noite

Na nossa amostra, praticamente não havia pontos apagados durante a noite. O resultado é notavelmente superior ao de outros diagnósticos efetuados pela nossa equipe, visto que tipicamente observamos um percentual muito maior dessa situação.

Arborização

Durante os levantamentos em campo, algumas medições foram realizadas em locais onde a iluminação estava obstruída por árvores ou ramos das mesmas. Verificamos as seguintes situações:

- Na maioria dos casos, a arborização está implantada do lado oposto da rede de distribuição, e, arborização tem pouca influência no desempenho da iluminação, mas um serviço adequado de poda de árvore pode evitar pontos escuros;
- Quando a arborização está implantada abaixo da rede de distribuição, o que ocorre com menos frequência, o desempenho da iluminação é bastante prejudicado com a produção de pontos escuros. Nestes casos, é possível melhoria com serviços de poda;
- A arborização em vias com iluminação pública no canteiro central tipicamente está implantada também no canteiro central, o que prejudica o desempenho da iluminação. Tal

fato é agravado por serem vias coletoras ou arteriais, o que implica em questões de segurança para motorista e pedestres.

6.1.5. Identificação das áreas com problemas de iluminação pública e também de áreas com deficiência de cobertura.

Pouca parte da cidade tem deficiência de cobertura, com poucos pontos escuros entre luminárias.

6.2. Vida estimada dos equipamentos de iluminação pública

6.2.1. Vida útil estimada das instalações existentes

Estimamos a vida útil média remanescente do parque a partir de:

- a) observações em campo: análise visual feita nas rondas diurnas e noturnas;
- b) experiência da equipe de engenharia sobre a vida útil de equipamentos similares e em condições similares;
- c) vida útil total de referência para cada tipo de equipamento.

A Tabela 10 apresenta as estimativas. Observe que a vida útil é estimada para classes gerais de ativos. Devido às deficiências do cadastro citadas na seção 4, não foi possível ser mais preciso na estimativa de vida útil.

Vida útil	
Tipo de ativo	Vida útil média remanescente (anos)
Luminárias LED	5
Braços e ferragens luminárias LED	15
Luminárias abertas (não LED)	0
Luminárias fechadas (não LED)	5
Reatores	10
Braços e ferragens (não LED)	15

Tabela 10 – Vida útil dos vários equipamentos da cidade

6.2.2. Vida útil de referência

Apresentamos a seguir a tabela de vida útil estimada de equipamentos de iluminação, adotada para a elaboração dos projetos do PROCEL RELUZ/ELETROBRÁS, e principalmente utilizada para

cálculo do RCB (retorno custo/benefício) indicativo de avaliação do desempenho econômico do projeto.

Vida Útil Estimada dos Equipamentos – PROCEL/Eletróbrás

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

Tabela 11 – Vida útil dos equipamentos

7. ANÁLISE DOS PLANOS EXISTENTES

7.1. Análise do Plano Diretor de Iluminação de Diamantino

Não existe um plano diretor de iluminação em Diamantino, pelo que recomendamos que o mesmo seja criado e que sirva de base de trabalho para a expansão da rede de iluminação da cidade.

7.2. Ampliação e remodelação do sistema de Iluminação Pública

A ampliação do sistema de iluminação pública é regulada através do Plano Diretor Municipal, estabelece diretrizes que assegura a modernização e maior eficiência da rede de iluminação pública, também, é normatizado pela Lei do Parcelamento do Solo, que novos loteamentos e empreendimentos imobiliários a iluminação pública deverá ser obrigatoriamente usar a tecnologia LED.

8. ANÁLISE DO MODELO OPERACIONAL DO PARQUE

8.1. Modelo Operacional

De forma geral, os serviços de operação e manutenção do parque de IP atualmente são bons, com um controle direto por parte da Secretaria de Obras. Os insumos são licitados e adquiridos pela prefeitura.

O monitoramento do sistema de iluminação pública é realizado por servidores do município e a operação de manutenção é executada por Servidores Municipal.

Não foi detectado nenhum grande problema na operação de manutenção, destacando-se ainda a existência de poucos pontos apagados.

Em relação à poda, existem vários casos de árvores que bloqueiam parte da iluminação, gerando pontos escuros.

A satisfação da população com a iluminação em geral é boa.

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

9.1. Conclusões

O parque atual, avaliado em julho-agosto/2024, de forma geral, não atende de forma completa aos padrões da NBR 5101;

De uma forma geral a rede de iluminação pública de Diamantino é nova com boa qualidade. Os braços estão em bom estado, mas é prudente um planejamento cuidadoso na troca das luminárias.

Atualmente a cidade não conta com classificação de vias, nem com um plano diretor de iluminação.

Todo o sistema de iluminação pública é acionado através de equipamentos fotoelétricos.

O cadastro hoje existente é muito básico e não contém a maior parte das informações que seriam importantes para a gestão da rede de iluminação pública, faltando dados como estado dos braços, postes e características das luminárias instaladas.

9.2. Planejamento recomendado

Estima-se que sejam necessários mais 1% de luminárias além das já instaladas na rede para atender à norma como um todo, luminárias essas que terão que ser acompanhadas de um poste dedicado para iluminação pública. Uma vez que quase todas as vias fora do centro são de mão dupla e extremamente movimentadas. Esta estimativa será refinada no projeto de engenharia.

O trabalho de classificação das vias é crucial para a instalação das luminárias LED e para adequação à norma. Sugerimos que a classificação seja feita considerando:

- a) Informações de segurança e ocorrências de roubos / crimes;
- b) Bairros / Loteamentos ilegais ou não licenciados;
- c) Circulação de veículos e pedestres nas alturas festivas (que são muito diferentes do padrão normal da cidade);

Recomenda-se que não seja adotada a classificação V5 para iluminação; mantendo uma classificação mínima V4 para efeitos luminotécnicos. A experiência mostra que a iluminação pública tem um bom papel na redução da criminalidade noturna; a classificação V4 é adequada para áreas residenciais, não representando sobre iluminação; hoje, com a evolução da tecnologia, a diferença de custo entre uma luminária com potência adequada para V4 ou para V5 é pequena, a relação custo-benefício é favorável à V4.

Recomendamos a confecção de um cadastro novo georreferenciado de toda a rede de iluminação pública logo no início da concessão. Sugerimos que o trabalho do cadastro seja acompanhado por equipes da ENERGISA para evitar mal-entendidos no que diz respeito à quantidade e potências das luminárias existentes.

A implementação de um CCO na cidade é também importante. Sugerimos a implantação de um CCO espelho na prefeitura para que o poder público tenha mais controle sobre o parque.

ANEXO I – CARACTERIZAÇÃO DO CADASTRO

Caracterização por Tipo de Tecnologia e Potência dos Pontos de Iluminação em novembro de 2023

Novembro de 2020 (ENERGISA)					
Tipo de luminária	Potência	Perdas	Quantidade	Carga instalada (kW)	Consumo (MWh)
	(W)	(W)			
Vapor de Sódio	70	15	11	0,94	3,91
Vapor de Sódio	100	15	80	9,20	38,51
Vapor de Sódio	150	26	12	2,11	8,84
Vapor de Sódio	250	37	97	27,84	116,52
Vapor de Sódio	400	58	1	0,46	1,92
Vapor de Mercúrio	250	28	1	0,28	1,16
Fluorescente	45	10	4	0,22	0,92

Mista	250	38	6	1,73	7,23
LED	50	0	34	1,70	7,12
LED	58	0	1.991	115,48	483,31
LED	80	0	297	23,76	99,44
LED	90	0	583	52,47	219,60
LED	100	0	182	18,20	76,17
LED	145	0	322	46,69	195,41
LED	150	0	743	111,45	466,46
LED	180	0	129	23,22	97,18
LED	200	0	20	4,00	16,74
LED	209	0	12	2,51	10,50
LED	220	0	2	0,44	1,84
LED	300	0	30	9,00	37,67
Multivapores Metálicos	100	8	22	2,38	9,94
Multivapores Metálicos	150	26	84	14,78	61,88
Multivapores Metálicos	250	38	120	34,56	144,65
Multivapores Metálicos	400	58	73	33,43	139,93
Total			4.856,00	536,84	2.246,85

Tabela 12 – Características de luminárias, potências e quantidades



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

CADERNO DE ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA

AGOSTO/2024

INDICE

1. INTRODUÇÃO	5
2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS	5
3. CRONOGRAMA DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO	7
3.1. 1º MARCO DA CONCESSÃO	8
3.2. 2º MARCO DA CONCESSÃO	8
3.3. 3º MARCO DA CONCESSÃO	9
3.4. CÁLCULO DOS PERCENTUAIS DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO.....	10
4. PLANOS DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	12
4.1. PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL (PTO)	12
4.1.1. Plano de Tratamento e Descarte de Materiais (PTDM).....	13
4.1.2. Modelo de Relatório de Execução de Serviços.....	14
4.1.3. Plano Inicial de Operação e Manutenção (PIOM)	15
4.1.4. Plano de Gestão de Materiais (PGM).....	15
4.2. PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO (PMO)	15
4.2.1. Plano de operação e manutenção (POM).....	16
4.2.2. Plano de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO (PME)	17
4.2.3. Plano de implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO (PIST).....	19
4.3. Plano de DESMOBILIZAÇÃO OPERACIONAL.....	21
5. ESCOPO DE SERVIÇOS.....	21
5.1. Elaboração do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	22
5.2. Implantação e operacionalização do CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO).....	22
5.2.1. Estrutura Física.....	24
5.2.2. Infraestrutura de Operação	25
5.2.3. Sistema Central de Gestão Operacional (SCGO).....	32
5.2.3.1. Gestão dos Ativos	35
5.2.3.2. Gestão de Projetos.....	36
5.2.3.3. Gestão de Manutenção e Operação	37
5.2.3.4. Gestão do Consumo de Energia Elétrica	39
5.2.3.5. Central de Atendimento	41
5.2.3.6. Sistema de Telegestão	44
5.2.3.7. Gestão e Controle dos Índices de Desempenho.....	45
5.2.3.8. Planejamento de Recursos da CONCESSIONÁRIA.....	46
5.3. Execução dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO.....	48
5.3.1. MANUTENÇÃO PREDITIVA.....	49
5.3.2. MANUTENÇÃO PREVENTIVA.....	50
5.3.2.1. Verificação das condições gerais na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	51
5.3.2.2. Pintura dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	52

5.3.2.3.	Componentes Elétricos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	53
5.3.2.4.	Transformadores e Subestações	54
5.3.2.5.	LIMPEZA E AJUSTES DOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	58
5.3.2.6.	Equipamentos do SISTEMA DE TELEGESTÃO	59
5.3.2.7.	Braços e Suportes.....	60
5.3.2.8.	Postes de ILUMINAÇÃO PÚBLICA	61
5.3.3.	MANUTENÇÃO CORRETIVA	63
5.3.4.	MANUTENÇÃO EMERGENCIAL – Pronto Atendimento	65
5.3.5.	Prazos	66
5.4.	Execução dos serviços de OPERAÇÃO.....	68
5.4.1.	Equipes	69
5.4.2.	Veículos	70
5.4.3.	Unidade Operacional	71
5.4.3.1.	Materiais	72
5.4.3.2.	Almoxarifado	72
5.4.3.3.	Sistema de Substituições.....	74
5.4.3.4.	Destinação Final	74
5.4.3.5.	Diretrizes Básicas de Segurança e Execução do Trabalho	75
5.4.4.	Estrutura Organizacional	76
5.5.	MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	77
5.5.1.	Instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA PARA MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	78
5.5.2.	Diretrizes de Projeto para MODERNIZAÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	79
5.5.3.	Especificações de Equipamentos e Materiais.....	85
5.5.4.	Procedimentos para Execução dos Serviços de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO	88
5.6.	Adequação estrutural da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	92
5.7.	Implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO	94
5.7.1.	Cronograma de implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO	95
5.7.2.	Características básicas da plataforma do SISTEMA DE TELEGESTÃO	95
5.7.3.	Conectividade	98
5.7.4.	Dispositivo de Controle do Sistema de Telegestão	99
5.7.4.1.	Dimerização	101
5.7.4.2.	Monitoramento	101
5.7.4.3.	Controle	102
5.7.4.4.	Medição.....	102
5.8.	SERVIÇOS SOB DEMANDA.....	102
5.8.1.	Instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	103
5.8.1.1.	Atendimento à novas vias ou novos trechos de vias	104

5.8.1.2.	Instalação de novo PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em quadras e campos esportivos públicos.....	104
5.8.1.3.	Demandas extraordinárias.....	104
5.8.2.	Recebimento de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para Operação e Manutenção	105
5.8.3.	Realocação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	106
5.8.4.	Instalação de SISTEMA DE TELEGESTÃO em PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	107
5.8.5.	Adequação de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	107
5.8.6.	Diretrizes Técnicas dos Projetos para execução dos SERVIÇOS SOB DEMANDA.....	107
5.8.7.	Diretrizes para Operação e Manutenção dos novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	109
6.	BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	110
7.	PROCEDIMENTOS DE TERMOS DE ACEITE E DE VERIFICAÇÃO	113
7.1.	Aferição da qualidade do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	113
7.2.	Cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO	114
7.3.	Funcionamento do CCO	117
7.4.	Funcionamento do SISTEMA DE TELEGESTÃO	118
7.5.	Desmobilização operacional	119
8.	PRERROGATIVAS DO PODER CONCEDENTE	120
9.	OUTRAS OBRIGAÇÕES DA CONCESSIONÁRIA.....	120
9.1.	OBRIGAÇÕES GERAIS:.....	121
9.2.	FISCALIZAÇÃO.....	125
9.3.	INFORMAÇÕES E TRANSPARÊNCIA.....	125
9.3.1.	Segurança da informação	125
9.3.1.1.	Comunicação de incidentes	127
9.3.1.2.	Registro dos dados	127
9.3.1.3.	Dados pessoais	128
9.3.1.4.	Dados confidenciais.....	128
9.3.1.5.	Rede dedicada.....	128
9.3.2.	Recursos humanos.....	128
9.3.2.1.	Identificação de empregados e terceiros contratados.....	129
9.3.2.2.	Frequência	129
9.3.2.3.	Greve	129
9.3.2.4.	Segurança, saúde e prevenção de riscos trabalhistas	130

1. INTRODUÇÃO

Este documento detalha objetivamente as responsabilidades da CONCESSIONÁRIA, especificando demandas de atuação, escopo de atividades, requisitos mínimos, prazos associados, entre outros elementos para a execução dos SERVIÇOS ao longo de todo o PRAZO DA CONCESSÃO.

2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Os serviços e as obras de engenharia descritos no presente ANEXO tomam como premissa as recomendações das normas publicadas pela ABNT, pela IESNA (*Illuminating Engineering Society of North America*), pela CIE (*International Commission on Illumination*) e a regulação vigente da ANEEL.

A CONCESSIONÁRIA deverá também respeitar as normas e padrões estabelecidos pela EMPRESA DISTRIBUIDORA, detentora dos ativos de distribuição de energia elétrica, e pelo PLANO DIRETOR DE DO MUNICÍPIO.

A CONCESSIONÁRIA deverá observar as melhores práticas de mercado e as normas a seguir indicadas (e outras que vierem substituí-las e/ou atualizá-las):

- Normas técnicas brasileiras:
 - ABNT NBR 5181 – Sistemas de Iluminação de túneis - Requisitos;
 - ABNT NBR 15129 – Luminárias para iluminação pública – Requisitos particulares;
 - ABNT NBR IEC 60598-1 – Luminárias Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
 - ABNT NBR IEC 60529 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
 - ABNT NBR IEC 62262 – Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK);
 - ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
 - ABNT NBR 14744 – Postes de aço para iluminação;
 - ABNT NBR 8451 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica;
 - ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
 - ABNT NBR 16026 Dispositivo de Controle Eletrônico c.c. ou c.a. para módulo de LED – Requisitos de Desempenho;

- ABNT NBR IEC 61347-2-13 – Dispositivo de controle da lâmpada Parte 2-13: Requisitos particulares par dispositivos de controle eletrônicos alimentados em c.c. ou c.a. para os módulos de LED;
- ABNT NBR 13593 – Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão - Especificação e ensaios;
- ABNT NBR-5125 – Reator para lâmpada a vapor de mercúrio a alta pressão;
- ABNT NBR 15688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- ABNT NBR NM 247-3 – Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750V, inclusive - Parte 3: Condutores isolado (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3, MOD);
- ABNT NBR 9117 – Condutores flexíveis ou não, isolados com policloreto de vinila (PVC/EB), para 105° C e tensões até 750 V, usados em ligações internas de aparelhos elétricos;
- ABNT NBR IEC 61643-1 – Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão – Parte 1: Dispositivos de proteção conectados a sistemas de distribuição de energia de baixa tensão - Requisitos de desempenho e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 8182 – Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV — Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 7290 – Cabos de controle com isolamento extrudada de XLPE, EPR ou HEPR para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 15715 – Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos;
- ABNT NBR 5111 – Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos;
- ABNT NBR IEC 60439-1-2-3 – Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1, 2 e 3;
- ABNT NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 15749 – Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;
- ABNT NBR ISO 9001 – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos;
- ABNT NBR ISO/IEC 27001 – Tecnologia da informação — Técnicas de segurança — Sistemas de gestão da segurança da informação — Requisitos;

- ABNT NBR 14001 – Sistemas de gestão ambiental — Requisitos com orientações para uso.
- Normas e padrões técnicos da EMPRESA DISTRIBUIDORA, incluindo eventuais normas de atualização:
 - NDU 006 - Critérios básicos para elaboração de projetos de redes de distribuição em áreas urbanas;
 - NDU 007 - Critérios básicos para elaboração de projetos de redes de distribuição em áreas rurais;
 - NDU 009 - Critérios para compartilhamento de infraestrutura da rede elétrica de distribuição;
 - NDU 018 - Critérios básicos para elaboração de projetos de construção de redes subterrâneas em baixa e média tensão;
 - NDU 035 – Iluminação pública.
- Normas do INMETRO e Procel:
 - Portaria N° 20 INMETRO;
 - Selo Procel de economia de energia.

3. CRONOGRAMA DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO

A CONCESSIONÁRIA deverá executar, a partir da data de início da Fase II, as atividades necessárias ao cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO detalhados a seguir.

Ressalta-se que as metas para cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO são cumulativas, ou seja, no término de cada um dos MARCOS DA CONCESSÃO deverão ser avaliados todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA modernizados, eficientizados e equipados com SISTEMA DE TELEGESTÃO.

A comprovação do cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO obedecerá ao disposto abaixo e no item 7.2 deste ANEXO.

METAS DE ECONOMIA DE ENERGIA

A **META DE EFICIENTIZAÇÃO** será de 41,14% (quarenta e um inteiros e quatorze por cento) de redução.

3.1. 1º MARCO DA CONCESSÃO

Em até 120 (cento e vinte) dias contabilizados a partir do início da Fase II, caberá à CONCESSIONÁRIA comprovar, para cumprimento do 1º MARCO DA CONCESSÃO:

- (i) MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO de, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes do CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, com exceção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED; Este subitem será considerado atendido se a inequação abaixo for verdadeira:

$$PM \geq 50\%$$

Onde PM é Percentual de Modernização, conforme definido na seção 3.4;

- (ii) Redução de da carga instalada total do REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, no valor mínimo de 50% do valor da META DE EFICIENTIZAÇÃO, conforme definida na seção 3 deste ANEXO. Este subitem será considerado atendido se a inequação abaixo for verdadeira:

$$PE \geq 50\% \text{ da META DE EFICIENTIZAÇÃO}$$

Onde PE é Percentual de Eficientização, conforme definido na seção 3.4;

3.2. 2º MARCO DA CONCESSÃO

Em até 240 (duzentos e quarenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II, caberá à CONCESSIONÁRIA comprovar, para o cumprimento do 2º MARCO DA CONCESSÃO:

- (i) MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO de, no mínimo, 100% (cem por cento) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes do CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, com exceção dos PONTOS DE

ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED; Este subitem será considerado atendido se a inequação abaixo for verdadeira:

$$PM = 100\%$$

Onde PM é Percentual de Modernização, conforme definido na seção 3.4;

- (ii) Redução de da carga instalada total da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, no valor mínimo da META DE EFICIENTIZAÇÃO, conforme definida na seção 3 deste ANEXO. Este subitem será considerado atendido se a inequação abaixo for verdadeira.

$$\geq \text{META DE EFICIENTIZAÇÃO}$$

Onde PE é Percentual de Eficientização, conforme definido na seção 3.4.

3.3. 3º MARCO DA CONCESSÃO

Em até 360 (trezentos e sessenta) dias contabilizados a partir do início da Fase II, caberá à CONCESSIONÁRIA comprovar, para o cumprimento do 3º MARCO DA CONCESSÃO:

- (i) MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO de 100% (cem por cento) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes do CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, com exceção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED; Este subitem será considerado atendido se a inequação abaixo for verdadeira:

$$PM = 100\%$$

Onde PM é Percentual de Modernização, conforme definido na seção 3.4;

- (ii) Redução de da carga instalada total da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, no valor mínimo da META DE EFICIENTIZAÇÃO, conforme definida na seção 3 deste ANEXO. Este subitem será considerado atendido se a inequação abaixo for verdadeira.

$$PE \geq \text{META DE EFICIENTIZAÇÃO};$$

Onde PE é Percentual de Eficientização, conforme definido na seção 3.4; e

- (iii) Implantação de SISTEMA DE TELEGESTÃO em todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalados em vias V1 e V2, conforme condições previstas no documento classificação das vias.

3.4. CÁLCULO DOS PERCENTUAIS DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO

Os percentuais de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO referidos nos itens 3.1, 3.2 e 3.3 devem ser calculados da seguinte forma:

(i) Percentual de Modernização (PM):

$$PM = \frac{QPIP_{modp}}{QPIP_i} \cdot 100\%$$

Em que:

PM - Corresponde ao Percentual de Modernização;

i - mês de início da FASE 2;

p - Marco definido neste documento;

QPIP_{modp} – Quantidade total de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no

CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, que foram modernizadas para cumprimento do MARCO avaliado e dos MARCOS anteriores, cumulativamente, conforme especificação de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO apresentados na seção 5.6 deste ANEXO;

QPIP_i- Corresponde à quantidade total de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA no início da FASE 2, com exceção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED;

(ii) Percentual de Eficientização (PE):

$$PE = \left(1 - \frac{CIT_{fase\ p}}{CIT_{inicial\ i}} \right)$$

Em que:

i = mês de início da Fase 2;

CIT_{inicial}: Corresponde à Carga Instalada Total dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, registrada no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, incluindo a carga e perdas de equipamentos auxiliares, calculada por:

$$CIT_{inicial} = \sum_{CL} CL_i$$

Sendo:

CL_i = Carga Instalada (kW) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA registrados no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, incluídos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED e a carga e perdas de equipamentos auxiliares;

CL = Conjunto dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, incluídos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED;

p = trimestre atual sob avaliação;

CIT_{fasep}: Corresponde à Carga Instalada Total dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, presentes ao final do trimestre na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, conforme CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, incluindo os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED e a carga e perdas de equipamentos auxiliares.

4. PLANOS DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar os planos discriminados a seguir:

- PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL (PTO), que contemplará todas as atividades relacionadas ao planejamento e à estruturação necessárias para início da operação e da manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL;
- PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO (PMO), que apresentará a descrição, procedimento operacional e planejamento de todas as atividades para execução do objeto do CONTRATO que delinearão a forma de atuação da CONCESSIONÁRIA ao longo do PRAZO DA CONCESSÃO;
- PLANO DE DESMOBILIZAÇÃO OPERACIONAL, que deverá detalhar o procedimento de reversão dos BENS REVERSÍVEIS e a transição operacional no advento do prazo contratual.

Os planos deverão ser elaborados em conformidade com as normas, regulamentos e demais diretrizes da legislação aplicável às atividades realizadas pela CONCESSIONÁRIA, devendo ser observadas, ainda, as obrigações definidas no CONTRATO.

Os planos vincularão a CONCESSIONÁRIA para todos os fins de direito, cabendo a ela seu estrito cumprimento e implementação, sob pena de aplicação das sanções e penalidades cabíveis.

Em todos os planos, a CONCESSIONÁRIA deverá incluir manuais e scripts de operação, os “Procedimentos Operacionais Padrão – POPs” para cada tipo de SERVIÇO, considerando os requerimentos mínimos da atividade a ser executada em quantidade, forma e qualidade suficientes para garantir a sua funcionalidade e a disponibilidade da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

4.1. PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL (PTO)

O objetivo do PTO é garantir o processo de operação e de manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL.

Enquanto não ocorrer a MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá estabelecer a operação e a manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL com prestação de serviço de controle e monitoramento, por meio de CCO provisório e com intensificação de atividades de ronda, urgência na captação e solução de solicitação do munícipe ou do PODER CONCEDENTE. A operação e gestão de todos os trabalhos deverá ocorrer 24 (vinte e quatro) horas por dia e 7 (sete) dias por semana, ininterruptamente, com base em sistema informatizado para o registro de intervenções, com coletores de dados em campo.

O PTO, em conformidade com as obrigações do CONTRATO e do presente ANEXO, será composto, no mínimo, pelos seguintes documentos:

- Plano de Tratamento e Descarte de Materiais (PTDM);
- Modelo de Relatório de Execução de Serviços;
- Plano Inicial de Operação e Manutenção (PIOM);
- Plano de Gestão de Materiais (PGM);

Para a elaboração do PTO, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar as atividades de gestão e suporte listadas a seguir:

- i. Desenho de processos: a CONCESSIONÁRIA deverá mapear, definir e desenhar todos os processos necessários para o início da operação e manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL, abrangendo:
 - a. Diagnóstico e análise de processos;
 - b. Modelagem dos processos;
 - c. Planejamento de implantação.
- ii. Gestão de estoques: a CONCESSIONÁRIA deverá definir as políticas de estoque, bem como políticas de suprimento para os itens básicos que devem ser adotados ao longo da CONCESSÃO.

4.1.1. Plano de Tratamento e Descarte de Materiais (PTDM)

O PTDM deverá conter as estratégias de tratamento e descarte dos materiais retirados da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL, com base no documento diretrizes ambiental, sendo que:

- i. Todo material ou equipamento retirado da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL, em decorrência da execução dos SERVIÇOS, deverá ser alvo de triagem e classificação pela CONCESSIONÁRIA, e posterior reutilização ou descarte, conforme o caso, sob acompanhamento e fiscalização do PODER CONCEDENTE;
- ii. O PTDM deverá ser utilizado como base ao longo da VIGÊNCIA DO CONTRATO. Deverão ser detalhados os procedimentos específicos, conforme o tipo de material, destacando entre eles os resíduos contaminantes que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente e necessitam tratamento e disposição especiais em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e contaminação;
- iii. O armazenamento, transporte, descontaminação e descarte dos resíduos contaminantes deverão ser realizados por meio de empresa especializada, que atenda a todos os requisitos legais da legislação ambiental vigente.

4.1.2. Modelo de Relatório de Execução de Serviços

O Relatório de Execução dos Serviços deverá ser apresentado mensalmente ao PODER CONCEDENTE, em conjunto com o relatório parcial dos índices de desempenho gerado pelo SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL - SCGO. No Relatório de Execução de Serviços elaborado, para cada tipo de SERVIÇO, deve constar campos para preenchimento, ao menos, das seguintes informações:

- i. Tipo de SERVIÇO;
- iii. Quantidade de projetos executados no período;
- iv. Quantidade de ordem de serviços demandadas e atendidas para manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- v. Datas de elaboração e envio de cada projeto;
- vi. Datas de demanda e execução das ordens de SERVIÇO de manutenção;
- vii. Identificação dos logradouros abrangendo tipo, nome, trecho e região;
- viii. Número da Ordem de Serviço;
- ix. Quantidade de pontos por modelo e tecnologia utilizada;
- x. Data de execução dos SERVIÇOS e da energização;
- xi. Estágios de desenvolvimento das atividades de mesmo tipo realizadas no mês anterior.

4.1.3. Plano Inicial de Operação e Manutenção (PIOM)

O PIOM deverá abordar as estratégias de operação e manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL, abrangendo:

- i. Programa de Implantação e Operacionalização do Centro de Controle Operacional (PCCO) provisório;
- ii. As estratégias de operação e manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL;
 - a. Programa de manutenção preditiva;
 - b. Programa de manutenção preventiva;
 - c. Programa de manutenção corretiva (PMC);
 - d. Programa de manutenção emergencial.

Os supramencionados programas devem ser elaborados em conformidade com o disposto nos itens 5.2, 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3 e 5.3.4, respectivamente.

4.1.4. Plano de Gestão de Materiais (PGM)

O PGM deverá conter, pelo menos, a segmentação das famílias de materiais de ILUMINAÇÃO PÚBLICA estocados, definição de estoque mínimo/segurança, estoque máximo e pontos de suprimento para suportar a operação e manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

4.2. PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO (PMO)

O PMO objetiva planejar e estruturar todos os SERVIÇOS, devendo incorporar o PTO, com as devidas revisões e atualizações para inclusão dos serviços de operação e manutenção, de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. O PMO, em conformidade com as obrigações do CONTRATO e do presente ANEXO, será composto, no mínimo, pelos seguintes documentos:

- POM – PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO;
- PME – PLANO DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO;

- PIST – PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA DE TELEGESTÃO;

Além destes planos a CONCESSIONÁRIA deverá fornecer, a cada 5 (cinco) anos, uma breve descrição das intervenções previstas para os 5 (cinco) anos subsequentes, apresentando imagens, relatórios, documentos e diagramas necessários para o seu entendimento, indicando as estimativas referenciais de custos para cada uma das suas ações.

Caberá à CONCESSIONÁRIA, ordinariamente, realizar a revisão do PMO a cada 5 (cinco) anos, contados a partir do início da FASE II.

Em adição à revisão quinquenal, o PMO poderá ser atualizado e revisado ao longo de toda a CONCESSÃO, mediante requisição do PODER CONCEDENTE ou por iniciativa da CONCESSIONÁRIA, sempre que julgar oportuno, devendo qualquer alteração ser submetida à aprovação prévia do PODER CONCEDENTE.

4.2.1. Plano de operação e manutenção (POM)

O POM atualizará o PIOM para inclusão dos SERVIÇOS após o período de transição operacional. O POM deverá caracterizar o *modus operandi* da CONCESSIONÁRIA para a execução das ações de operação e manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

No POM deverão ser atualizadas e detalhadas as ações e estratégias de operação para prestação dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA, CORRETIVA e EMERGENCIAL.

Com relação aos serviços operacionais do CCO, o POM deverá detalhar a forma de atuação da CONCESSIONÁRIA no gerenciamento de chamadas e de equipes, na integração com os sistemas de atendimento ao USUÁRIO, bem como nas demais atividades a serem desenvolvidas por meio do CCO. Deve-se descrever a infraestrutura civil, mobiliário e sistemas e soluções de tecnologia da informação necessárias para operacionalização do CCO, tais como:

- i. Especificações técnicas, ao menos, dos seguintes sistemas e equipamentos do CCO:

- Servidores Computacionais;
 - Vídeo Wall (conjunto de telas / TVs utilizados para o monitoramento);
 - Monitores acoplados, com ajustes de altura;
 - Sistemas de monitoramento e gerenciamento;
 - Equipamentos de rede (switch, roteadores, painéis de conexão de cabos);
 - Itens de infraestrutura e engenharia (cabeamento, rack, unidades de fita para backup);
 - Notebooks e microcomputadores;
 - Matriz de disco para armazenamento de dados;
 - Sistema de fornecimento ininterrupto de energia (nobreaks, grupo gerador).
- ii. Planos e políticas de backup e segurança da informação;
- iii. Dimensionamento e detalhamento dos cargos da equipe de operação do CCO;
- iv. Plano de treinamento da equipe de operação do CCO;
- v. Manuais para detalhamento de todos os procedimentos operacionais envolvidos na operação do CCO.

O POM deverá apresentar estratégias, procedimentos operacionais e formas de atuação relativas à garantia da manutenção e da segurança da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA baseadas nas referências normativas apresentadas no item 2 deste ANEXO.

O POM deverá garantir o cumprimento dos requisitos e das exigências previstas no CONTRATO e nos ANEXOS, mantendo registrado o histórico de atividades executadas em toda a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA do MUNICÍPIO.

4.2.2. Plano de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO (PME)

O PME deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE o planejamento das atividades relativas à MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, incluindo a estratégia detalhada para o cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO e das diretrizes descritas no item 5.6 do presente ANEXO.

O PME deverá conter, no mínimo, os seguintes requisitos:

- i. Cronograma detalhado de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, incluindo a CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS, demonstrando como serão atendidos os MARCOS DA CONCESSÃO definidos no item 3 deste ANEXO, indicando etapas intermediárias de vistorias pelo PODER CONCEDENTE para obtenção dos TERMOS DE ACEITE;
- ii. Cronograma detalhado para execução dos SERVIÇOS SOB DEMANDA eventualmente solicitados pelo PODER CONCEDENTE, em consonância com os requisitos mínimos estabelecidos no item 5.6, indicando etapas intermediárias de vistoria pelo PODER CONCEDENTE, para obtenção dos TERMOS DE ACEITE;
- iii. Solução proposta para cada PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, justificando a viabilidade técnica da aplicação da tecnologia selecionada e atendendo às especificações e às diretrizes estabelecidas neste ANEXO;
- iv. Classificação das vias conforme diretrizes estabelecidas no documento Classificação de Vias;
- v. Tecnologias/sistemas a serem implantados para economizar energia e as características técnicas dos equipamentos a serem utilizados;
- vi. Potencial de redução de consumo de energia elétrica dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA a serem modernizados com a implantação das tecnologias selecionadas;
- vii. Estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais para a execução dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL.

O PME poderá ser atualizado e revisado ao longo de todo o período de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, mediante requisição do PODER CONCEDENTE ou solicitação da CONCESSIONÁRIA, sujeitando-se qualquer alteração à aprovação pelo PODER CONCEDENTE.

Para elaboração do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, a CONCESSIONÁRIA deverá priorizar os trabalhos na seguinte ordem:

- i. os bairros e áreas mais densas, com menores níveis educacionais e de renda e/ou que apresentem alto índice de ocorrência de crimes e acidentes envolvendo veículos automotores. O PODER CONCEDENTE deverá apresentar as informações mencionadas à CONCESSIONÁRIA previamente a elaboração do PME;
- ii. os bairros centrais, utilizados pela maior parte da população;
- iii. as vias com grande circulação de pessoas, tais como entornos de praças, escolas e igrejas; e
- iv. os locais onde se verifique a prestação de serviços públicos em períodos noturnos, tais como unidades hospitalares e educacionais, delegacias, postos policiais e proximidades como estações de ônibus;
- v. os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS com tecnologias de baixa eficácia luminosa para atendimento aos requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos no CONTRATO e nos ANEXOS;

O PODER CONCEDENTE poderá demandar a preponderância de um ou mais dos critérios acima na priorização das intervenções e exigir modificações ao plano apresentado pela CONCESSIONÁRIA.

A CONCESSIONÁRIA deverá utilizar a melhor informação disponibilizada pelo PODER CONCEDENTE até o momento de início de elaboração do PME.

4.2.3. Plano de implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO (PIST)

O PIST deverá contemplar o planejamento para a implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalados em vias com classe de iluminação V1 e V2, contendo, minimamente:

- i. Cronograma detalhado de implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO, indicando etapas intermediárias de vistorias pelo PODER CONCEDENTE, para obtenção dos TERMOS DE ACEITE;
- ii. Tecnologias/sistemas a serem implantados e as características técnicas dos equipamentos a serem utilizados, detalhando de modo mínimo:
 - a. Software/plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO;

- b. Rede de conectividade;
 - c. Servidor de telegestão;
 - d. Dispositivos de controle;
 - e. Estrutura de rede;
 - f. Certificação da ANATEL;
 - g. Certificação do INMETRO, se houver;
 - h. Certificação de segurança da informação.
- iv. Estratégia de redução da intensidade luminosa (dimerização) em horários especiais.

Para a aplicação da função de dimerização em PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá comprovar que, no período de execução do serviço de dimerização, seja evidenciada a redução do volume de tráfego de veículos e de pedestres permitindo a redução do fluxo luminoso para os requisitos luminotécnicos mínimos estabelecidos neste ANEXO e conforme requisitos de projeto apresentados no item 5.6 deste ANEXO.

Adicionalmente, a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ou comprovar ao PODER CONCEDENTE:

- i. a redução do volume de tráfego de veículos e de pedestres, no período de execução do serviço de dimerização;
- ii. as faixas de horários e o percentual de redução da intensidade luminosa (dimerização) das LUMINÁRIAS;
- iii. o ganho energético proporcionado;
- iv. o projeto técnico que certifique a utilização da funcionalidade de dimerização dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA equipados com SISTEMA DE TELEGESTÃO, conforme prevê o art. 26 da Resolução nº 414 da ANEEL;
- v. a aprovação do equipamento por meio de órgão oficial e competente; e
- vi. a aprovação do projeto pela EMPRESA DISTRIBUIDORA, caso o SISTEMA DE TELEGESTÃO impacte a carga medida e faturada.

4.3. Plano de DESMOBILIZAÇÃO OPERACIONAL

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar um Plano de Desmobilização Operacional da CONCESSÃO no prazo previsto no CONTRATO, que deverá conter, no mínimo:

- i. A forma de reversão dos BENS REVERSÍVEIS;
- ii. A forma de retirada de todos os bens não reversíveis;
- iii. O inventário de todos os BENS REVERSÍVEIS, incluindo data de instalação, fabricante, localização, características físicas e técnicas e estado de conservação;
- iv. A relação de todas as garantias vigentes;
- v. A estimativa de vida útil dos bens, seguindo metodologia vigente, preferencialmente estabelecidas em normas ABNT ou portarias INMETRO e aderente aos requisitos definidos no item 7.6 do presente ANEXO;
- vi. A relação de todos os projetos técnicos e plantas (no mínimo em formato digital CAD);
- vii. A base de dados (formato digital) das informações sobre os BENS REVERSÍVEIS; e
- viii. Um plano de capacitação dos servidores públicos do PODER CONCEDENTE e/ou dos funcionários da nova concessionária.

5. ESCOPO DE SERVIÇOS

O escopo considerado para a presente CONCESSÃO abrange os SERVIÇOS listados abaixo, que serão detalhados nos subitens que seguem.

- i. Elaboração do CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Implantação e Operacionalização do CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO);
- iii. Execução de SERVIÇOS de manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- iv. Execução de SERVIÇOS de operação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;

- v. MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- vi. Adequação estrutural da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- vii. Implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO nas vias públicas classificadas em V1 e V2, conforme ANEXO 14;
- viii. SERVIÇOS SOB DEMANDA.

5.1. Elaboração do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Nos prazos estabelecidos no CONTRATO, a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar o CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, mediante realização de inventário físico, com base nas diretrizes deste ANEXO, que deverá ser aprovado pelo PODER CONCEDENTE, em conformidade com o procedimento detalhado no item 7.1 deste ANEXO.

Da mesma forma, a CONCESSIONÁRIA deverá manter o CADASTRO permanentemente atualizado ao longo de todo PRAZO DA CONCESSÃO, conforme diretrizes deste ANEXO.

5.2. Implantação e operacionalização do CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO)

O CCO será responsável pela coordenação, pelo gerenciamento e pelo controle de todas as ações de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, manutenção (PREDITIVA, PREVENTIVA, CORRETIVA E EMERGENCIAL) e operação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Para inicialização da operação e manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar um CCO provisório no prazo estabelecido em CONTRATO, com as condições mínimas necessárias ao atendimento das atividades previstas para a FASE I, sendo exigida a sua instalação em caráter definitivo como condição de início da FASE II.

O CCO definitivo deverá apresentar as especificações e funcionalidades apresentadas neste ANEXO, assegurando-se, no mínimo:

- i. Ambiente físico de operação, com Infraestrutura, tecnologia, insumos e recursos humanos e materiais necessários para seu funcionamento;
- ii. Conservação e manutenção de todos os sistemas e equipamentos instalados em seu ambiente;
- iii. Funcionamento 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana;
- iv. Funções e processos que permitam coletar e processar informações em tempo real;
- v. Garantia de convergência dos dados supracitados e informações em um único centro de dados, por meio do SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL (SCGO);
- vi. Soluções de Tecnologia da Informação que possibilitem a execução dos serviços e funcionalidades descritos no item 5.2.3.

O SCGO deverá ser a principal ferramenta de integração e operação do CCO, permitindo o registro, identificação, priorização, alertas e encaminhamento para execução dos SERVIÇOS. Tais funcionalidades automatizam o gerenciamento dos SERVIÇOS e aplicação dos processos, com suporte de múltiplos acessos, segurança da informação baseada em ISO 27000 e práticas de gerenciamento contempladas na versão mais recente do *Information Technology Infrastructure Library* – ITIL e ISO 20000.

A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar um ponto de acesso completo ao sistema de CCO em local indicado pelo PODER CONCEDENTE, denominado “CCO Espelho”. A CONCESSIONÁRIA será responsável por fornecer e instalar os equipamentos e softwares necessários, bem como prover a conexão de dados e suporte técnico para o uso do CCO Espelho e garantir a integração do sistema a ser utilizado pelo PODER CONCEDENTE com o SCGO.

O acesso concedido ao PODER CONCEDENTE das funcionalidades deverá ser de nível usuário, conforme apresentado no item 5.2.3 deste ANEXO, e, deverá ter acesso completo de leitura a todos os dados do CCO, incluindo, mas não se limitado à:

- i. CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Índices de desempenho ;
- iii. Chamados em aberto e concluídos;
- iv. Registro de intervenções realizadas;
- v. Pendências na execução de serviços;
- vi. Demais informações das funcionalidades descritas no item 5.2.3 deste ANEXO

O CCO Espelho deverá estar plenamente operacional no início da Fase II, e, sempre que requisitado pelo PODER CONCEDENTE, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar um profissional, devidamente capacitado, para suporte ao uso do CCO Espelho.

5.2.1. Estrutura Física

O CCO deverá concentrar as capacidades de monitoramento e controle pleno da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em um único ambiente físico localizado no MUNICÍPIO, sem prejuízo de outras funcionalidades e características necessárias à execução dos SERVIÇOS.

O CCO deverá conter no mínimo uma estrutura física composta pelas seguintes instalações:

- **Sala de controle de operação e supervisão:** local de monitoramento e análise das informações dos sistemas de gerenciamento da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, SISTEMA DE TELEGESTÃO, equipes de campo, fluxo de protocolos, ordens de serviço, controle de frotas e demais necessidades da CONCESSIONÁRIA. A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de profissionais capacitados para a execução das atividades de controle e supervisão da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. A sala deverá integrar todos os SERVIÇOS exibidos em equipamento vídeo *wall* com formação dos monitores de, no mínimo, 49" (quarenta e nove polegadas) e matriz 2x4 (dois por quatro) e com gestão por meio do SCGO;
- **Data center:** A ser provido nas instalações do CCO ou de terceiros especializados, com área de acesso controlado, que contenha infraestrutura de rede, segurança, refrigeração, energia e disponibilidade para acomodação de *hardwares* utilizados em todo o CCO. Deverá garantir redundância para assegurar a operacionalidade dos sistemas utilizados pelo CCO. Podem fazer parte equipamentos como: *rack, switch,*

servidor, *storage*, *access point*, *firewall*, *nobreak* e outros necessários para garantir o funcionamento dos SERVIÇOS. Por se tratar de SERVIÇOS à população, a estrutura deverá funcionar em regime ininterrupto caracterizando a alta disponibilidade e prevenindo possíveis falhas.

5.2.2. Infraestrutura de Operação

O CCO deverá assumir a função de centralizar as operações da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, otimizando, coordenando e direcionando atuações de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, operação e manutenção.

A CONCESSIONÁRIA deverá estruturar ainda o CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL provisório, por meio da implantação de soluções que permitam, no mínimo:

- a. Estabelecimento de canal de comunicação com a central de atendimento para registro de ocorrências;
- b. Gestão das ocorrências registradas por meio da central de atendimento, com o acionamento das equipes de campo para manutenção das ocorrências na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- c. Registrar, acompanhar e controlar todos os chamados e intervenções realizadas, devidamente codificadas, relacionando suas causas, medidas corretivas e identificação da equipe interventora, de tal forma que possam ser emitidos relatórios gerenciais com análises estatísticas;
- d. Registrar as pendências na execução dos SERVIÇOS ou de serviços necessários de terceiros;
- e. Garantir o funcionamento do CCO em 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, de forma ininterrupta.

Posteriormente, a CONCESSIONÁRIA deverá implantar o CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL definitivo. Para desempenho satisfatório de suas funções de centro de inteligência da CONCESSÃO, substanciadas àquelas especificações e diretrizes mínimas definidas para o CCO provisório, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Disponibilizar todos os materiais, sistemas, equipamentos, bem como mão de obra, devidamente treinada, necessários ao desenvolvimento das atividades rotineiras de operação do CCO;
- ii. Implantar soluções de tecnologia que permitam, no mínimo:
 - a. Integração em tempo real com o SCGO, possibilitando a gestão das ocorrências registradas por meio do *Call Center*, com o acionamento automático das equipes de campo, para correção das ocorrências na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - b. Encaminhar as ordens de serviço para as equipes de campo por meio de transmissão de dados aos dispositivos móveis, dotados de GPS e acesso à rede de comunicação de dados, permitindo à equipe de campo informar a conclusão de atendimento ao chamado;
 - c. Retornar ao CCO as informações apontadas pelas equipes de campo, contendo os dados do SERVIÇO executado, permitindo a correta apuração dos índices de qualidade de SERVIÇO;
 - d. Identificar a localização das equipes de forma georreferenciada, otimizando o despacho automático de SERVIÇOS de acordo com sua proximidade, disponibilidade e ferramentas disponíveis;
 - e. Monitorar, em tempo real, os veículos e as equipes de campo em todo o percurso até sua chegada à base operacional;
 - f. Detectar ocorrências de eventos de interrupção, falhas ou problemas na operação que impactam diretamente na disponibilidade, desempenho e nível de SERVIÇO, assim como a hora exata da normalização;
 - g. Atuar de forma remota nos ativos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, como LUMINÁRIAS e dispositivos do SISTEMA DE TELEGESTÃO, para o controle, monitoramento, configuração, envio de comandos, bem como execução de ações necessárias para resolução de ocorrências e restabelecimento da operação normal;
 - h. Monitorar e garantir o cumprimento dos índices de desempenho da CONCESSÃO, no que se refere a prazos de execução, qualidade, disponibilidade e desempenho dos SERVIÇOS;

- i. Atualizar o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA de forma automática, a cada evento ou intervenção realizada na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, mantendo histórico de intervenções;
- j. Visualizar todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA cadastrados em mapas da cidade, bairros, logradouros, correlacionando a localização e o número de identificação;
- k. Permitir o acesso integral e em tempo real do PODER CONCEDENTE aos dados do CCO, disponibilizados em relatórios dinâmicos e em mapas temáticos, para monitoramento dos SERVIÇOS realizados, de forma remota, garantindo segurança da informação;
- l. Fornecer interface em língua portuguesa e permitir a integração das funcionalidades e dados com outras soluções de tecnologia da informação, que possam vir a ser agregadas à solução de ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- m. Implementar controle e restrições de acesso;
- n. Garantir a padronização e validação dos dados, possuindo uma gama completa de opções de consultas e relatórios e permitindo o total monitoramento das atividades contratadas pelo PODER CONCEDENTE;
- o. Exportar diretamente os dados para aplicativos comerciais como CAD, GIS, bancos de dados, além de possibilitar a produção de documentos pelos aplicativos do MS-Office, independentemente do sistema operacional;
- p. Utilizar plataformas de *softwares*, tipos de arquivos e aplicativos amplamente utilizados no mercado e devidamente licenciados, com capacidade para processamento georreferenciado;
- q. Permitir a exportação de dados para aplicativos comerciais de produção de documentos (Word/Excel), outros bancos de dados (Access/SQL Server) e, quando aplicável, para aplicativos CAD e/ou GIS;
- r. Garantir o funcionamento do CCO em 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, de forma ininterrupta;
- s. Garantir todos os procedimentos de segurança necessários à conservação, preservação e recuperação dos dados, contingência e proteção contra falta de energia, velocidade e conectividade compatível com o dimensionamento do sistema.

iii. Registrar no banco de dados do CCO as informações listadas a seguir, quanto aos SERVIÇOS executados para manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, não se limitando a estas:

a. Localização / referência:

- Endereços de solicitação e do local constatado da ocorrência (tipo e nome do logradouro, CEP, bairro, regional, número no logradouro, referências do local);
- Chamado (teleatendimento, ronda, SAC, ouvidoria, solicitação do PODER CONCEDENTE, identificação da CONCESSIONÁRIA, datas de registro, recebimento e resposta);
- Dados do solicitante.

b. Intervenções de MANUTENÇÃO CORRETIVA:

- Equipe (tipo e identificação do veículo, responsável, data e hora de início e término do SERVIÇO);
- Motivo da solicitação e problema constatado, devendo ser identificadas situações de pronto atendimento;
- Identificação completa dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, circuito ou do equipamento da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (número de referência no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, tipo e demais características específicas);
- Atividades executadas (código, descrição, quantidade);
- Materiais envolvidos (código, descrição, fabricante, quantidade: removida, instalada, desaparecida, ou fornecida pelo PODER CONCEDENTE);
- Motivo de não atendimento e situações de pendência;
- Boletins de ocorrência (furtos, vandalismo).

c. MANUTENÇÃO PREVENTIVA:

- Equipe (responsáveis, datas programadas e de execução);
- Percurso (logradouros, extensão, número de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA verificados);
- Problemas detectados e chamados gerados.

iv. Permitir a gestão dos processos de negócio da CONCESSÃO, por meio de uma solução ERP (*Enterprise Resource Planning*), contemplando ao menos:

- a. Gestão de Projetos:
 - Controle das solicitações de projetos;
 - Acompanhamento e apuração de prazos de atendimento;
 - Gestão dos custos;
 - Integração com sistema de projetos.
- b. Gestão de Materiais:
 - Cadastro de materiais, fornecedores e SERVIÇOS;
 - Administração de compras de materiais e de contratação de obras e SERVIÇOS;
 - Gestão de fornecimento de materiais;
 - Inventário físico de estoque (anual, rotativo, amostra);
 - Previsão e planejamento de materiais, incluindo gestão de estoques de segurança e pontos de ressuprimento;
 - Consolidação das necessidades via MRP (*Material Requirement Planning*);
 - Administração de estoques centralizado e depósitos;
 - Gestão de armazenamento (localização dos itens de estoque, gestão e controle de recebimento, armazenamento, *picking* e expedição, gestão da carga e da equipe de trabalho do depósito);
 - Controle de materiais retirados da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - Controle de materiais em trânsito (utilizado pelas equipes de campo para execução das MANUTENÇÕES PREVENTIVAS e CORRETIVAS).
- c. Gestão da frota de veículos.
- v. Estabelecer rede de comunicação dedicada para o CCO e SISTEMA DE TELEGESTÃO. Os canais de comunicação devem ser exclusivos e não devem ser compartilhados com a rede corporativa interna ou externa. E, em caso de necessidade de contato, instalar mecanismos de controle e isolamento, como firewalls.
- vi. Garantir a continuidade da operação, mesmo que de forma parcial, quando da falta de fornecimento de energia elétrica nas instalações do CCO;
- vii. Garantir sigilo de todas as informações recebidas no CCO, as quais não podem ser copiadas, reproduzidas, publicadas ou divulgadas de qualquer forma, a não ser para o PODER CONCEDENTE e as necessidades exclusivas dos trabalhos da

CONCESSIONÁRIA, salvo em caso de demandas judiciais. No âmbito do sigilo de informações, a CONCESSIONÁRIA deverá comunicar imediatamente ao PODER CONCEDENTE qualquer incidente envolvendo segurança da informação, tais como perda de dados, acesso e/ou coleta indevida de dados, ataques digitais, detecção de vírus ou identificação de vulnerabilidades em qualquer software ou equipamento utilizado. Na eminência de prejuízos decorrentes de incidentes de segurança da informação, os mesmos deverão ser arcados inteiramente pela CONCESSIONÁRIA. Os dados coletados também poderão ser utilizados pelo PODER CONCEDENTE e pela CONCESSIONÁRIA para fins de estudo de mercado e, somente mediante anonimização dos dados pessoais, comercialização a terceiros, sob responsabilidade da PARTE que vier a comercializá-los;

- viii. Atualizar, de forma contínua, durante o período da CONCESSÃO, todos os equipamentos, sistemas e estrutura física do CCO, considerando o perfil da vida útil de cada tecnologia, contemplando o período de obsolescência e o índice de disponibilidade para uso de cada equipamento (incluindo redundância de equipamento sempre que necessário);
- ix. Armazenar, durante o PRAZO DA CONCESSÃO, os bancos de dados, informações e documentações associadas à operação do CCO, devendo estes ser repassados ao PODER CONCEDENTE ao final do CONTRATO. Nesse sentido, a CONCESSIONÁRIA deverá fazer com que todas as operações e coletas de informações no âmbito da CONCESSÃO gerem gravação de arquivo(s) de log e erros no sistema, armazenando-os em sua base de dados, devendo estes ser entregues ao PODER CONCEDENTE até o final da CONCESSÃO;
- x. Implantar infraestrutura de comunicação, contemplando toda a operação, a manutenção e o suporte da rede de dados e de voz, que suporte as atividades do CCO, devendo essa infraestrutura, ao menos:
 - a. Garantir que toda a infraestrutura de comunicação esteja em conformidade com as políticas de segurança;
 - b. Garantir que o sistema de telecomunicações possua todas as facilidades necessárias para que os usuários do CCO tenham a seu dispor tecnologia compatível com as atividades desempenhadas. Para tanto, devem ser previstas áreas para abrigar todos os equipamentos necessários;
 - c. Disponibilidade da rede de dados e de voz de 98% ou superior;

- d. Garantir que a rede e seus componentes sejam dimensionados de modo a conectar todos os pontos necessários para atender as demandas dos usuários, bem como os diversos dispositivos via *Internet Protocol* presentes no CCO;
- xi. Estabelecer plataforma de comunicação de alta disponibilidade que suporte todas as necessidades do CCO. As funcionalidades mínimas do sistema devem ser previamente acordadas entre a CONCESSIONÁRIA e PODER CONCEDENTE
- xii. Implantar segurança eletrônica e controle de acesso ao ambiente físico do CCO, proporcionando ao menos:
 - a. Solução de segurança elaborada para o CCO que contemple o sistema de controle de acesso a ser implantado em todos os ambientes;
 - b. Serviço de vigilância eletrônica 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana. Deverá fazer parte deste serviço um sistema de captação, transmissão e exibição de imagens composto por câmeras, monitores, equipamentos eletrônicos e outros dispositivos técnicos que permitem a visualização de eventos do local protegido, tendo como objetivo o monitoramento remoto das dependências do CCO;
 - c. Sistema de controle de acesso para automação do controle de acesso às localidades restritas. Esse sistema deverá realizar todo um processo de gerenciamento e controle, possibilitando a integração entre os dispositivos periféricos;
 - d. Monitoramento e suporte 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana para todas as aplicações, *links* dispositivos de comunicação, ativos de rede e banco de dados.
- xiii. Garantir SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA e CORRETIVA da infraestrutura predial e eletromecânica, considerando que os mesmos devem ser contínuos e necessários ao perfeito funcionamento ininterrupto dos equipamentos de TI alocados nas áreas que lhes forem destinadas, compreendendo a operação e manutenção da infraestrutura predial e eletromecânica, vigilância, brigada de incêndio, limpeza, insumos, além de toda a estrutura administrativa predial, como recepção, portaria, etc. As operações de MANUTENÇÃO CORRETIVA devem compreender o atendimento dos chamados

técnicos dos operadores do CCO e do PODER CONCEDENTE, para a resolução de panes, falhas ou não conformidades técnicas prejudiciais ao uso, funcionamento e desempenho dos equipamentos, acessórios e periféricos, que integram a solução;

- xiv. Garantir todos os procedimentos de segurança necessários à conservação, preservação e recuperação dos dados, contingência e proteção contra falta de energia, velocidade e conectividade compatível com o dimensionamento do sistema.

5.2.3. Sistema Central de Gestão Operacional (SCGO)

O CCO deverá ter como principal ferramenta de integração e gestão o SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL (SCGO), visando o gerenciamento, a manutenção e a operação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. O SCGO corresponde ao sistema de controle e processamento central de todas as informações dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com suporte de múltiplos acessos, informações das equipes, almoxarifado, controle de frotas, *softwares* e controles informatizados da CONCESSIONÁRIA.

Toda e qualquer licença de *software* utilizada pelo SCGO deverá ser disponível no mercado para utilização por parte do PODER CONCEDENTE ou de terceiros indicados pelo mesmo. Caso os *softwares* sejam de propriedade da CONCESSIONÁRIA, devem ser concedidas licenças vitalícias e gratuitas de utilização pelo PODER CONCEDENTE ou por terceiros indicados pelo mesmo, de forma permanente, mesmo após o término ou encerramento do CONTRATO.

Todo e qualquer banco de dados utilizado pelo SCGO deverá ser baseado em licença de uso do tipo aberta, podendo ser acessado e modificado por outros *softwares* compatíveis com o formato utilizado.

O SCGO deverá possuir um protocolo de comunicação “aberto”, garantindo a integração de dispositivos de diferentes sistemas (iluminação, semáforos, painéis de mensagens, entre outros) que podem ser adicionados na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e permitindo a atualização tecnológica futura.

O *software* no CCO deverá apresentar três níveis de acesso:

- Nível administrador: acesso ao qual deverá fornecer ao administrador o controle total do sistema com as seguintes permissões:
 - Cadastramento dos atributos dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e seus componentes de forma customizável;
 - Criação de perfis de acesso, definição de aplicações e suas permissões específicas para cada aplicação;
 - Aplicação de regras específicas para cada usuário de forma a restringir e liberar acesso ao sistema conforme o perfil definido;
 - Permissão do controle de operação remoto das LUMINÁRIAS com a possibilidade de acionamento e dimerização.
- Nível operador: acesso ao qual o operador pode modificar o estado de operação das LUMINÁRIAS: dimerizando (ligando ou desligando-as), alterar a programação da agenda existente em cada ativo e configurar os dados de registro de cada ponto controlado;
- Nível usuário: acesso ao qual o usuário deverá ter a sua disposição todos os relatórios de todos os dados medidos pelo sistema. Este acesso não apresenta nenhuma funcionalidade de controle e de modificação da configuração.
-

Por meio do SCGO, a fim de potencializar o desempenho da gestão da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, deverá ser possível realizar:

- i. Gestão do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Gestão dos projetos associados às obras de expansão e MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO;
- iii. Gestão dos SERVIÇOS de manutenção e operação;
- iv. Gestão do consumo de energia elétrica;
- v. Gestão das demandas dos USUÁRIOS da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- vi. Gestão das funcionalidades do SISTEMA DE TELEGESTÃO;
- vii. Gestão e controle dos índices de desempenho;
- viii. Gestão de recursos da CONCESSIONÁRIA. São requisitos adicionais do SCGO:
 - i. Garantir que o *software* do SCGO seja aplicado em sistemas móveis da CONCESSIONÁRIA, tais como *smartphones*, e que permita integração com sistemas GPS (sistema de posicionamento global) veiculares, possibilitando, em

tempo real, através da *Internet*, o monitoramento do posicionamento e a movimentação das equipes operacionais;

- ii. Configuração e instalação realizada por meio de interface gráfica de usuário. A configuração de cada PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deverá ser totalmente aberta e deverá ter suporte para a manutenção do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com informações de todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA do sistema, incluindo LUMINÁRIAS, postes, braços, lâmpadas, *drivers*, reatores, etc.;
- iii. O módulo operacional deverá prever a disposição dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em formato de mapa georreferenciado, ao mesmo tempo em que outras funções de supervisão e controle possam ser executadas;
- iv. Todas as operações e coletas de dados devem gerar gravação automática de arquivo(s) de *log* de erros no sistema, armazenando-os em base de dados. A coleta de dados é realizada nos controladores locais e, quando houver, concentradores. Em intervalos regulares os dados acumulados nos controladores de segmento são carregados para o SCGO, a pedido do usuário ou automaticamente, com uma função de calendário apropriado;
- v. Gestão de análises e relatórios baseados em uma estrutura aberta da base de dados: acesso à informação principal da base de dados e sua análise são realizadas através de um sistema gerador de relatórios;
- vi. Gestão da manutenção: eventos baseados em falhas ou alarmes do sistema, bem como chamados do atendimento ao USUÁRIO e manutenções programadas devem gerar ordens de manutenção e endereçá-las aos responsáveis. Deverá gerar ordens de serviço com todas as informações relevantes para a equipe de campo, incluindo as especificações detalhadas dos ativos no ponto de falha. Deverá ser capaz de enviar e-mail e SMS para o responsável pela manutenção, e deverá ser possível atribuir diferentes responsáveis para cada ativo, baseado em dados como área geográfica, ou tipo de ativo;
- vii. O sistema deverá ser dimensionado para a expansão e desenvolvimento ao longo do tempo, ou seja, permitir agregar novas funcionalidades ou conexões com outros sistemas, diferenciando-se de um "sistema fechado".

Os servidores utilizados no SCGO, no CCO e/ou no SISTEMA DE TELEGESTÃO (sejam próprios ou solução em nuvem) devem estar localizados preferencialmente em território brasileiro, sendo necessário que pelo menos o backup de todos os sistemas esteja localizado em território brasileiro. No caso de contratação de operadora de nuvem, empresa deve responder juridicamente em território brasileiro.

5.2.3.1. Gestão dos Ativos

O SCGO deverá dispor de um sistema que contenha o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e uma ferramenta para o gerenciamento dos ativos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA administrados pela CONCESSIONÁRIA. O sistema deverá contemplar uma base de dados georreferenciada GIS (*Geographic Information System*) de todos os ativos sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, a qual deverá ser utilizada como base de informações às demais soluções do sistema e do CCO.

São obrigação e responsabilidade da CONCESSIONÁRIA:

- i. Disponibilizar o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA na base KMZ,GIS;
- ii. Atualizar o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA durante o PRAZO DA CONCESSÃO, conforme descrito no documento Cadastro da Rede Municipal de Iluminação Pública;
- iii. Garantir a automatização da gestão e provimento das informações para o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- iv. Realizar a manutenção da base de dados e da atualidade do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- v. Registrar no sistema de gerenciamento de ativos, no mínimo, as seguintes informações:
 - a. O CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - b. Imagens, documentos, anexos e pesquisas temáticas;
 - c. Dados que permitam a determinação da vida útil dos ativos;
 - d. Componentes passíveis de MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA, CORRETIVA e EMERGENCIAL.

- vi. Permitir minimamente, além das exigências definidas anteriormente neste tópico para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA contempladas pelo SISTEMA DE TELEGESTÃO:
 - a. Executar e armazenar consultas sobre os dispositivos de campo e as suas principais propriedades;
 - b. Gerar e exportar relatórios referentes às consultas realizadas;
 - c. Configurar dados específicos de cada dispositivo de campo, de acordo com a utilização do SISTEMA DE TELEGESTÃO.

5.2.3.2. Gestão de Projetos

Este sistema deverá permitir a gestão de projetos relacionados aos SERVIÇOS, incluindo, entre outros, a análise de cronograma, custos e recursos necessários. Todos os projetos devem ser visualizados em correspondência com mapas e dados cartográficos da base de dados GIS e do sistema de gerenciamento de ativos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA. O sistema deve:

- i. Possuir acesso aos dados do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Realizar a interface de informações entre projetos, SERVIÇOS e seus respectivos locais de execução;
- iii. Monitorar o andamento de cada projeto, os custos e os recursos empregados;
- iv. Gerar relatórios gerenciais sobre o andamento dos projetos que permitam o monitoramento pela CONCESSIONÁRIA e pelo PODER CONCEDENTE.

Os projetos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, ampliação e os relacionados aos SERVIÇOS SOB DEMANDA devem ser gerenciados com uma plataforma que permita a elaboração dos projetos executivos, de forma gráfica, com recursos CAD e utilizando a base GIS.

O sistema de projetos a ser implantado pela CONCESSIONÁRIA no CCO deverá utilizar estruturas padronizadas para orçamento das redes e permitir a geração de plantas para execução de obras, as quais possam ser impressas ou gravadas em formato digital. Esses projetos, quando aplicável, devem ser adequados aos padrões da EMPRESA DISTRIBUIDORA.

São obrigações da CONCESSIONÁRIA:

- i. Garantir a integração do sistema de projetos ao ERP do CCO, para atendimento das necessidades dos projetos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA que requeiram obras na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Garantir a consistência das informações técnicas e cadastrais de todos os projetos elaborados;
- iii. Possibilitar a integração do sistema de projetos com o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para sua atualização ao final da execução de cada projeto.

5.2.3.3. Gestão de Manutenção e Operação

A gestão de manutenção e operação deverá ser garantida por meio de sistema que garanta o controle do processo de manutenção e operação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. O sistema deverá fazer a integração entre os protocolos de manutenção e operação de obras e os dados de controle da frota e das equipes em campo para o monitoramento da execução de cada SERVIÇO, bem como a localização da equipe responsável. Deverá gerar, controlar e distribuir as ordens de serviço para as equipes, por meio dos chamados abertos em sistemas de acesso via *web*, aplicativos para sistemas móveis e central de atendimento. Deve, ainda, atualizar os dados do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA de acordo com as informações enviadas pelas equipes de campo.

As equipes de campo devem ter acesso ao sistema por meio de dispositivos móveis com acesso à rede de dados, permitindo a visualização do histórico de intervenções dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA relacionados na solicitação do SERVIÇO. O sistema deverá permitir o controle de materiais utilizados por cada equipe. O planejamento das rotas de vistoria das rondas deverá ser fornecido pelo SCGO, o qual deverá fazer o controle das equipes de vistoria de todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e garantir que a inspeção completa da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA seja feita dentro do prazo estabelecido.

São obrigação e responsabilidade da CONCESSIONÁRIA:

- i. Priorização e alocação dos chamados de MANUTENÇÃO CORRETIVA e, principalmente, EMERGENCIAL;
- ii. Atribuição de custos a cada uma das tarefas realizadas;
- iii. Gerenciamento da carga de trabalho de cada equipe;
- iv. Suporte à geração de documentos de faturamento da conta de energia;
- v. Gerenciamento de estoques;
- vi. Planejamento de rotas;
- vii. Configuração de processos de execução para MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA, CORRETIVA e EMERGENCIAL;
- viii. Documentação das atividades de manutenção executadas;
- ix. Atualização de dados de falha nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- x. Impressão de relatórios de manutenção diretamente de mapa;
- xi. Monitoramento em tempo real, de forma ininterrupta, 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, de:
 - a. Quantidade de equipes disponíveis;
 - b. Tipo de veículo e/ou equipamento disponível;
 - c. Composição da equipe;
 - d. Volume de SERVIÇOS pendentes, em execução e executados da equipe;
 - e. Posição geográfica das equipes;
 - f. Início de deslocamento;
 - g. Localização do SERVIÇO;
 - h. Data e hora da execução do SERVIÇO;
 - i. Tempo de execução do SERVIÇO;
 - j. SERVIÇOS realizados e a quantidade.
- xii. Planejamento otimizado das tarefas das equipes de campo, verificando se o trabalho foi finalizado dentro dos prazos definidos;
- xiii. Disponibilização de dispositivos móveis, dotados de GPS e rede de comunicação de dados, em que as equipes de campo devem apontar as informações de restabelecimento dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com defeito.
- xiv. Integração com o sistema de gestão de chamados implantado no CCO, disponibilizando as informações necessárias para registro no sistema operado no CCO, minimamente, do momento de ocorrência de falhas nos PONTOS DE

ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO e mensuração do tempo para realização dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO CORRETIVA nestes pontos;

- xv. Registro das ocorrências de defeitos na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que podem ter origem (i) pela central de atendimento, (ii) pela identificação em campo dos técnicos responsáveis pela manutenção e (iii) pela indicação do SISTEMA DE TELEGESTÃO;
- xvi. O tratamento de pendências na execução dos SERVIÇOS ou de serviços necessários por outros órgãos públicos ou demais concessionárias de serviços públicos que prestem serviços na ÁREA DA CONCESSÃO deverão estar registradas nas ocorrências;
- xvii. Informações de desligamentos programados vindos da EMPRESA DISTRIBUIDORA também devem ser registrados e utilizados como parâmetro para triagem das reclamações.

5.2.3.4. Gestão do Consumo de Energia Elétrica

O SCGO deverá realizar o processamento de todos os dados do controle de monitoramento remoto das LUMINÁRIAS para fins de gerenciamento do uso da energia elétrica.

São obrigações da CONCESSIONÁRIA:

- i. Realizar o gerenciamento da energia elétrica para suprimento da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, buscando, ao longo da CONCESSÃO, atingir às METAS DE EFICIENTIZAÇÃO de consumo de energia, conforme fixado no presente ANEXO;
- ii. Determinar o consumo de energia estimado com base na carga instalada dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e no tempo de operação previsto na Resolução 414 da ANEEL. Nos pontos beneficiados com a tecnologia de TELEGESTÃO, deverá ser possível realizar a comparação entre o consumo estimado e o consumo computado pelo SISTEMA DE TELEGESTÃO;
- iii. Realizar o acompanhamento, a verificação, o controle e a conferência mensal das faturas de energia elétrica exclusivas da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- iv. Auxiliar o PODER CONCEDENTE na negociação de todos os contratos de fornecimento de energia para a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;

- v. Auxiliar o PODER CONCEDENTE na realização de estudos sobre a duração exata do dia e da noite para o MUNICÍPIO. Caso seja constatado que o período de duração em que as lâmpadas deveriam permanecer acesas seja inferior às 11 (onze) horas e 52 (cinquenta e dois) minutos consideradas para fins de faturamento da energia elétrica destinada à ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá orientar o PODER CONCEDENTE, apoiando-o no que for possível para solicitação à EMPRESA DISTRIBUIDORA, para a adoção do novo período comprovado nos estudos realizados;
- vi. Auxiliar o PODER CONCEDENTE nas alterações cadastrais que se fizerem necessárias para redução do consumo das contas de energia elétrica;
- vii. Implantar sistema informatizado no CCO que possibilite:
 - a. Simular a conta mensal de energia da cidade com base no número de pontos cadastrados;
 - b. Emitir relatórios da energia consumida [kWh] e da despesa com energia [R\$] por bairro, logradouro ou por regional;
 - b. Simular o consumo de energia da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para diferentes regimes operacionais (pontos apagados segundo programação definida em determinados dias, pontos apagados em determinados horários, noites mais curtas e noites mais longas em função das estações do ano e simulação de medidas diversas de EFICIÊNCIA ENERGÉTICA);
 - c. Realizar comparações entre o consumo de energia elétrica estimado, o consumo medido em PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA dotados de SISTEMA DE TELEGESTÃO e o consumo faturado. O consumo de energia estimado deverá ser baseado nas potências das lâmpadas cadastradas na base de dados georreferenciada, considerando as perdas em equipamentos auxiliares, e no tempo de funcionamento previamente cadastrados para cada PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA dotados de tal tecnologia;
 - d. Mensurar os níveis de carregamento dos transformadores próprios, quando couber, queda de tensão dos circuitos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, garantindo um gerenciamento eficiente dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, indicando possíveis necessidades de manutenção ou melhorias. Os dados

devem ser armazenados para a criação de série histórica de todo o período de CONCESSÃO dotados de tal tecnologia;

- e. Armazenar banco de dados e informações históricas sobre o consumo de energia elétrica, medidos pelo SISTEMA DE TELEGESTÃO;
- f. Gerar relatórios de consumo dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA dotados de SISTEMA DE TELEGESTÃO utilizando informações espaciais, como regionais, bairros, etc.

5.2.3.5. Central de Atendimento

Deverá ser utilizado sistema capaz de gerenciar as demandas apresentadas pelos USUÁRIOS ou pelo PODER CONCEDENTE relacionadas à REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. O sistema deverá efetuar o registro da ocorrência, o despacho do SERVIÇO necessário e a comunicação de resposta com o solicitante - USUÁRIO/PODER CONCEDENTE- informando o atendimento da demanda. Deverá ser integrado à gestão de manutenção e operação para a abertura de ordem de serviço e acompanhamento do chamado. Deverá registrar as ocorrências com base no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, permitindo a análise de solicitações recorrentes.

A estrutura de comunicação do CCO deverá fornecer ao USUÁRIO e ao PODER CONCEDENTE um meio de comunicação para registro de chamados quanto ao funcionamento da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Essa comunicação deverá ocorrer por meio de sistema de atendimento telefônico , de canal de atendimento via *web* e via aplicativo próprio ou de terceiros. O canal de atendimento via *web* e aplicativo deve permitir ao cidadão a inclusão de foto referente ao PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA informado com necessidade de execução de SERVIÇO de MANUTENÇÃO CORRETIVA.

A critério do PODER CONCEDENTE poderá ser determinado que a abertura de chamados relacionados à REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA seja iniciada no sistema de atendimento do MUNICÍPIO. Nesta hipótese, os chamados serão posteriormente redirecionados à central de atendimento da CONCESSIONÁRIA, cabendo ao PODER CONCEDENTE adequar-se para o recebimento dos chamados, realizando as alterações

que se fizerem necessárias, desenhar os novos protocolos de atendimento e prover a integração entre a central de atendimento da CONCESSIONÁRIA e a Central de Relacionamento Telefônico do MUNICÍPIO e, não ensejando direito a REVISÃO EXTRAORDINÁRIA por qualquer das PARTES.

As plataformas de atendimento digital - via *web* e via aplicativo para *smartphones* (pelo menos *Android* e *IOS*) – e telefônica deverão ser disponibilizadas ao USUÁRIO e ao PODER CONCEDENTE continuamente, isto é, 24 (vinte e quatro) horas por dia e 7 (sete) dias por semana, inclusive em feriados. A CONCESSIONÁRIA deverá garantir o provimento de um número cuja ligação seja gratuita (0800 ou um ramal direto), operando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas por ela implantados, dentro de parâmetros operacionais de disponibilidade e prazo de atendimento conforme parâmetros abaixo.

Por meio dos canais de atendimento da CONCESSIONÁRIA, os USUÁRIOS e o PODER CONCEDENTE podem realizar os seguintes procedimentos:

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

São obrigações da CONCESSIONÁRIA:

- i. Disponibilizar a mão de obra para ocupação dos Postos de Atendimento (PAs), em número suficiente para atendimento da demanda de chamados da CONCESSÃO;
- ii. Disponibilizar, aos USUÁRIOS, perfil de usuário no canal de atendimento via web ou aplicativo após autenticação do usuário e senha, garantindo nível mínimo de segurança;
- iii. Manter o histórico de registro dos chamados desde a abertura até o fechamento do chamado, com a descrição das atividades desenvolvidas durante o processo;
- iv. Elaborar Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) de atendimento para os chamados mais frequentes;

- v. Prestar os SERVIÇOS de maneira cortês;
- vi. Propor um plano alternativo para operação da central de atendimento caso haja alguma falha no sistema;
- vii. Gerenciar e manter registro dos prazos para resolução completa dos chamados;
- viii. Disponibilizar todos os materiais e sistemas, bem como a mão de obra devidamente capacitada em quantidade adequada, conforme o turno e dia da semana, de forma a garantir o registro e o encaminhamento às equipes de manutenção de todas as solicitações recebidas;
- ix. Disponibilizar canal de atendimento direto para os órgãos da administração municipal, facilitando assim a captação e distribuição dos dados necessários à execução dos SERVIÇOS;
- x. Disponibilizar um link de acesso permanente aos dados da central de atendimento à ouvidoria do MUNICÍPIO;
- xi. Operar a central de atendimento por meio de um sistema de gestão de chamados capaz de:
 - a. Receber os chamados de falhas, incidentes, não conformidades, solicitações de SERVIÇO e solicitações adicionais via Unidade de Resposta Audível (URA) e *website*;
 - b. Garantir a integração entre o sistema de gestão da operação e o SISTEMA DE TELEGESTÃO, registrando as informações sobre os SERVIÇOS de MANUTENÇÃO CORRETIVA executados nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com o SISTEMA DE TELEGESTÃO;
 - c. Gerenciar os prazos para resolução dos chamados;
 - d. Realizar consultas e gerar relatórios gerenciais e estatísticos de todos os chamados dos SERVIÇOS cadastrados;
 - e. Gerar alarmes caso os chamados abertos estejam fora dos prazos de SLA (*Service Level Agreement*) definidos no presente ANEXO e no Programa de Manutenção Corretiva aprovado pelo PODER CONCEDENTE;
 - f. Disponibilizar o controle de horas de operação do próprio sistema;
 - g. Permitir a definição dos níveis de criticidade dos chamados;
 - h. Permitir o tratamento dos chamados e a associação de níveis de prioridade, por meio da urgência e do impacto, conforme os níveis de criticidade e de complexidade estabelecidos;

- i. Possibilitar o gerenciamento de tempo de resposta e solução baseado nas definições de prioridades;
- j. Permitir o controle de dependências para o andamento do chamado;
- k. Permitir a realização de pesquisas de satisfação;
- l. Permitir o registro de todos os índices de desempenho relacionados à central de atendimento e ao cumprimento dos prazos de manutenção;
- m. Disponibilizar acesso ao PODER CONCEDENTE, via portal *web* ou outra solução via *internet*, para o acompanhamento das providências em andamento e do tempo decorrido desde sua abertura;
- n. Gerar automaticamente um único número de registro ao atendimento de cada solicitação recebida. Por meio do controle do número de série e dos horários de atendimento deverá ser registrado o tempo real gasto naquele atendimento, para fins de apuração dos índices de desempenho relacionados.

5.2.3.6. Sistema de Telegestão

O SCGO deverá estar integrado ao SISTEMA DE TELEGESTÃO, sendo capaz de controlar e monitorar as LUMINÁRIAS com telegestão e enviar todas as informações para o CCO.

O monitoramento realizado pelo sistema de supervisão e controle tem como objetivo:

- i. Controlar com mais qualidade os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalados, com diagnósticos precisos;
- ii. Reduzir o consumo de energia por meio utilização de dimerização, mediante supervisão e orientação do PODER CONCEDENTE;
- iii. Gerenciar o consumo de energia, ao permitir identificar eventuais problemas de desvio de energia, bem como o planejamento do consumo;
- iv. Garantir a eficiência na gestão das equipes de campo, com o deslocamento adequado aos problemas detectados pelo SISTEMA DE TELEGESTÃO.

A interface de operação (IHM – Interface Homem-Máquina) por meio de telas de controle deverá oferecer as informações e funcionalidades necessárias para que o operador do CCO possa interagir com os dispositivos monitorados em campo.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá permitir integração com a gestão de manutenção e operação para que, em tempo real, seja informado às equipes de operação e manutenção as ocorrências na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA identificadas pelos dispositivos do SISTEMA DE TELEGESTÃO, antecipando-se às chamadas dos USUÁRIOS. Todas as operações, mudanças de estado e valores de medições registrados pelo SISTEMA DE TELEGESTÃO devem ser armazenados historicamente, permitindo a análise de ocorrências e do comportamento da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deve permitir:

- i. Fornecer ao operador uma visão geral da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, com
 - capacidade de supervisão, medição e controle em tempo real, de forma ininterrupta, 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana;
- ii. Executar, minimamente, os seguintes telecomandos:
 - a. Ligar e desligar um PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - b. Ligar ao mesmo tempo um conjunto de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - c. Dimerizar a iluminação.
- iii. Realizar o monitoramento, pelo menos, dos seguintes itens:
 - a. Alarme de falha da lâmpada;
 - b. Alarme de lâmpada cintilando;
 - c. Alarme de lâmpada acesa durante o dia;
 - d. Alarme de falta de tensão de alimentação;
 - e. Lista de eventos;
 - f. Medição imediata de tensão, corrente e potência instantânea e média da rede.

5.2.3.7. Gestão e Controle dos Índices de Desempenho

O SCGO deverá apresentar SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO que aferirá os aspectos operacionais e gerenciais da execução do CONTRATO. O SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO deverá permitir o monitoramento do desempenho da CONCESSIONÁRIA, sendo os dados disponibilizados ao PODER CONCEDENTE.

Competirá à CONCESSIONÁRIA, durante o PRAZO DA CONCESSÃO, gerir e monitorar todos os SERVIÇOS. Para isto, por meio da utilização dos sistemas informatizados implantados no CCO, devem ser gerados relatórios parciais de índices para registro dos índices de desempenho estabelecidos. A CONCESSIONÁRIA também será responsável pela emissão do RELATÓRIO TRIMESTRAL DE INDICADORES.

São obrigações da CONCESSIONÁRIA:

- i. Encaminhar mensalmente ao PODER CONCEDENTE o relatório gerado pelo SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO (relatório parcial dos índices de desempenho);
- ii. Garantir que o relatório parcial dos índices de desempenho contemple todas as medições e avaliações parciais dos índices de desempenho detalhados , além de outros que possam ser solicitados;
- iii. Registrar no sistema informatizado do CCO, além dos dados necessários à medição dos índices de desempenho, ao menos:
 - a. Estágios dos chamados por data de vencimento;
 - b. Reincidência de reclamação;
 - c. Quantidade diária dos chamados;
 - d. Taxa de falha por tipo de material;
 - e. Evolução mensal de consumo de energia;
 - f. Comissionamento de obras, caso aplicável.
- iv. Entregar o RELATÓRIO TRIMESTRAL DE INDICADORES ao PODER CONCEDENTE no prazo previsto no CONTRATO.

5.2.3.8. Planejamento de Recursos da CONCESSIONÁRIA

A CONCESSIONÁRIA deverá contar com sistema de planejamento de recursos ERP para suportar processos de negócios. Os processos atendidos e funcionalidades devem ser, no mínimo, os seguintes:

- i. Gestão de projetos:
 - a. Controle das solicitações de projetos;
 - b. Acompanhamento e apuração de prazos de atendimento;

- c. Gestão dos custos;
 - d. Integração com projetos.
- ii. Gestão de materiais:
 - a. Cadastro de materiais, fornecedores e SERVIÇOS;
 - b. Administração de compras de materiais e contratação de obras serviços, bem como controle dos respectivos prazos e garantias;
 - c. Gestão de fornecimento de materiais;
 - d. Inventário físico estoque (anual, rotativo, amostra);
 - e. Previsão e planejamento de materiais;
 - f. Consolidação das necessidades via MRP (*Material Requirement Planning*);
 - g. Administração de estoques centralizado e depósitos.
- iii. Gestão da qualidade de fornecedores:
 - a. Gestão de cadastro e qualidade de fornecedores, materiais e serviços;
 - b. Avaliação de desempenho de fornecedores;
 - c. Gerenciamento de notificações de problemas a fornecedores;
 - d. Resultados de inspeções de recebimento e registro de defeitos.
- iv. Controladoria:
 - a. Gestão de custos;
 - b. Alocação de custos;
 - c. Orçamento de despesa.
- v. Gestão de investimentos:
 - a. Gestão de orçamento de investimento;
 - b. Acompanhamento da realização orçamentária.
- vi. Contabilidade:
 - a. Balanço patrimonial;
 - b. Demonstração de resultados do exercício;
 - c. Gestão dos ativos contábeis.
- vii. Financeiro:
 - a. Contas a pagar;
 - b. Contas a receber;
 - c. Administração de caixa;
 - d. Fluxo financeiro;
 - e. Fluxo orçamentário.

ix. Gestão da frota de veículos.

5.3. Execução dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO

Competirá à CONCESSIONÁRIA a responsabilidade pela manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, garantindo a execução dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA, CORRETIVA e EMERGENCIAL, visando que a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA desempenhe sua função e opere em condição normal, padronizada e segura a partir da DATA DE EFICÁCIA. Os SERVIÇOS de manutenção deverão garantir:

- i. A redução da taxa de falhas: redução do número das intervenções corretivas na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, obtendo assim, economia nos variados custos operacionais e garantindo pleno funcionamento da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. A continuidade do serviço de ILUMINAÇÃO PÚBLICA: execução dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO CORRETIVA com celeridade a fim de reestabelecer rapidamente o nível de iluminação compatível com os requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos neste ANEXO;
- iii. A segurança das instalações e das pessoas: prevenção por meio de acompanhamento regular do estado e da qualidade de todos os equipamentos que compõem o sistema de iluminação, eliminando riscos mecânicos e elétricos.

A CONCESSIONÁRIA deverá seguir as normas de segurança para os SERVIÇOS de manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA conforme apresentado no item 2 deste ANEXO.

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar o registro de todas as operações de manutenção e atualização do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, das atividades executadas, da rota dos veículos, dos dados de mão de obra aplicada, dos materiais e equipamentos retirados, substituídos e instalados.

Compete ainda à CONCESSIONÁRIA, garantir, durante o período de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, o adequado funcionamento dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA atuais e não modernizadas e, para todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADOS, garantir, ininterruptamente, o atendimento dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos neste ANEXO .

Durante a FASE I e nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ainda não modernizados na FASE II, sempre que houver a necessidade de manutenção em PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com lâmpadas de vapor de mercúrio ou LUMINÁRIAS obsoletas para lâmpadas de descarga, o PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deve ser substituído, sendo permitida a utilização de materiais e equipamentos retirados da rede existente nas áreas já modernizadas e que apresentem bom estado de conservação.

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar a operação e manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA de acordo com as obrigações de resultado quanto a:

- i. Garantia de funcionamento;
- ii. Garantia do nível de uniformidade e iluminância;
- iii. Garantia de excelência no aspecto visual e estético;
- iv. Garantia do consumo de energia / nível de eficiência.

O PODER CONCEDENTE tem o direito de intervir nos procedimentos de manutenção, estabelecer medidas corretivas e penalidades à CONCESSIONÁRIA, bem como impor ajustes de conduta sempre que os índices de desempenho não estiverem alcançando os valores mínimos exigidos.

5.3.1. MANUTENÇÃO PREDITIVA

As atividades de MANUTENÇÃO PREDITIVA objetivam determinar o ponto ótimo para execução de SERVIÇOS de manutenção/substituição nos equipamentos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Os SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREDITIVA deverão ser realizados em:

- i. Áreas do MUNICÍPIO cuja incidência de falhas e emissão de ordens de serviço ultrapasse em 15% (quinze por cento) a média mensal do ano anterior; e

- ii. PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO onde tenham sido registradas ocorrências de variação de tensão fora dos limites previstos pela ANEEL.

5.3.2. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

As atividades de MANUTENÇÃO PREVENTIVA compreendem ações/intervenções programadas, periódicas, sistemáticas e bem definidas com o objetivo de elevar a probabilidade de os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA operarem dentro da vida útil esperada e evitar falhas no sistema, desgastes dos equipamentos, reclamações dos USUÁRIOS ou solicitações do PODER CONCEDENTE. As ações preventivas tomam por base intervalos de tempo pré-determinados e/ou condições pré-estabelecidas de funcionamento eventualmente inadequadas.

Todos os componentes da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA devem ter programadas para si ações de MANUTENÇÃO PREVENTIVA regulares desde a DATA DE EFICÁCIA. Essas ações devem ser registradas no Programa de Manutenção Preventiva, por meio do SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL (SCGO), podendo ser indicadas a partir dos resultados da MANUTENÇÃO PREDITIVA.

Com relação aos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Elaborar Programa de Manutenção Preventiva (PMP), parte constituinte do PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL (PTO) e do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO (PMO);
- ii. Apresentar no PMP o modelo de *checklist* que deverá ser realizado mensalmente pela CONCESSIONÁRIA e a periodicidade e os procedimentos de execução de cada um dos serviços listados abaixo:
 - a. Verificação das condições gerais dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - b. Pintura dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - c. Manutenção dos componentes elétricos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - d. Manutenção dos transformadores e subestações exclusivas da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - e. Limpeza dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;

- f. Manutenção dos equipamentos do SISTEMA DE TELEGESTÃO;
 - g. Manutenção dos braços e suportes de ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - h. Manutenção dos postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA.
- iii. Registrar os SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA e atualizar o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, incluindo minimamente:
- a. A mão de obra empregada;
 - b. Componentes (materiais, peças etc.) utilizados e/ou substituídos;
 - c. O cadastro da atividade de manutenção.

A seguir são apresentados critérios mínimos para atuações de MANUTENÇÃO PREVENTIVA nos equipamentos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

5.3.2.1. Verificação das condições gerais na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A verificação deverá ser realizada periodicamente, na extensão total da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, visando detectar panes e o estado de conservação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Com relação à verificação das condições gerais da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Definir e apresentar no PMP a frequência e a forma que serão realizados os serviços de verificação (ex: rondas motorizadas, SISTEMA DE TELEGESTÃO);
- ii. Observar e registrar, quando da verificação de cada um dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, ao menos os seguintes itens:
 - a. Quantidade de lâmpadas apagadas ou acesas indevidamente;
 - b. Existência de árvores interferindo na qualidade da iluminação;
 - c. Unidade fora do prumo, abalroada, faltante;
 - d. LUMINÁRIA faltante ou compartimento aberto;
 - e. Braço ou suporte fora de posição;
 - f. Caixa de passagem com tampa quebrada ou faltante;
 - g. Condições inadequadas de luminosidade;

- h. Necessidade de limpeza do conjunto óptico;
- i. Irregularidades que venham colocar em risco a segurança dos USUÁRIOS e funcionários que operam nas redes.
- iii. Executar a correção das irregularidades e panes no momento de sua identificação, se possível;
- iv. Solicitar, via sistema específico de chamados, os serviços de MANUTENÇÃO CORRETIVA das irregularidades e panes não solucionadas no momento da identificação.

5.3.2.2. Pintura dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Os serviços de pintura dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deverão ser executados pela CONCESSIONÁRIA quando verificado corrosão de sua estrutura, contemplando a pintura de equipamentos de iluminação pública (luminárias e projetores), abrangendo a pintura do corpo do equipamento, visando a proteção contra corrosão ou dissimulação num elemento arquitetônico presente na fachada da edificação.

Com relação à pintura dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Definir e apresentar no PMP a frequência e os métodos de aplicação das tintas e preparo das superfícies tanto para a pintura de postes, conforme previsto no item 5.3.2.8 deste ANEXO, quanto dos aparelhos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Definir e apresentar no PMP o procedimento de pintura dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, indicando a forma em como será o realizado o serviço;
- iii. Incluir no PMP, minimamente, as seguintes especificações das tintas a serem aplicadas:
 - a. Descrição;
 - b. Principais características (viscosidade, relação de mistura, secagem, rendimento, diluente, inflamabilidade, estocagem etc.);
 - c. Tipo;
 - d. Substrato;
 - e. Cores.
- iv. Retirar materiais colados dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, aplicar camada de proteção contra a ferrugem e camada final de tinta;

v. Utilizar todo tipo de material e procedimentos preconizados nas normas técnicas, atentando-se,

minimamente, para as apresentadas abaixo:

- a. ABNT NBR 15239 - Limpeza de superfícies de aço com ferramentas manuais e mecânicas;
- b. ABNT NBR 15518 - Transporte rodoviário de carga – Sistema de qualificação para empresas de transporte de produtos com potencial de risco à saúde, à segurança e ao meio ambiente;
- c. SIS 05 5900 (*Swedish Standards Institution*) - Preparação de superfície.

5.3.2.3. Componentes Elétricos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Os SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA descritos a seguir devem ser aplicados a todas as partes elétricas da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

- **Cabos:** devem ser vistoriados pelas equipes de campo e substituídos quando necessário. As ordens de serviço para reparo ou substituição devem ser geradas a partir da verificação *in loco* por equipes de ronda ou quando for constatado um comportamento irregular na alimentação das LUMINÁRIAS nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADOS contemplados com SISTEMA DE TELEGESTÃO. Os cabos devem ser verificados, no mínimo, a cada 5 (cinco) anos;
- **Caixa de passagem:** devem ser vistoriadas para limpeza e verificação dos cabos dos circuitos subterrâneos. A verificação total das caixas de passagem deverá ser realizada, no mínimo, a cada 5 (cinco) anos. A inspeção deverá contemplar minimamente a verificação do estado dos cabos e das conexões.
- **Quadros de comando:** devem ser vistoriados e limpos. A frequência de verificação total deverá ser, no mínimo, anual, executando minimamente a:
 - Verificação dos disjuntores;
 - Verificação da tomada de conexão do relé fotoeletrônico;
 - Verificação dos contadores e fusíveis;
 - Verificação das chaves de comando;
 - Verificação dos DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos);

- Verificação do DR (Dispositivo Diferencial Residual);
- Verificação das configurações e funções do relógio astronômico;
- Verificação do estado dos gabinetes (portas, interiores e cadeado);
- Verificação do estado geral dos cabos de alimentação de entrada e saída;
- Verificação de resistência de aterramento;
- Verificação da necessidade de execução de serviço de pintura dos quadros de comando com aplicação de camada protetora contra ferrugem;
- Manutenção que contemple as seguintes atividades:
 - > Limpeza completa do quadro de comando;
 - > Medição da tensão do principal barramento de alimentação;
 - > Equilíbrio entre fases;
 - > Lubrificação das portas, se necessário.
- **Conexões elétricas dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA:** devem ser inspecionadas e mantidas em todas as operações de manutenção. A verificação total das conexões elétricas deverá ser realizada, no mínimo, a cada 5 (cinco) anos. A inspeção consiste minimamente em:
 - Verificar o funcionamento dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - Verificar a conexão dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA à rede de distribuição de energia;
 - Verificar as ligações entre os componentes dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - Verificar o aterramento da estrutura, nos casos de rede elétrica exclusiva para a ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

A CONCESSIONÁRIA deverá definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA nos componentes elétricos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

5.3.2.4. Transformadores e Subestações

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar inspeções em todos os transformadores e subestações exclusivas da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, com objetivo de

garantir a continuidade do fornecimento de energia elétrica para a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Para a MANUTENÇÃO PREVENTIVA em transformadores e subestações exclusivas da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA nos transformadores e subestações exclusivas da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Respeitar aos procedimentos e padrões de serviços previstos pelas Normas Regulamentadoras (NRs), tais como NR 6 e NR 10, pelas normas competentes da ABNT, tais como ABNT NBR 5410, NBR 14039 e ABNT NBR 9368, além do Regulamento de Instalações Consumidoras em média tensão da EMPRESA DISTRIBUIDORA (RIC);
- iii. Proceder, na ocorrência de inconformidades no transformador e nos equipamentos elétricos das subestações, a substituição e envio dos mesmos para manutenção em oficinas especializadas. A retirada, transporte, reparação e instalação são de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA. Caso notem inconformidades de conexão e Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), essas podem ser corrigidas em campo, dispensando a necessidade de substituição do transformador ou equipamentos elétricos.

As atividades e periodicidades mínimas de MANUTENÇÃO PREVENTIVA em subestações e transformadores são as seguintes:

- i. Semestralmente:
 - a. Inspeções visuais, visando verificar o estado geral de conservação, limpeza dos equipamentos, qualidade da iluminação do pátio e adequação dos itens de segurança como extintores e sinalização;
 - b. Medição das tensões fase-fase e fase-neutro;
 - c. Inspeções termográficas nos equipamentos e em suas conexões e terminais;
 - d. Verificação dos extintores de incêndio;
 - e. Verificação da existência de vazamentos de óleo nos equipamentos;
 - f. Verificação da existência de ferrugem e corrosão nas estruturas metálicas;
 - g. Verificação da atualização do diário de manutenção e periodicidade.

ii. Anualmente:

- a. Verificação das conexões dos transformadores, disjuntores, cabos, barramentos e Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT);
- b. Verificação das condições físicas dos terminais e isoladores;
- c. Inspeção visual dos Sistemas de Proteção Contra Descarga Atmosférica (SPDA) para verificação de atuação e danos físicos;
- d. Medição da malha de aterramento do SPDA;
- e. Medição da resistência de aterramento do neutro;
- f. Realização de ensaios do óleo isolante dos equipamentos;
- g. Verificação da existência de vibração e ruídos anormais;
- h. Medição do nível de óleo dos principais equipamentos e o estado de conservação dos armários e canaletas, bem como as condições dos aterramentos;
- i. Inspeção na alvenaria das subestações abrigadas, com a correção de infiltrações e umidade nas paredes, entre outros, sempre que necessário;
- j. Recomposição da alvenaria e das partes metálicas, danificadas por ação do tempo ou vandalismo, ao estado original;
- k. Pintura nos elementos metálicos como portas, aberturas, gradis/telas de proteção, entre outros, caso necessário;
- l. Lubrificação das portas, caso necessário;
- m. Pintura da alvenaria da subestação, caso necessário;
- n. Medição da malha de aterramento da subestação;
- o. Inspeção das placas de sinalização e advertência;
- p. Teste da iluminação de emergência;
- q. Verificação dos itens obrigatórios à subestação, tais como esquemas unifilares, tapetes para manobra, luvas isolantes, entre outros.

As atividades mínimas específicas para equipamentos consistem em:

- Transformadores de potência, autotransformadores e reatores:
 - a. Inspeção dos isoladores;
 - b. Inspeção das conexões;
 - c. Análise do fluido isolante;
 - d. Ensaio físico-químico do óleo isolante;

- e. Análise cromatográfica de gases dissolvidos.
- Capacitores:
 - a. Inspeção do estado geral de conservação, limpeza, pintura e incrustações;
 - b. Inspeção geral das conexões e verificação da existência de vazamentos e deformações;
 - c. Ensaio de medição da capacitância e corrente de desbalanço;
 - d. Análise do fluido isolante;
 - e. Ensaio físico-químico do óleo isolante;
 - f. Análise cromatográfica de gases dissolvidos.
- Disjuntores:
 - a. Verificação geral na pintura, estado das porcelanas e corrosão, remoção de indícios de ferrugem e lubrificação;
 - b. Aferição de densímetros, pressostatos e manostatos;
 - c. Verificações do circuito de comando e sinalizações, bem como níveis de alarmes;
 - Verificação de vazamento em circuitos hidráulicos e amortecedores;
 - Verificação de vazamentos de gás ou óleo;
 - Execução de ensaios de resistência de contatos do circuito principal;
 - Execução de ensaios de operação mecânica e ensaios dielétricos no circuito principal;
 - Medição dos tempos de operação: fechamento, abertura, abertura-fechamento e atuação das bobinas e sistema antibombeamento;
 - Teste do comando local e à distância, bem como acionamento do relé de discordância de polos;
 - Inspeção das conexões;
 - Análise do fluido isolante;
 - Ensaio físico-químico do óleo isolante;
 - Análise cromatográfica de gases dissolvidos.
- Chaves seccionadoras:
 - a. Inspeção geral do estado de conservação e verificação da limpeza da parte ativa;
 - b. Inspeção das conexões;
 - c. Limpeza dos contatos e aplicação de lubrificante na superfície do contato;

- d. Verificação da necessidade de substituição de contatos danificados ou corroídos;
- e. Verificação dos cabos de baixa tensão e de aterramento;
- f. Inspeção do armário de comando e seus componentes, bem como o mecanismo de operação;
- g. Lubrificação dos principais rolamentos e articulações das hastes de acoplamento;
- h. Verificação do funcionamento dos controles locais e da operação manual;
- i. Verificação dos ajustes dos batentes e das chaves de fim de curso;
- j. Verificação de ajustes, alinhamento e simultaneidade de operação das fases;
- k. Medição de resistência de contato e execução de manobras de fechamento e abertura;
- l. Verificação da operação da resistência de aquecimento, proteção do motor e intertravamento eletromecânico.

5.3.2.5. LIMPEZA E AJUSTES DOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O procedimento de limpeza dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA visa garantir a adequada dissipação de calor do equipamento e entrega de maior fluxo luminoso por meio da limpeza das lentes.

A frequência de limpeza depende da tecnologia de cada LUMINÁRIA. A tabela a seguir apresenta a frequência de limpeza por tipo de LUMINÁRIA na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a qual a CONCESSIONÁRIA deverá realizar:

Tabela 1 – Frequência de limpeza por tipo de LUMINÁRIA

Tipo de LUMINÁRIA	Frequência de Limpeza
LUMINÁRIAS não	A cada 1 (um) ano
LUMINÁRIAS modernizadas	A cada 3 (três) anos

Com relação aos serviços de limpeza dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá minimamente:

- i. Definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos serviços de limpeza;

- ii. Realizar conjuntamente a revisão da placa de identificação e etiqueta de potência. A substituição ou instalação da placa de identificação e/ou da etiqueta de potência poderá ser realizada durante a limpeza da LUMINÁRIA;
- iii. Informar, na ordem de serviço a ser aberta para a MANUTENÇÃO PREVENTIVA da LUMINÁRIA, o ângulo de inclinação da LUMINÁRIA, para que, durante a MANUTENÇÃO PREVENTIVA, este item possa ser verificado.

5.3.2.6. Equipamentos do SISTEMA DE TELEGESTÃO

A MANUTENÇÃO PREVENTIVA dos equipamentos do SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá apresentar dois tipos de procedimentos:

- **Análise das condições físicas dos equipamentos do SISTEMA DE TELEGESTÃO:** deverá ocorrer simultaneamente à inspeção de todos os componentes dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, sendo observadas as conexões e a limpeza da LUMINÁRIA. A CONCESSIONÁRIA deverá verificar anualmente, em 25% (vinte e cinco por cento) dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA contemplados com o SISTEMA DE TELEGESTÃO, as condições físicas de todos os seus equipamentos, de modo que sejam verificados todos os equipamentos do SISTEMA DE TELEGESTÃO a cada quatro anos. A análise das condições se baseia nos seguintes serviços:
 - a. Verificação da conexão do dispositivo de controle à internet (GPRS, 3G, 4G, ADSL, fibra óptica ou qualquer conexão TCP/IP);
 - b. Verificação da conexão elétrica dos dispositivos de controle com as LUMINÁRIAS;
 - c. Limpeza dos dispositivos de controle.
- **Análise do funcionamento do SISTEMA DE TELEGESTÃO:** deverá ser realizada remotamente pelo método de envio e retorno de sinais diretamente do CCO. A CONCESSIONÁRIA deverá realizar, mensalmente, avaliação do funcionamento do SISTEMA DE TELEGESTÃO, além de eventual manutenção funcional do sistema, procedendo com as seguintes etapas:

- a. Envio de comandos remotos para cada uma de suas funcionalidades (dimerização, medição, controle e monitoramento) e verificação de execução da ação *in loco*;
- b. Emissão de ordem de serviço de reparo em caso de inconformidade.

A CONCESSIONÁRIA deverá ainda definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos SERVIÇOS de manutenção e teste dos equipamentos do SISTEMA DE TELEGESTÃO.

5.3.2.7. Braços e Suportes

A inspeção de braços e suportes da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deverá ser feita de maneira visual, visando aferir a garantia da segurança promovida por esses elementos, evitando riscos mecânicos e de acidentes, bem como a adequabilidade de braços e suportes com os requisitos de iluminação das respectivas vias. Deverá ser realizada a análise de, ao menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos braços e suportes por ano, de forma que todos os braços e suportes da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA do MUNICÍPIO sejam avaliados a cada quatro anos.

A verificação de braços e suportes pode ser realizada juntamente com demais atividades de MANUTENÇÃO PREVENTIVA de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA. Essa inspeção também poderá ser realizada por meio das rondas periódicas diurnas.

A avaliação dos braços e suportes deverá observar os seguintes pontos:

- **Compatibilidade com a arborização das vias:** em casos em que os braços curtos ou médios não proverem coexistência saudável entre a ILUMINAÇÃO PÚBLICA e a arborização viária, deverá ser avaliada a instalação de um braço de maior projeção para o respectivo PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. O processo de substituição deverá atentar às condições do novo braço a ser instalado, de forma a atender aos requisitos luminotécnicos associados à respectiva via, às normas técnicas da EMPRESA DISTRIBUIDORA e respeitar as condições mecânicas do poste de sustentação;
- **Estado de corrosão do braço e do suporte:** em casos de significativo estado de corrosão do braço/suporte, estes devem ser reparados ou substituídos.

Com relação aos SERVIÇOS de manutenção dos braços e suportes da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos SERVIÇOS de manutenção dos braços e suportes da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Emitir ordem de serviço para MANUTENÇÃO CORRETIVA, caso a avaliação dos braços e suportes elucide inconformidades.

5.3.2.8. Postes de ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A CONCESSIONÁRIA ficará incumbida da manutenção e, caso necessário, substituição dos postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

No caso dos postes de concreto, devem ser realizadas inspeções visuais a fim de avaliar as condições de sua estrutura física, garantindo a segurança das instalações e evitando riscos mecânicos, como tombamento da estrutura.

Caso seja identificada a existência de postes de madeira exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá substituí-los por postes de concreto ou metálicos.

Os postes metálicos, que consistem em grande parcela dos postes exclusivos para ILUMINAÇÃO PÚBLICA, também devem ter sua estrutura física avaliada. As inspeções garantem a minimização de riscos oriundos da oxidação de sua estrutura, bem como o atendimento a parâmetros estéticos.

Caso seja constatado risco de queda ou poste metálico com acentuada oxidação, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a substituição do poste exclusivo de ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Grande parte da iluminação do MUNICÍPIO de Diamantino é promovida com o auxílio de postes de distribuição cuja estrutura é aproveitada para ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Essas estruturas também devem ser observadas em inspeções rotineiras, que devem estar especificadas no PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (POM), contendo a frequência e a forma de execução. Na ocasião de inconsistências observadas, tais como postes abalroados e com risco de queda, em postes de distribuição que afetem a qualidade de iluminação da via, a CONCESSIONÁRIA deverá notificar a empresa detentora do ativo de distribuição para correção da inadequação.

A CONCESSIONÁRIA deverá executar minimamente os seguintes SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA para os postes de ILUMINAÇÃO PÚBLICA:

- i. **Pintura:** a CONCESSIONÁRIA deverá realizar inspeção local nos postes metálicos exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA a cada 5 (cinco) anos, de modo que seja avaliado a necessidade de realização do serviço de pintura. O serviço de pintura deverá contemplar:
 - a. Retirada de materiais colados aos postes;
 - b. Limpeza para eliminação de gorduras e outras substâncias;
 - c. Remoção de ferrugem e de tintas velhas;
 - d. Aplicação de camada de proteção contra a ferrugem;
 - e. Aplicação de camada final de tinta (exceto nos postes galvanizados).

Os serviços de pintura deverão respeitar as normativas ABNT NBR 15185, ABNT NBR 7348, ABNT NBR 15239 e ABNT NBR 15158.

- ii. **Análise das condições mecânicas dos postes:** de acordo com análises dos dados provenientes do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, deverá ser acompanhada a condição mecânica dos postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA com base no tempo de instalação. Os postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA com idade maior que 20 (vinte) anos devem passar pelos testes mecânicos previstos nas normas ABNT NBR 8451 (postes de concreto armado para redes de distribuição) e NBR 14744 (postes de aço para iluminação), com intuito de atestar qualidade e segurança.

Com relação aos serviços de manutenção dos postes exclusivos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá definir e apresentar no PMP os procedimentos operacionais para execução dos serviços de manutenção dos postes exclusivos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Os postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA com idade superior a 20 (vinte) anos, utilizados ou que vierem a ser utilizados para cabeamento de rede de distribuição elétrica e/ou de rede de telecomunicações, e aqueles que sofrerem eventos (colisões, perda do alinhamento do poste, deformações e outros) em sua estrutura física devem passar pela:

- a. Realização de ensaio de momento fletor no plano de aplicação dos esforços reais previsto na norma ABNT NBR 8451 para postes de concreto armado;
- b. Realização de ensaio de carga no estado limite de utilização previsto na norma ABNT NBR 14744 para os postes de aço.

5.3.3. MANUTENÇÃO CORRETIVA

A partir da DATA DE EFICÁCIA, a CONCESSIONÁRIA deverá executar o Programa de Manutenção Corretiva (PMC), o qual deverá determinar os procedimentos para restabelecimento dos SERVIÇOS em níveis e condições desejadas, padronizadas e de segurança da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA devido a falhas, acidentes, furtos, vandalismos, desempenho deficiente, entre outros. O programa deverá atender aos seguintes objetivos:

- i. Garantir o menor tempo de resposta, mediante:
 - a. SISTEMA DE TELEGESTÃO de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADOS, localizados em vias V1 e V2 classificadas conforme o documento Classificação das Vias, com capacidade de transmissão de informações de forma bidirecional, em tempo real com gerenciamento remoto e tratamento avançado das informações para qualificar os defeitos com maior precisão;
 - b. Disponibilização constante de equipes especializadas para rápida execução dos reparos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA demandados.
- ii. Garantir elevado grau de informação por meio do SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL (SCGO), dispondo de informações de todos os incidentes em andamento e intervenções previstas, em execução e executadas, de modo a prestar esclarecimentos à população;
- iii. Permitir que o PODER CONCEDENTE e o órgão fiscalizador, realize monitoramento das atividades de operação e manutenção, por meio de livre acesso ao SCGO.

A MANUTENÇÃO CORRETIVA será realizada mediante:

- i. Identificação de irregularidades, quando da verificação das condições gerais da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA realizada pela CONCESSIONÁRIA;

- ii. Solicitação de USUÁRIOS e do PODER CONCEDENTE, via serviço de Central de Atendimento operada pela CONCESSIONÁRIA;
- iii. Identificação de irregularidades nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA por meio do SISTEMA DE TELEGESTÃO.

Os SERVIÇOS de MANUTENÇÃO CORRETIVA deverão contemplar todos os componentes e equipamentos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, localizados em redes aéreas e subterrâneas, em túneis, pontes, passarelas e passagens subterrâneas. As ações de MANUTENÇÃO CORRETIVA que devem ser executadas pela CONCESSIONÁRIA são, minimamente:

- i. Colocação de tampa em caixa de passagem;
- ii. Limpeza de caixa de passagem e adequação de suas conexões;
- iii. Correção de fixação de reator e ignitor das LUMINÁRIAS convencionais;
- iv. Correção de posição de braços e/ou LUMINÁRIAS;
- v. Identificação de cargas elétricas clandestinas em redes exclusivas da ILUMINAÇÃO PÚBLICA, notificação ao PODER CONCEDENTE e, mediante autorização deste, sua eliminação quando aplicável;
- vi. Fechamento de LUMINÁRIAS com tampa de vidro aberta;
- vii. Troca de tampa de vidro em LUMINÁRIAS com tampa quebrada;
- viii. Instalação de unidades faltantes;
- ix. Manobra de proteção de transformador (chave primária) e do circuito de alimentação exclusivos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- x. Substituição de chave magnética ou de proteção de comando;
- xi. Substituição de conectores;
- xii. Substituição de equipamentos auxiliares;
- xiii. Substituição de fonte de luz;
- xiv. Substituição de proteção contra surto de tensão;
- xv. Substituição de componentes;
- xvi. Substituição dos conjuntos óticos;
- xvii. Recolocação da placa de identificação de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- xviii. Recolocação de etiqueta de potência das LUMINÁRIAS;
- xix. Supressão, remoção e substituição de unidades, equipamentos e demais materiais pertencentes à REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;

- xx. Desobstrução da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e seus componentes de objetos estranhos, sempre que constatados;
- xxi. Realização de demais serviços de ordem corretiva em equipamentos, aparelhos e estruturas exclusivas de ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

A CONCESSIONÁRIA deverá definir e apresentar no PMC os procedimentos operacionais para execução dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO CORRETIVA.

5.3.4. MANUTENÇÃO EMERGENCIAL – Pronto Atendimento

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar ações de MANUTENÇÃO EMERGENCIAL quando estiver em risco a integridade física dos USUÁRIOS ou o patrimônio do MUNICÍPIO. Essas ações devem ser atendidas de imediato, ou seja, configuram como ações corretivas de pronto atendimento. São exemplos de situações geradoras de serviços de pronto atendimento:

- Abalroamentos;
- Impactos diversos;
- Fenômenos atmosféricos;
- Incêndios/circuitos partidos;
- Braços e LUMINÁRIAS em eminência de queda;
- Caixas de passagem sem tampa;
- Vias ou passeios obstruídos com componentes danificados dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

A CONCESSIONÁRIA deverá priorizar os serviços de pronto atendimento, imediatamente após o recebimento da ordem de serviço, deslocando o veículo e equipe mais próximos do local de ocorrência, independentemente da rota, jornada de trabalho e serviços programados para o dia.

Em situações que demandam serviços de pronto atendimento, a CONCESSIONÁRIA deverá sinalizar e isolar o local de risco. Em casos onde a equipe deslocada para execução do serviço não conseguir solucionar ou eliminar o risco, deverá ser solicitado a equipe de manutenção apropriada, mantendo um funcionário de prontidão no local à espera da equipe especializada.

A CONCESSIONÁRIA deverá comunicar ao PODER CONCEDENTE a execução do serviço de pronto atendimento imediatamente e efetuar o lançamento da conclusão da ocorrência no Programa de Manutenção Emergencial, por meio do SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL. Deverá ter sua prestação assegurada durante 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, ininterruptamente, devendo a CONCESSIONÁRIA, para tanto, dispor de equipes mínimas para atender às demandas existentes e os prazos de atendimento definidos, munidas de canais de comunicação exclusivos e de funcionamento em tempo real.

A CONCESSIONÁRIA deverá definir e apresentar no Programa de Manutenção Emergencial l os procedimentos operacionais para execução dos serviços de MANUTENÇÃO EMERGENCIAL.

5.3.5. Prazos

As ações de MANUTENÇÃO CORRETIVA e MANUTENÇÃO EMERGENCIAL supracitadas apresentam prazos estipulados, contados a partir da abertura da ordem de serviço pelo CCO, cujo início é estabelecido a partir do momento em que se registra no SCGO o chamado para execução do serviço de manutenção. A CONCESSIONÁRIA deverá realizar os serviços de MANUTENÇÃO CORRETIVA e MANUTENÇÃO EMERGENCIAL, respeitando a seguinte tabela:

Tabela 2 - - Tempos de atendimento dos chamados

Tipo de Atendimento	Tempo de Atendimento
Atendimento de chamados nas vias primárias e áreas especiais	Em até 12 horas
Atendimento de chamados nas demais vias e	Em até 24 horas
Atendimento de chamados de vários pontos contínuos apagados	Em até 12 horas
Atendimento de chamados em áreas fora do Distrito	Em até 5 dias úteis

Nas situações de pronto atendimento para execução da MANUTENÇÃO EMERGENCIAL da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que estejam impedindo o fluxo de pedestres e de veículos ou que coloquem em risco a segurança dos USUÁRIOS, devem ser realizadas intervenções que eliminem o risco e liberem o fluxo de pedestres e de veículos em até 2 (duas) horas da abertura da ordem de serviço pelo CCO. Este prazo é o limite máximo, sendo que a mobilização deve ser imediata e prioritária.

Aspectos considerados em relação aos prazos de atendimento:

- Vias primárias são as vias classificadas como V1 e V2 conforme a Norma ABNT NBR 5101/2018 e áreas especiais são vias onde há hospitais, penitenciárias e escolas;
- Vários pontos contínuos apagados compreende um total de mais de 10 pontos de iluminação pública sequenciais, ligados na mesma rede;
- Para cumprimento dos tempos de atendimento definidos para execução dos serviços de manutenção corretiva em pontos de iluminação pública, o prazo será contabilizado a partir do momento de recebimento do chamado pela central de atendimento, identificação pelo SISTEMA DE TELEGESTÃO ou apontamento pela ronda motorizada.
- Nos casos em que seja necessária uma liberação prévia por parte do PODER CONCEDENTE ou da EMPRESA DISTRIBUIDORA, o prazo entre a notificação da Concessionária ao ente responsável (PODER CONCEDENTE ou EMPRESA DISTRIBUIDORA) e o recebimento da autorização para atuação da CONCESSIONÁRIA não será contabilizado.

Nas situações de pronto atendimento devido a abalroamento de postes, caso também se faça necessária a manutenção dos componentes sob responsabilidade da EMPRESA DISTRIBUIDORA, o prazo para a realização dos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO CORRETIVA somente deverá ser contabilizado após a conclusão das atividades da EMPRESA DISTRIBUIDORA. Ainda, havendo pane geral ou setorial na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, causada pela falta de energia por parte da EMPRESA DISTRIBUIDORA, a CONCESSIONÁRIA deverá identificar o problema e, de imediato, comunicar ao PODER CONCEDENTE e acionar a EMPRESA DISTRIBUIDORA, abrindo reclamação e ficando responsável pelo acompanhamento dos prazos de execução das correções.

Quando da impossibilidade de execução em função de liberação por agentes de trânsito, tal situação deverá estar devidamente documentada com a previsão de execução disponibilizada para o PODER CONCEDENTE. Aclara-se que a CONCESSIONÁRIA para todos os SERVIÇOS de MANUTENÇÃO CORRETIVA, sejam esses emergenciais ou não, deverá garantir a imediata eliminação de eventual risco de segurança aos transeuntes da via.

A CONCESSIONÁRIA poderá apresentar no Programas de Manutenção Corretiva e no Programa de Manutenção Emergencial proposta de tempo para atendimento e reparo dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em SERVIÇOS de manutenção que careçam de prazos diferenciados, respeitando a tabela exposta, levando-se em consideração a criticidade e a complexidade dos serviços. Os prazos propostos serão submetidos à avaliação e à aprovação do PODER CONCEDENTE.

5.4. Execução dos serviços de OPERAÇÃO

Até o início do período de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, a CONCESSIONÁRIA deverá executar os SERVIÇOS operacionais conforme PLANO INICIAL DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (PIOM), constante no PLANO DE TRANSIÇÃO OPERACIONAL e, após o início do período de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, os SERVIÇOS basear-se-ão no PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO (POM), constante no PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO (PMO).

Os SERVIÇOS deverão atender requisitos mínimos de qualidade exigidos para a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA conforme disposições, especificações e diretrizes previstas neste ANEXO. Os planos PIOM e POM deverão garantir boas práticas e metodologias, por meio de abordagens inovadoras e otimizadas para operação da ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Na intenção de se otimizar a operação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, as ações deverão ser centralizadas no CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL, no qual

deverão ser direcionadas atuações de operação e manutenção por meio do SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL (SCGO).

As especificações técnicas dos materiais e equipamentos necessários para o exercício dos SERVIÇOS de operação e manutenção, bem como sua evolução em função do desenvolvimento natural das tecnologias, devem ser agregadas ao acervo técnico e físico da CONCESSIONÁRIA por sua própria iniciativa, solicitação do PODER CONCEDENTE ou por determinações legais e normativas. As especificações deverão ser embasadas em normas nacionais e internacionais, com previsão de todos os itens serem ensaiados em laboratórios acreditados diretamente pelo INMETRO ou por laboratórios internacionais que integram acordos vigentes de acreditação mútua com o INMETRO, desde que comprovados e com tradução juramentada. As especificações deverão ser assinadas pelos engenheiros responsáveis, acompanhadas do número do CREA, recolhidas e anotadas as respectivas ARTs. Essas especificações deverão ser submetidas à aprovação prévia do PODER CONCEDENTE.

5.4.1. Equipes

A CONCESSIONÁRIA será a responsável pelo estabelecimento de equipes suficientes para execução dos SERVIÇOS operacionais demandados para a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, bem como por dimensionar o quadro de profissionais necessário para atender aos requisitos de qualidade e prazos exigidos, que deverão possuir as qualificações, capacitações e habilitações técnicas necessárias para a prática de suas atividades profissionais.

A CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar todos os equipamentos e ferramentas necessários às equipes, para prestação de SERVIÇOS de maneira eficiente, correta e segura, atendendo as normas de segurança pertinentes. Dentre essas ferramentas, estão os dispositivos móveis, que devem conter módulo do SCGO integrado e comunicação direta com os operadores do CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL.

O corpo técnico de operação deverá conter engenheiros, eletrotécnicos, almoxarifes, eletricitistas, auxiliares e outros profissionais que se fizerem necessários para se garantir o cumprimento das funções e tarefas demandadas pela REDE MUNICIPAL DE

ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Eventuais treinamentos, cursos e reciclagens necessários aos colaboradores para a adequada prestação dos SERVIÇOS devem ser fornecidos pela CONCESSIONÁRIA, mantendo os registros de cada colaborador devidamente atualizado.

Todas as atuações de equipes de campo deverão ser realizadas com garantia de cumprimento de normas ambientais, de qualidade e de segurança.

Na gestão do CONTRATO, a CONCESSIONÁRIA deverá manter um canal de comunicação imediata com o PODER CONCEDENTE para esclarecimentos de toda a ordem, referentes às atividades relativas à CONCESSÃO.

5.4.2. Veículos

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir veículos à disposição de suas equipes de operação para rápida execução de SERVIÇOS demandados pela REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Devem ser fornecidos veículos suficientes, de forma que eventuais necessidades de atuações concomitantes não tenham seus prazos de execução afetados. Adicionalmente, essa frota deverá permitir ainda a execução dos SERVIÇOS no caso da indisponibilidade de veículos em decorrência de revisões, defeitos mecânicos, entre outros.

Os veículos deverão ser mantidos em boas condições de utilização, sendo garantidas revisões e manutenções frequentes nos mesmos. Adicionalmente, os veículos deverão respeitar as legislações vigentes, apresentando requisitos mínimos de segurança para condutor, de passageiros e terceiros. Todos os veículos devem possuir, no mínimo, seguro contra danos a terceiros.

Os veículos da frota da CONCESSIONÁRIA devem ser adequados à natureza dos SERVIÇOS de campos requisitados. A frota deverá, portanto, conter veículos com cesto, quando pertinente à atividade, e previsão para o transporte de escada, além de permitir o transporte de todos os equipamentos necessários a atuação das equipes em campo.

A CONCESSIONÁRIA será responsável por manter os veículos de uso exclusivo para a execução dos SERVIÇOS contratados devidamente identificados, conforme o padrão de sinalização de veículos indicado pelo PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA deverá instalar equipamento de rastreamento em todos os veículos, devidamente selados a prova de violações e dotado de recurso de registro contínuo de percurso.

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir veículos para promoção de rondas periódicas na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, com exceção àqueles que são dotados de SISTEMA DE TELEGESTÃO. Quando da inoperância do SISTEMA DE TELEGESTÃO, a CONCESSIONÁRIA deverá garantir contingente de veículos para execução dos serviços de ronda nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em que o SISTEMA DE TELEGESTÃO não estiver operando adequadamente.

A CONCESSIONÁRIA deverá fornecer relatório, sempre que solicitado pelo PODER CONCEDENTE, informando o percurso dos veículos utilizados para os SERVIÇOS e fiscalização, devidamente identificados por veículo e atividade.

Os veículos devem estar em perfeitas condições de funcionamento, apresentação, asseio, segurança, bem como obedecer à legislação em vigor.

5.4.3. Unidade Operacional

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar unidade operacional com quantidade de equipes suficientes para atendimentos aos prazos e índices de desempenho, que devem estar munidas de equipamentos necessários para atuações na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

A quantidade de polos de operação, bem como a localização destes, deve ser estrategicamente definida por parte da CONCESSIONÁRIA, a fim de se garantir agilidade e eficiência na prestação dos SERVIÇOS pertinentes. Na escolha dos locais, deverá ser avaliada a realidade geográfica e social do MUNICÍPIO.

Devem ser contempladas demais instalações necessárias ao cumprimento de SERVIÇOS de operação, tais como almoxarifado, depósitos, oficinas, estoques, entre outros. Não é fundamental que tais instalações adicionais sejam locadas nos mesmos ambientes que a unidade operacional, embora seja altamente recomendável. Deverá ser garantida boa logística, de forma que a agilidade na execução dos SERVIÇOS não seja comprometida.

5.4.3.1. Materiais

Os materiais utilizados na execução dos SERVIÇOS devem ser adquiridos pela CONCESSIONÁRIA em conformidade com as especificações técnicas de materiais definidas e as normas pertinentes. Para os materiais cujas especificações técnicas não estejam definidas, a CONCESSIONÁRIA deverá submeter à aprovação do PODER CONCEDENTE as suas especificações técnicas e seus critérios de utilização antes de serem instalados. Todos os materiais necessários à execução dos SERVIÇOS devem ser viabilizados pela CONCESSIONÁRIA.

A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar as especificações técnicas de todos os materiais aplicados na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, estabelecendo e mantendo o procedimento técnico para garantir a qualidade dos materiais, fabricantes e fornecedores, bem como o controle do prazo de garantia. Os materiais devem possuir uma identificação durável, legível e indelével com o nome da CONCESSIONÁRIA, contendo número ou código único de identificação definido a critério da CONCESSIONÁRIA e devidamente aprovado pelo PODER CONCEDENTE.

Os materiais podem ser inspecionados a qualquer momento pelo PODER CONCEDENTE, seja nos depósitos da CONCESSIONÁRIA, seja em campo.

O PODER CONCEDENTE deverá ter livre acesso, em qualquer momento, a toda documentação solicitada nas etapas de aquisição dos materiais, desde a emissão do pedido até seu recebimento. A CONCESSIONÁRIA deverá manter todos os procedimentos necessários para garantir plena rastreabilidade e controle da qualidade dos materiais.

5.4.3.2. Almoxarifado

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de almoxarifado exclusivo com área independente, para atender a demanda de reposição de materiais e equipamentos, bem como garantir o armazenamento de estoque e materiais retirados da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em decorrência da execução dos SERVIÇOS. O dimensionamento é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, que deverá considerar o volume ocupado pelo estoque operacional estimado e o de retorno dos materiais retirados da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

O almoxarifado deverá dispor de área coberta, de local para uso da fiscalização do PODER CONCEDENTE e espaço destinado exclusivamente ao depósito temporário dos materiais e/ou resíduos enquadrados na Lei de Crimes Ambientais (Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998).

O almoxarifado deverá estar devidamente equipado para acondicionamento e movimentação dos materiais, com prateleiras, *pallets*, armários, empilhadeira, carrinho porta *pallets*, balanças, bancadas para testes de componentes da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, bem como dispor de mão de obra para os serviços de movimentação.

Todos os materiais retirados da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que estiverem em condições de serem reutilizados, devem ser armazenados de forma adequada, garantindo a integridade, conservação, controle e fiscalização dos estoques.

O PODER CONCEDENTE deve ter livre acesso a qualquer momento aos depósitos de materiais da CONCESSIONÁRIA para controle das exigências requeridas e acompanhamento das atividades extraordinárias e rotineiras.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de equipamentos de informática, linha telefônica e funcionários habilitados com dedicação exclusiva para operar o sistema de controle de estoque e movimentação de materiais (integrado ao SCGO) de ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Além disso, deverá garantir a consulta de dados pelo PODER CONCEDENTE, devendo destinar à fiscalização uma sala específica com acomodação e equipamentos de

comunicação e de informática, adequados para o normal exercício das atividades de fiscalização dos estoques.

A CONCESSIONÁRIA é responsável pelo dimensionamento dos estoques e prazos de armazenagem de materiais e equipamentos, para suprir a demanda dos SERVIÇOS. Além disso, deverá garantir a execução dos procedimentos relacionados à administração e controle do estoque de ILUMINAÇÃO PÚBLICA do almoxarifado.

5.4.3.3. Sistema de Substituições

A substituição das LUMINÁRIAS deverá ser realizada de forma segura e eficiente, por meio de equipe treinada para a realização do SERVIÇO e munida de equipamentos adequados, devendo ser organizada para gerar o menor transtorno possível no cotidiano dos USUÁRIOS.

As lâmpadas e demais componentes retirados dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que se apresentarem em bom estado de funcionamento poderão ser armazenadas em estoque.

Eventualmente, pode ser requisitada a substituição de lâmpadas queimadas em logradouros cuja modernização ainda não tenha sido prevista para o momento de ocorrência, estando essa modernização planejada para meses posteriores à solicitação. Essa substituição pode ser feita pelos exemplares de lâmpadas de tecnologia de descarga de alta intensidade mantidos em estoque após modernização, justificando a estocagem das mesmas durante a FASE II, enquanto a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ainda não estiver totalmente modernizada.

Quaisquer que sejam as tecnologias de iluminação empregadas nas substituições supracitadas, devem ser realizadas atualizações constantes e imediatas no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

5.4.3.4. Destinação Final

A CONCESSIONÁRIA deverá observar as regras previstas no documento Diretrizes Ambientais em relação aos materiais retirados da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

5.4.3.5. Diretrizes Básicas de Segurança e Execução do Trabalho

A seguir são descritas as diretrizes básicas quanto aos aspectos relacionados a procedimentos de engenharia de segurança e medicina do trabalho, destinadas a instruir a CONCESSIONÁRIA na prestação dos SERVIÇOS.

As equipes de campo devem dispor de todas as ferramentas de uso individual e coletivo para adequada execução dos SERVIÇOS com segurança do trabalho, incluindo Equipamentos de Proteção Individual – EPI e Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC.

A CONCESSIONÁRIA deverá obedecer, na execução do CONTRATO, às Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho da Portaria MTB nº 3.214 de 08/06/78, bem como todas as demais Normas Regulamentadoras pertinentes a cada atividade.

A CONCESSIONÁRIA deverá adotar as medidas necessárias destinadas a minimizar as probabilidades de ocorrer acidentes envolvendo pessoas, propriedade ou bens, da CONCESSIONÁRIA, do PODER CONCEDENTE ou de terceiros, obedecendo aos requisitos de instruções de trabalho a serem elaboradas pela CONCESSIONÁRIA.

No desenvolvimento de suas atividades a CONCESSIONÁRIA deve:

- i. Possuir e manter atualizado um programa completo de Segurança do Trabalho, que pode ser solicitado pelo PODER CONCEDENTE para análise e proposição de recomendações e aperfeiçoamentos;
- ii. Arcar com os custos relativos à fiscalização de órgãos especializados os quais o PODER CONCEDENTE julgue necessários, determinados em decisão fundamentada, devendo verificar, o cumprimento das determinações de segurança estabelecidas em inspeções;

- iii. Acatar prontamente com as recomendações do PODER CONCEDENTE, apresentadas em decisão fundamentada, que devem ser implantadas sob a inteira responsabilidade e ônus da CONCESSIONÁRIA;
- iv. Manter todos os seus empregados aptos e preparados a desenvolver as suas funções, por meio de treinamento teórico e prático para a prestação de primeiros socorros, bem como uso correto dos agentes extintores de incêndio e dos equipamentos de proteção individual e coletiva;
- v. Atender às exigências e melhores práticas referentes à segurança do trabalho e à legislação correlata, especialmente ao disposto nas Normas Regulamentadoras nº 4 e 5 da Portaria 3.214 de 08/06/78 do Ministério do Trabalho, mantendo um serviço especializado em engenharia de segurança, assim como uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- vi. Manter rigoroso controle de segurança do trabalho sobre as operações de carga, descarga e transporte de qualquer natureza, material ou pessoal;
- vii. Manter, quando cabível, canteiros de serviços dispondo de instalações sanitárias, água potável e condições de conforto para os empregados conforme legislação vigente, além de manter em adequadas condições de higiene os alojamentos, vestiários, refeitórios e demais dependências de suas instalações.

Em caso de acidentes, o PODER CONCEDENTE deverá ser imediatamente avisado pela CONCESSIONÁRIA. O fornecimento de informações sobre os acidentes aos órgãos de divulgação em massa é privativo do PODER CONCEDENTE.

O PODER CONCEDENTE se reserva o direito de fazer outras exigências à CONCESSIONÁRIA, mediante decisões fundamentadas, com respeito à segurança do trabalho, inclusive considerando eventuais alterações contratuais, sempre que julgue necessário para proteção de pessoas, propriedades e bens.

5.4.4. Estrutura Organizacional

A CONCESSIONÁRIA deverá estabelecer uma estrutura organizacional suficiente para a prestação dos SERVIÇOS. Essa estrutura deverá contemplar aspectos executivos, administrativos, financeiros, operacionais e logísticos, bem como ser responsável pelos

processos de prestação de SERVIÇOS de ILUMINAÇÃO PÚBLICA por parte da CONCESSIONÁRIA.

Serviços de logística, recursos humanos e demais funcionalidades, no que concerne à operação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, também devem compor a estrutura por parte da CONCESSIONÁRIA.

5.5. MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Durante o período de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá observar as diretrizes expostas abaixo, considerando-as também na elaboração do PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO (PMO):

- i. Garantir ao término da MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no CADASTRO BASE DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA redução da carga instalada em, pelo menos, o valor da META DE EFICIENTIZAÇÃO;
- ii. Garantir a instalação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA de IRC mínimo de 70% (setenta por cento);
- iii. Garantir a instalação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com vida útil de, no mínimo, 50.000 (cinquenta mil) horas;
- iv. Garantir que a instalação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA baseie-se nas diretrizes de projetos estabelecidas neste ANEXO;
- v. Garantir que a instalação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA atenda a todas as especificações técnicas dos equipamentos e materiais estabelecidas neste ANEXO.
- vi. Garantir que todas as UNIDADES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA do parque modernizado atendam aos requisitos estabelecidos na Portaria INMETRO/MICT nº 20, de 15.02.2017 – Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária.
- vii. Garantir que todas as UNIDADES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA do parque modernizado estejam em harmonia com o padrão arquitetônico da cidade e do local onde se encontram.

viii. No planejamento da MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá observar, além das LUMINÁRIAS, as condições físicas das peças complementares, tais como: postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, braço de sustentação, braçadeiras, condutores, quadro de comando, sistema de proteção elétrica, aterramento, conexões, bem como demais componentes e equipamentos da INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Na referida observação, englobam-se redes de distribuição de energia elétrica aéreas e subterrâneas. Caso seja constatada degradação de um ou mais equipamentos prejudicando o seu funcionamento e/ou colocando em situação de risco, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a substituição deste. Ressalta-se que a substituição dos equipamentos e componentes da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA durante a MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO não exime a CONCESSIONÁRIA da prestação dos SERVIÇOS de manutenção ao longo de todo o prazo de CONCESSÃO.

A CONCESSIONÁRIA poderá aproveitar os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED existentes na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL que estejam aderentes à todas as especificações técnicas desse ANEXO, permitindo-se exceção para o requisito 5.6 alínea (iii). Nestes casos específicos, os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em questão poderão ter vida útil restante inferior à 50.000 (cinquenta mil) horas. Ao final da vida útil desses pontos, quando estes não estiverem mais cumprindo as especificações de desempenho deste ANEXO, a CONCESSIONÁRIA deverá providenciar sua substituição por novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que cumpram integralmente as especificações técnicas desse ANEXO.

5.5.1. Instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA PARA MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deve ocorrer em toda REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL, podendo em alguns casos necessitar de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS.

Ressalta-se que constitui obrigação da CONCESSIONÁRIA a eventual instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS, visando ao atendimento dos requisitos luminotécnicos deste ANEXO. Em relação aos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED, a obrigação da CONCESSIONÁRIA sobre adequações da infraestrutura nestes pontos para atendimento aos requisitos de uniformidade passa a estar vigente após decorrido o prazo de 05 (cinco) anos contado da DATA DE EFICÁCIA.

Os novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS deverão atender todas as especificações técnicas, do sistema de telegestão e das metas de efficientização estabelecidos para a MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO neste Anexo.

A CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS não será considerada SERVIÇO COMPLEMENTAR, não sendo computada para fins de utilização do BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, conforme descrito no item 6 do presente ANEXO.

5.5.2. Diretrizes de Projeto para MODERNIZAÇÃO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Adicionalmente à promoção da MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA do MUNICÍPIO, a CONCESSIONÁRIA deverá garantir que o SERVIÇO de ILUMINAÇÃO PÚBLICA esteja em consonância com os requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos neste ANEXO. Nesse sentido, a CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver projetos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO para a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA BASE conforme as diretrizes estabelecidas neste ANEXO.

Para os projetos executivos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO do SERVIÇO de ILUMINAÇÃO PÚBLICA da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Identificar e incluir no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA a classificação das vias do MUNICÍPIO conforme disposições expressas no documento do Cadastro da Rede de Iluminação Pública;

- ii. Estabelecer SERVIÇO de ILUMINAÇÃO PÚBLICA que evite níveis de ofuscamento e poluição luminosa elevados. Os níveis de iluminação obtidos no projeto luminotécnico não devem exceder o dobro dos requisitos luminotécnicos exigidos;
- iii. Definir solução de iluminação com maior EFICIÊNCIA ENERGÉTICA para a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA tendo por base o projeto luminotécnico e, conseqüentemente, o cumprimento dos requisitos luminotécnicos expressos neste ANEXO;
- iv. Considerar na confecção dos projetos luminotécnicos da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA o fator de manutenção que incorpore a depreciação natural dos equipamentos de iluminação e a degradação do fluxo luminoso em função da poluição urbana;
- v. Considerar informações sobre a arborização do LOGRADOURO PÚBLICO EXISTENTE na confecção dos projetos supracitados, com intuito de promover a compatibilidade entre vegetação e ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- vi. Apresentar os projetos luminotécnicos em acordo com as diretrizes, especificações e requisitos luminotécnicos estabelecidas neste ANEXO, bem como legislação pertinente, ao PODER CONCEDENTE para aprovação;
- vii. Apresentação de ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) dos projetos elétricos e luminotécnicos;
- viii. Apresentar homologação e especificações técnicas de braços/suportes e postes metálicos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, no caso de substituição ou implantação das referidas estruturas;
- ix. Implantar os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA observando as seguintes faixas de temperatura de cor correlata (TCC) por tipo de LOGRADOURO PÚBLICO EXISTENTE:
 - a. Vias Públicas classificadas como Trânsito Rápido, Arteriais e Coletoras: TCC de 5.000 K;
 - b. Vias públicas classificadas como Locais: TCC de 5.000 K;
 - c. Ciclovias e Ciclofaixas: TCC até 4.000 K;
 - d. Praças e Parques: TCC até 4.500K
 - e.

Para os locais que já contam com PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED, em caso de substituições pontuais ao final da vida útil das luminárias, deverá ser mantido o padrão de temperatura de cor correlata já estabelecido para o local.

Para a execução dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalados em vias de veículos e de pedestres na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Elaborar projetos luminotécnicos desenvolvidos para cada PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA a ser modernizado, cumprindo com as diretrizes e especificações estabelecidas no item 5.6, incluindo a proposta de instalação de eventuais novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS. O projeto luminotécnico deverá ser elaborado de forma a prescindir de qualquer necessidade de realocação de postes da distribuidora de energia elétrica para atendimento aos requisitos estabelecidos neste ANEXO. Os projetos luminotécnicos deverão ser desenvolvidos em *softwares* específicos compatíveis aos utilizados pelo PODER CONCEDENTE, utilizando as especificações técnicas de luminárias em acordo com os dados de ensaios de tipo e de suas certificações. Os projetos luminotécnicos para iluminação de túneis e passagens inferiores deverão considerar os requisitos luminotécnicos mínimos conforme ABNT NBR 5181. Os projetos deverão conter:
 - a. Classe de Iluminação conforme diretrizes estabelecidas no ANEXO 14;
 - b. Largura de vias;
 - c. Quantidade e largura das faixas de rolagem;
 - d. Tipo de pavimentação da faixa de rolagem, de acordo com as normas CIE 132-1999 e CIE 144-2001 ou IES RP-8;
 - e. Distância entre LUMINÁRIAS;
 - f. Recuo do poste em relação à guia da calçada;
 - g. Distância entre a base do poste e a via de tráfego de veículos;
 - h. Altura do poste;
 - i. Tipo e projeção do braço de sustentação;
 - j. Altura de montagem da LUMINÁRIA;
 - k. Quantidade de LUMINÁRIAS por poste;
 - l. Grau de inclinação de instalação da LUMINÁRIA;

- m. Tipo de distribuição transversal e longitudinal do fluxo luminoso;
 - n. Temperatura de cor [K];
 - o. Fator de Manutenção determinado com base na depreciação gradual do fluxo luminoso apurado nos ensaios de tipo e entre outros fatores associados a limpeza e serviços de manutenção;
 - p. Dispersão da Luz (BUG - Backlight, Uplight, and Glare).
- ii. Obedecer às determinações das normas e regulamentações brasileiras publicadas pela ABNT, para a iluminação em faixas de travessia de pedestres, pontos de parada de ônibus, áreas verdes e outros locais especiais;
- iv. Atender aos níveis mínimos de iluminância média e uniformidade da iluminância média para todas as classes de iluminação, conforme previstos na tabela abaixo:

Tabela 3 – Requisitos de iluminância média e fator de uniformidade da iluminância

Classe de iluminação	Iluminância média mínima EMED, MIN [lux]	Fator de uniformidade mínimo UMIN
V1	30	0,40
V2	20	0,30
V3	15	0,20
V4	10	0,20

- iv. Exclusivamente para os casos de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ISOLADOS, a aferição será feita na grade de medição centrada no ponto em questão, considerando uma grade a 17,5 metros do ponto para cada sentido da via. Neste caso devem ser atendidos 50% dos níveis previstos para sua classe de iluminação.
- v. Atender aos níveis mínimos de Iluminância média e fator de uniformidade previstos na tabela abaixo para as vias de pedestres:

Tabela 4 – Requisitos mínimos de iluminação por tipo de via de circulação de pedestres

Classe de iluminação	Iluminância média mínima EMED, MIN [lux]	Fator de uniformidade mínimo
P1	20	0,30

P2	10	0,25
P3	5	0,20
P4	3	0,20

- vi. Atender aos níveis mínimos de iluminação em túneis e passagens inferiores abordados pela ABNT NBR 5181;
- vii. Considerar no desenvolvimento do projeto luminotécnico redução da poluição luminosa e redução do nível de ofuscamento provocado a partir do ângulo de inclinação da luminária, da curva e do tipo de distribuição.

Para execução dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalados em praças e parques, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Desenvolver projetos luminotécnicos para o espaço público destinado para praças e parques de tal forma que nos trechos de circulação de pedestres e áreas de lazer sejam atendidos os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme classe de iluminação P2, recomendada para praças e parques, apresentados na Tabela 4. Deve-se ressaltar que os projetos para praças e parques poderão apresentar nível de iluminância média até 40 lux a depender de sua utilização, característica e segurança pública. Nesse sentido a CONCESSIONÁRIA deverá apurar a necessidade de maior fluxo luminoso destinado a praças e parques enquanto o PODER CONCEDENTE poderá demandar da CONCESSIONÁRIA referido nível de iluminação à CONCESSIONÁRIA mediante a fundamentação técnica;
- ii. Assegurar em praças e parques ILUMINAÇÃO PÚBLICA que permita no mínimo a orientação, o reconhecimento mútuo entre as pessoas, a segurança para o tráfego de pedestres e a identificação correta de obstáculos, assim como deverá garantir, a uma distância segura, informação visual suficiente a respeito do movimento dos transeuntes;
- iii. Distribuir as estruturas de ILUMINAÇÃO PÚBLICA de modo a não obstruir o acesso dos veículos de emergência, de entrega ou de manutenção, nem competir com a arquitetura local;
- iv. Assegurar que o padrão arquitetônico das luminárias seja aderente a e harmônico com o conjunto arquitetônico e contexto histórico do local;

- v. Considerar aplicação de critérios de projetos diferenciados para áreas distintas como jardins, brinquedos, jogos de mesa e quadras, utilizando arranjos de LUMINÁRIAS, iluminações decorativas ou projetores;
- vi. Considerar a iluminação adequada de estátuas, coretos e outros pontos especiais das praças e parques, preferencialmente com iluminação destacada;
- vii. Dar atenção especial à iluminação de escadas e rampas de acesso dos pedestres, em particular garantido que mudanças de níveis fiquem bem visíveis.
- viii. Assegurar um Índice de Reprodução de Cor (IRC) mínimo de 70% (setenta por cento) e Temperatura de Cor Correlata (TCC) de no máximo 4.500 K.

Para execução dos projetos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO para ciclovias e ciclofaixas do MUNICÍPIO, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Desenvolver projeto luminotécnico que cumpra com os requisitos luminotécnicos mínimo expressos a seguir:

Tabela 5 – Requisitos mínimos de iluminação para ciclovias e ciclofaixas

Natureza da ciclovia	Classe de Iluminação	Iluminância média (lux)	Fator de Uniformidade
Trechos de ciclovias que cruzam vias de veículos.	C1	15	0,30
Pistas adjacentes às vias de veículos.	C2	10	0,30
Pistas não adjacentes a vias de veículos,	C3	5	0,30

- ii. Garantir que a ILUMINAÇÃO PÚBLICA dedicada às ciclofaixas e ciclovias não provoque o surgimento de níveis ofuscamento elevados sobre os condutores de veículos e pedestres conforme CIE 031 *Glare and uniformity in road lighting installations*.

Para execução dos serviços de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO em PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com travessias de pedestres fora das esquinas, o projeto deverá seguir as recomendações e diretrizes da ABNT NBR 5101. A CONCESSIONÁRIA deverá garantir que a temperatura de cor correlata para iluminação desses locais se diferencie da temperatura de cor correlata da via pública a fim de estabelecer visualmente existência de via de travessia de pedestres.

Para execução dos serviços de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO em PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com travessias de pedestres em cruzamentos, o projeto deverá garantir a boa iluminação de todos os cruzamentos, com ênfase na segurança dos pedestres, ciclistas e motoristas; e deverá seguir as recomendações e diretrizes da ABNT NBR 5101.

Para execução dos projetos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO para Quadras Esportivas/Poliesportivas Abertas e Campos Esportivos Públicos, o projeto deverá promover um nível de iluminação adequado para prática de esportes, dentro dos parâmetros mínimos relacionados abaixo:

- i. Iluminância média mínima: 100 lux
- ii. Uniformidade mínima: 0,3

A CONCESSIONÁRIA não poderá instalar solução com iluminância e uniformidade inferior às soluções disponíveis nas quadras esportivas/poliesportivas e campos existentes quando do início da FASE I.

O prazo para MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA nos demais tipos de logradouros públicos corresponde ao mesmo prazo para iluminação viária do MUNICÍPIO.

5.5.3. Especificações de Equipamentos e Materiais

A CONCESSIONÁRIA deverá durante o período de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO atender aos requisitos mínimos estabelecidos na Portaria INMETRO nº 20.

Os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS COM LED deverão ser substituídos ao fim de sua vida útil, quando não estiverem mais cumprindo os padrões de desempenho especificados neste ANEXO. A substituição deverá ocorrer segundo os mesmos requisitos técnicos da MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAIS com tecnologia de descarga de alta intensidade.

A tecnologia empregada na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deverá atender obrigatoriamente aos parâmetros técnicos, ensaios, dentre outras exigências presentes nas normativas apresentadas no item de referências normativas, bem como as seguintes especificações técnicas mínimas.

- **EFICIÊNCIA ENERGÉTICA (EE):** LUMINÁRIA com EFICIÊNCIA ENERGÉTICA mínima conforme classe A da Portaria Nº 20 do INMETRO. No cálculo dessa eficiência, devem ser considerados equipamentos auxiliares da LUMINÁRIA;
- **Manutenção do fluxo luminoso:** mínimo 70% após 50.000 h de uso para temperatura ambiente máxima 35 °C conforme IES LM-80 e TM-21;
- **Índice de proteção (IP):** o invólucro da LUMINÁRIA deve assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da LUMINÁRIA e o código IP marcado na LUMINÁRIA. O grau de proteção deverá ser certificado por ensaios com na base na ABNT NBR IEC 60529;
- **Proteção contra impactos mecânicos externos:** LUMINÁRIAS deverão possuir uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondentes, no mínimo, ao grau de proteção IK-08 conforme ABNT NBR IEC 62262;
- **Requisitos elétricos:** As características elétricas e óticas devem atender às normas IESNA LM-79, ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3, IEC PAS 62717, IEC PAS 62722-2-1, IEC 6164311, IEC 62504, IEC 62031, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR NM 247-3, NBR 9117. As LUMINÁRIAS deverão apresentar limite mínimo de fator de potência indutivo ou capacitivo, conforme regras estabelecidas pela ANEEL no momento da instalação. Deverão ter a presença de dispositivo de proteção contra surtos de tensão conectado em série a alimentação elétrica da LUMINÁRIA LED.
- **Dispositivo de Proteção contra surtos:** As LUMINÁRIAS devem estar dotadas de dispositivo de proteção contra surtos de tensão com instalação elétrica na LUMINÁRIA conforme ABNT NBR 5410;
- **Aderência a sistemas de telegestão:** LUMINÁRIAS deverão apresentar tecnologia compatível com todas as funcionalidades dos sistemas de telegestão e ponto de conexão para instalação de equipamentos de telegestão;
- **Fotometria:** as LUMINÁRIAS devem ser classificadas conforme critérios constantes na NBR 5101 para distribuição longitudinal (Curta, Média e Longa), distribuição

transversal (Tipo I, II e III) e controle de distribuição de intensidade luminosa (*full cut-off*, *cut-off* e *semi cut-off*);

- **Acabamento:** todas as peças metálicas não energizadas das LUMINÁRIAS devem receber tratamento anticorrosivo;
- **Driver eletrônico:** O driver deverá atender às normas NBR IEC 605981, 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 .
- **Certificação:** As LUMINÁRIAS deverão apresentar os certificados exigidos na Portaria N° 20 do INMETRO.
- **Restrição à tecnologia COB:** Não será permitida uso de tecnologia COB (Chip on Board).
- **Ensaio laboratoriais:** A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ensaios e testes laboratoriais que analisem, minimamente, os seguintes parâmetros:
 - Tensão de alimentação da fonte luminosa (V);
 - Potência da fonte luminosa (W);
 - Corrente de alimentação da fonte luminosa (A);
 - Fator de potência;
 - Eficácia luminosa total;
 - Temperatura de cor;
 - Índice de reprodução de cor;
 - Resistência de isolamento;
 - Rigidez dielétrica;
 - Distorção de harmônica total (THD);
 - Corrente de entrada das lâmpadas ou módulos de LEDs (se aplicável) da LUMINÁRIA (Icc);
 - Tensão de entrada das lâmpadas ou módulos de LEDs (se aplicável) da LUMINÁRIA (Vcc);
 - Fluxo luminoso da LUMINÁRIA (lm);
 - Tensão nominal das lâmpadas ou LUMINÁRIAS (V);
 - Corrente nominal das lâmpadas ou LUMINÁRIAS (mA);
 - Temperatura máxima de junção (°C);
 - Fabricante das lâmpadas / LUMINÁRIAS.

Com relação aos ensaios e testes laboratoriais, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Registrar todos os ensaios realizados, incluindo ao menos:
 - a. Identificação de cada um dos elementos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA avaliados na amostra, com identificação de sua identificação do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - b. Data de realização;
 - c. Resultados obtidos.
- ii. Garantir a realização dos ensaios em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgãos competentes homologados pelo PODER CONCEDENTE. Os ensaios deverão demonstrar conformidade com a Portaria INMETRO nº 20 – Regulamento Técnico da Qualidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária, ou portaria que lhe venha suceder, sem prejuízo do atendimento de outras normas e especificações estabelecidas neste ANEXO;
- iii. Encaminhar os resultados obtidos nos testes ao PODER CONCEDENTE;
- iv. Apresentar ao PODER CONCEDENTE quaisquer pedidos de desconsideração de itens, desde que devidamente justificado;
- v. Realizar substituição dos equipamentos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA que apresentarem qualidade e desempenho insuficientes de acordo com os parâmetros estabelecidos neste ANEXO;
- vi. Arcar com todos os custos relacionados às trocas, testes, verificação e análises das instalações;
- viii. Providenciar novos ensaios, caso solicitado pelo PODER CONCEDENTE.

5.5.4. Procedimentos para Execução dos Serviços de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO

Para que os SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO sejam devidamente executados pela CONCESSIONÁRIA e, após a sua conclusão, aceitos pelo PODER CONCEDENTE para fins de comprovação do cumprimento aos MARCOS DA CONCESSÃO, conforme disposto no item 3 deste ANEXO, deverão ser seguidas as obrigações e responsabilidades a seguir:

A CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Elaborar e encaminhar ao PODER CONCEDENTE, observando toda a regulamentação vigente e os termos celebrados entre o PODER CONCEDENTE e a EMPRESA DISTRIBUIDORA, os projetos relacionados aos serviços de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO e implantação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e do SISTEMA DE TELEGESTÃO, previstos no período, em conformidade com o PLANO DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO (PME), o Plano de Implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO e o presente ANEXO. Neles deverão ser apresentados, minimamente:
 - a. Plano de implementação completo, contendo:
 - Cronograma detalhado de execução e conclusão dos serviços;
 - Quantitativo dos materiais a serem empregados.
 - b. Projetos luminotécnicos conforme diretrizes estabelecidas no item 5.5.2.
 - c. Projetos elétricos;
 - d. Projetos estruturais;
 - e. Detalhamento dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA envolvidos, devidamente georreferenciados, presentes no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - f. Relação de materiais constantes nos projetos;
 - g. Especificações técnicas completas dos materiais empregados;
 - h. Especificações técnicas completas das tecnologias a serem implantadas nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO, incluindo, minimamente: Software / Plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO; Rede de conectividade e os dispositivos de controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO;
 - i. Diagramas elétricos de montagem;
 - j. Memória de cálculo das cargas envolvidas a serem retiradas e instaladas;
 - k. As cargas elétricas existentes e futuras, para eventuais alterações das características das estações transformadoras;
 - l. Assinaturas dos engenheiros responsáveis, acompanhado do número do CREA, recolhida e anotada a respectiva ART, conforme regulamentação vigente.

- ii. Prever na modernização das LUMINÁRIAS o aterramento de seus equipamentos a fim de assegurar a manutenção de sua garantia e segurança das instalações elétricas em acordo com as referências normativas apresentadas em 2;
- iii. Disponibilizar ao PODER CONCEDENTE, juntamente aos projetos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, minimamente:
 - a. Amostras das soluções tecnológicas do SISTEMA DE TELEGESTÃO por ele selecionadas para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA localizados nas vias com telegestão;
 - b. Amostras das soluções tecnológicas de iluminação por ele selecionadas;
 - c. Certificados de laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgão competente, para homologação da tecnologia utilizada para iluminação conforme Portaria Nº 20 que regulamenta os requisitos técnicos mínimos que atestem a qualidade do material na classe A - INMETRO;
 - d. Registro no INMETRO que autoriza a comercialização de um produto ou serviço e a utilização do selo de identificação da conformidade;
 - e. Certificados de laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgão competente, se houver, para homologação da tecnologia utilizada para telegerenciamento;
- iv. Garantir que os projetos elaborados atendam aos seguintes requisitos:
 - a. Cumprimento das especificações de equipamentos e materiais do item 5.5;
 - b. Utilização, preferencialmente, de um único modelo de LUMINÁRIA para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA localizados numa mesma via, com exceção para os casos em que o projeto urbanístico exija mais de um modelo e nos casos em que o modelo existente não seja capaz de atender os requisitos previstos neste ANEXO;
 - c. Revisão e/ou substituição, caso necessário, das conexões com a rede elétrica;
 - d. Inclusão de circuito exclusivo, caso necessário;
- v. Realizar as devidas alterações nos projetos, caso solicitado pelo PODER CONCEDENTE a sua revisão, no prazo disposto no CONTRATO. Nesta hipótese, a CONCESSIONÁRIA deverá iniciar os serviços de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO pretendidos apenas após a aprovação dos projetos revisados;
- vi. Comunicar formalmente ao PODER CONCEDENTE, quando da conclusão dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, acompanhado do “*as built*”

de cada projeto. O “*as built*” deverá ser acompanhado das relações dos materiais empregados e da data da energização, bem como os resultados dos requisitos luminotécnicos referenciados no item 5.5 (iluminância mínima, máxima e média; uniformidade global da iluminância). Para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO, comprovação da capacidade de telegerenciamento destes pontos, de modo a que sua operação cumpra com as funcionalidades estabelecidas no item 5.7 deste ANEXO, elementos estes a serem entregues da seguinte forma:

- a. Projetos estrutural, elétrico e luminotécnico, em formato digital: AUTOCAD e de *software* de iluminação pública e PDF;
 - b. Relação discriminada dos materiais, de logradouros, com as respectivas quantidades de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, contendo os dados e as informações de cadastro, em meio digital.
 - c. Cópias impressas dos itens a e b, em papel podem ser solicitadas a critério do PODER CONCEDENTE.
- vii. Realizar conjuntamente com o PODER CONCEDENTE, após a conclusão dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, as medições da iluminância média mínima “EMED,MIN”, do fator de uniformidade mínimo “U” conforme indicado no item 5.6 deste ANEXO para cada classe de iluminação, de acordo com as diretrizes de inspeção da Norma ABNT NBR 5101, e as medições de IRC e TCC por meio de instrumentos homologados pelo INMETRO, bem como a comprovação de atendimento a todas as condições estabelecidas no projeto. Para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que forem contemplados pelo SISTEMA DE TELEGESTÃO, será também verificado se estas possuem todos os dispositivos de campo previstos Plano de Implantação do Sistema de Telegestão (PIST) e nos projetos previamente entregues pela CONCESSIONÁRIA e se o SISTEMA DE TELEGESTÃO está em pleno funcionamento e em conformidade com as diretrizes, especificações e funcionalidades expressas no item 5.7. A medição será realizada por meio de verificação amostral in loco. A amostra de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA modernizados deverá ter tamanho mínimo conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 5426, nível geral de inspeção 2 (dois) e plano de amostragem simples normal. Os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA modernizados que serão vistoriados deverão ser definidos de forma

- aleatória, pelo PODER CONCEDENTE. As medições deverão ser realizadas pela CONCESSIONÁRIA e poderão ser acompanhadas pelo PODER CONCEDENTE;
- viii. Encaminhar os resultados de testes de laboratórios, quanto à qualidade dos equipamentos instalados na execução dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, nas condições estabelecidas no item 7.2 do presente ANEXO;
 - ix. Refazer o SERVIÇO completo, ou parte dele, arcando com todas as despesas relacionadas, quando da não aprovação por parte do PODER CONCEDENTE;
 - x. Atualizar o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA após a formalização do respectivo TERMO DE ACEITE pelo PODER CONCEDENTE dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO executados, incluindo ao menos:
 - a. A identificação de todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADOS;
 - b. O cadastro da atividade de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO realizada.
 - xi. Encaminhar ao PODER CONCEDENTE e à EMPRESA DISTRIBUIDORA a comprovação da atualização do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, no prazo estabelecido no CONTRATO.

Com relação aos prazos relacionados aos procedimentos de execução e aprovação dos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Encaminhar alterações nos projetos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO, caso solicitado pelo PODER CONCEDENTE, no prazo fixado no CONTRATO, contados a partir da data de solicitação de revisão por parte do PODER CONCEDENTE;
- ii. Realizar as modificações que se fizerem necessárias nos SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO executados, no prazo indicado pelo PODER CONCEDENTE, contado a partir da data de reprovação por parte do PODER CONCEDENTE dos SERVIÇOS executados.

5.6. Adequação estrutural da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir que os projetos luminotécnicos a serem elaborados previamente à ação de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO atendam aos requisitos estabelecidos pela neste ANEXO e assegurem o atendimento ao longo de todo o período de CONCESSÃO.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pelas adequações estruturais da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que se fizerem necessárias para atendimento integral dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos neste ANEXO. Quando da ocorrência de casos que visam atender integralmente aos requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos no CONTRATO ou neste ANEXO, as despesas operacionais desses SERVIÇOS devem ser arcadas pela CONCESSIONÁRIA.

Nos casos em que se constatar necessidade de substituição de braços ou de suportes para adequação estrutural, a CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver estudo técnico prévio a respeito do esforço mecânico do poste de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, de tal forma que seja viabilizada a substituição do braço e/ou suporte por uma nova estrutura que assegure o atendimento dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos neste ANEXO.

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir que os braços e suportes novos para substituição atendam aos padrões e recomendações urbanísticas do órgão responsável pela ILUMINAÇÃO PÚBLICA do MUNICÍPIO.

Os braços novos devem ser adquiridos segundo as especificações técnicas mínimas:

- i. Zincagem deverá ser executada por imersão à quente, conforme ABTN NBR 6323;
- ii. Confeccionados em aço conforme SAE 1010/1020 (*Society of Automotive Engineers* – EUA).

A CONCESSIONÁRIA poderá reaproveitar os braços, postes e suportes substituídos com a finalidade de adequação estrutural ou por constatar nos SERVIÇOS de MANUTENÇÃO PREVENTIVA da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA estruturas que comprometam a segurança dos USUÁRIOS e/ou apresentem sinais de oxidação acentuada. No caso de reutilização de braços e/ou suportes, a CONCESSIONÁRIA deverá

apresentar laudo técnico que ateste suas condições mecânicas para reutilização conforme norma correspondente e as exigências dispostas nas especificações técnicas do órgão responsável pela ILUMINAÇÃO PÚBLICA do MUNICÍPIO.

Nos casos onde constatar necessidade de instalação de novo poste de ILUMINAÇÃO PÚBLICA em rede de distribuição aérea ou subterrânea para adequação estrutural, a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar projeto elétrico e estrutural respeitando as referências normativas e apresentá-lo para aprovação do PODER CONCEDENTE.

5.7. Implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar SISTEMA DE TELEGESTÃO em vias classificadas como V1 e V2, conforme disposições e diretrizes do documento Classificação das Vias.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá contemplar solução de computação, armazenamento, segurança, conectividade, interface gráfica de usuário e dispositivos de campo (“online” ou “offline”) para gerenciar, monitorar, controlar e receber dados operacionais dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA nos locais com SISTEMA DE TELEGESTÃO.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá suportar protocolos abertos de comunicação quando necessário (por exemplo, TCP/IP, 802.15.4, 6LoWPAN, Bluetooth Low Energy - BLE) e deverá ser escalável, confiável e rápido. O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá ter um aplicativo de controle, implantado no CCO, com uma interface dinâmica de usuário para gerenciar um elevado volume de dispositivos, relatórios e outras funções sem a necessidade de instalação física de nenhum *software* específico para gerenciamento, podendo ser visualizada a partir de qualquer dispositivo com um navegador comum e deverá suportar protocolos de controle (por exemplo, HTTP, XML, REST, SOAP), permitindo a integração com diferentes tecnologias.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá ser composto por funcionalidades operacionais mínimas, plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO, conectividade e dispositivos de controle a serem instalados nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

5.7.1. Cronograma de implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar SISTEMA DE TELEGESTÃO nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA conforme o cronograma estabelecido no item 3 deste ANEXO. Para implantação do SISTEMA DE TELEGESTÃO, deverá projetar a arquitetura de rede do SISTEMA DE TELEGESTÃO, considerando a topologia da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e a tecnologia definida.

5.7.2. Características básicas da plataforma do SISTEMA DE TELEGESTÃO

A plataforma do SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá estar integrada aos SERVIÇOS operacionais que compõem o CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) e ao SISTEMA CENTRAL DE GESTÃO OPERACIONAL (SCGO).

Caberá à CONCESSIONÁRIA implantar plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO no CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO) que garanta minimamente:

- i. Operação simultânea de múltiplas telas de controle em diversas localidades, por qualquer nível de usuário a qualquer tempo;
- ii. Tecnologia confiável de criptografia com um alto nível de segurança para as operações do sistema. A operação deverá ser segura e protegida contra qualquer tipo de anomalias externas, assegurando a segurança em órgão certificador internacional;
- iii. Integridade dos dados pelo prazo de 12 (doze) meses;
- iv. Armazenamento de dados, por redundância, em pelo menos duas localidades diferentes, para garantir que independentemente das adversidades naturais, a confiabilidade do armazenamento e o resgate de informações possa ser feito a qualquer momento. A replicação de dados deverá ser instantânea e automática, permitindo acesso instantâneo a eles em caso de algum evento ou anomalia externa. A infraestrutura do servidor deverá ser certificada pelo ISO 27.001 e ter disponibilidade, a ser medido pelo próprio *software*, de 99,80% (noventa e nove inteiros e oitenta centésimos) (percentual do tempo em operação).

- v. Atualizações de maneira remota e segura. As atualizações devem ser instaladas automaticamente e sem causar distúrbios à operação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Quando da conclusão da instalação das novas funcionalidades adicionadas, um resumo destas deverá ser enviado ao PODER CONCEDENTE;
- vi. Fácil incorporação de tecnologias de iluminação abertas existentes (incluindo tecnologia 010V, DALI, entre outras);
- vii. Comunicação dos computadores/servidores com outros sistemas de internet de maneira aberta, padronizada e documentada. Utilizando plataformas de Web, a plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá:
 - a. Apresentar Interface web amigável, disponível em idioma português, podendo ser visualizada a partir de qualquer dispositivo com um navegador comum e deve suportar protocolos abertos de controle (por exemplo, HTTP, XML, REST, SOAP) e permitir a integração com outros sistemas;
 - b. Possuir capacidade de gerenciar um elevado volume de dispositivos, relatórios e outras funções sem a necessidade de instalação física de nenhum software específico para gerenciamento. Deverá exibir os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em base cartográfica georreferenciada, visualizar a planta de ILUMINAÇÃO PÚBLICA em mapa ou foto de satélite com “zoom” e “street view”.
 - c. Ícones específicos para falhas nos equipamentos existentes nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - d. Relatórios de dados históricos ilimitados referentes às falhas, ocorrências e medições, podendo ser exportados em arquivos;
 - e. Comandos de controle, monitoramento e consulta da rede de iluminação em tempo real e agendado;
 - f. Capacidade de gerar diário completo de eventos (*log*) para cada um dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- viii. Agrupamento de LUMINÁRIAS em múltiplos de grupos, permitindo sobreposição e consulta de grupos;
- ix. Configuração de programas e rotinas para controle, monitoramento e consulta;

- x. Programações configuráveis em casos de falhas, ocorrências, alarmes e avisos de advertência (sobretensão e subtensão na entrada do driver, sobrecorrente do driver, fator de potência);
- xi. Identificação dos tipos de falhas nas LUMINÁRIAS (como cintilante, apagada ou acesa, fora dos horários de operação), sendo a visualização de tais falhas automáticas e em tempo real;
- xii. Medição do consumo de energia discriminado por PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e totalizado conforme os seguintes procedimentos de faturamento:
 - a. Padrão: baseado no tempo determinado pela ANEEL de 11 (onze) horas e 52 (cinquenta e dois) minutos. Cabe ressaltar que esse procedimento deverá ser alterado mediante atualização da proposição de faturamento da ANEEL;
 - b. Medido (consumo real medido por medidor interno);
 - c. Estimado (tempo real aceso).
- xiii. Medição e monitoramento (valores instantâneos e eficazes) em tempo real de tensão, corrente e potência ativa, bem como valores instantâneos de fator de potência;
- xiv. Estado de conexão da comunicação de todos os elementos, incluindo capacidade de armazenamento e de memória;
- xv. Registros automáticos no CCO das alterações de comportamentos das LUMINÁRIAS;
- xvi. Registro dos momentos de retorno ao funcionamento;
- xvii. Identificação dos tipos de falhas nas LUMINÁRIAS (piscando, apagado);
- xviii. Capacidade de registro de ordem de serviço bem como o fechamento dela, indicando ciência ao USUÁRIO;
- xix. Capacidade de agrupar alertas e falhas iguais emitidas para um conjunto de LUMINÁRIAS ou LUMINÁRIA individualizada em uma única ordem de serviço;
- xx. Registro de horas de operação para cada LUMINÁRIA;
- xxi. Exportação de mapas em formato KMZ (Google Earth) de forma nativa e interativa, sem customização por meio de código fonte;

- xxii. Exportação de resultados e informações do SISTEMA DE TELEGESTÃO em formato CSV e XML de forma nativa e interativa, sem customização por meio de código fonte;
- xxiii. Geração de relatórios gerenciais que permitam visualização de mapas digitais com visualização georreferenciada dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, gráficos e demonstrativos;
- xxiv. Mecanismos de segurança de informação do sistema;
- xxv. Integração com os softwares que compõe o CCO.

A plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO também deverá estar integrada aos SERVIÇOS de operação e manutenção da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, no sentido de corroborar na execução dos SERVIÇOS de ordem corretiva e preditiva, principalmente, segundo as diretrizes expressas a seguir:

- i. Ordem corretiva: o SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá alertar ao CCO, em casos de identificação de falhas operacionais nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, através de ordem de serviço com as informações necessárias para análise;
- ii. Ordem preditiva: dentre as funcionalidades do SISTEMA DE TELEGESTÃO está o monitoramento em tempo real da tensão de alimentação das LUMINÁRIAS. Caso seja configurado elevação de tensão acima do determinado por resolução da ANEEL, o SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá gerar relatório para ação preditiva no ponto em que houve violação de tensão.

5.7.3. Conectividade

A CONCESSIONÁRIA deverá prover conectividade, garantindo a comunicação entre os dispositivos de controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO instalados nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO e o CCO. A conectividade deverá estabelecer comunicação bidirecional de informações entre os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO e o CCO, de forma a permitir que o CCO envie informações de comando para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e que estes, por meio de seus dispositivos de controle, enviem informações referentes ao estado operacional do PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Competirá à CONCESSIONÁRIA prover uma rede de conectividade que permita minimamente:

- i. Garantir cobertura de dados em todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO, de acordo com a classificação viária detalhada no Documento Classificação das Vias;
- ii. Estender os limites de tamanho e velocidade da comunicação dos dados, caso a aplicação de telegestão assim necessite;
- iii. Ter escalabilidade;
- iv. Funcionar em frequência autorizada regulamentada pela ANATEL para esta natureza de serviço;
- v. Operar em alta disponibilidade e redundância de rede, garantindo mecanismos de auto recuperação e roteamento automático em caso de falha;
- vi. Garantir estrutura de rede com suporte a padrões abertos;
- vii. Operar de maneira autônoma sem a necessidade de conexão a um concentrador ou à internet, armazenando dados operacionais por pelo menos 7 dias (caso ocorra alguma falha na conexão).

5.7.4. Dispositivo de Controle do Sistema de Telegestão

O dispositivo de controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO disponível nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO apresenta-se como peça chave na efetivação do SISTEMA DE TELEGESTÃO ao estabelecer a comunicação entre PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e a plataforma para controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO instalada no CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL (CCO).

Os dispositivos de controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO, minimamente, devem cumprir as especificações estabelecidas a seguir.

- i. Permitir o recebimento de controle individual e em grupo para mensagens e comandos de liga/desliga, de dimerização, calendários de operação e sinal horário. Cada dispositivo de controle deve receber seu próprio relógio astronômico (carta solar), a depender de sua posição georreferenciada e do calendário de dimerização alocado ao dispositivo;
- ii. Os dispositivos de campo deverão ser controlados através do mesmo ambiente da plataforma de telegestão, independente da tecnologia adotada em campo;

- iii. Atualização de sistemas e configurações de parâmetros internos de forma remota – *Over The Air* (OTA);
- iv. Capacidade de reconexão automática com o servidor da aplicação (*watchdog*) para monitoramento de serviços do seu sistema operacional e testes de conectividade;
- v. Certificação da ANATEL;
- vi. Disponibilidade de fotômetro de alta precisão para controle de iluminância externa a fim de monitorar ou programar remotamente o instante de acionamento das LUMINÁRIAS LED.
- vii. Comunicação em tempo real entre o PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e o CCO;
- viii. Capacidade de dimerização entre 1% (um por cento) a 100% (cem por cento);
- ix. Capacidade (*soft real-time*) de ligar ou desligar a LUMINÁRIA remotamente e por meio de programação agendada ou direta;
- x. Monitoramento e coleta de dados, incluindo:
 - a. Leitura de estado da LUMINÁRIA (ligada / desligada / % de dimerização)
 - b. Duração acumulada do tempo de funcionamento da LUMINÁRIA;
 - c. Quantidade de chaveamentos acumulados pela LUMINÁRIA.
- xi. Capacidade de verificar o modo de operação da LUMINÁRIA (direta / programado);
- xii. Identificação de falhas das LUMINÁRIAS, do driver e potência/fator de potência
- xiii. Mecanismo automático de georreferenciamento;
- xiv. Capacidade de executar controle e dimerização através do status dos fotômetros e/ou auxiliado por temporizador e 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 CCO;
- xv. Ser compatível com tecnologias abertas de iluminação como 0-10V, DALI, entre outras;
- xvi. Capacidade de armazenar os parâmetros de programação gravados em memória não volátil;
- xvii. Envio de mensagens e alertas automáticos assim que ocorrer mudança de status da LUMINÁRIA (transição entre LUMINÁRIA ligada, cintilando ou desligada);

- xviii. Tempo programável para envio das informações relativas à LUMINÁRIA para o CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL;
- xix. Os dispositivos de controle podem exigir a instalação de concentradores/gateways de comunicação. Desta maneira, a localização e o número de equipamentos desse tipo devem ser definidos de acordo com a tecnologia adotada. Os dispositivos de controle, entretanto, devem continuar a operação de iluminação pré-programada em caso de falha desses concentradores/gateways.

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá permitir uma granularidade de controle e monitoramento ao nível de cada LUMINÁRIA individual.

A CONCESSIONÁRIA deverá implementar o SISTEMA DE TELEGESTÃO que atenda às funcionalidades e especificações expressas a seguir.

5.7.4.1. Dimerização

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá garantir o ajuste remoto do controle luminoso em tempo real de cada LUMINÁRIA que conte com SISTEMA DE TELEGESTÃO, a possibilidade de reduzir o consumo energético, prolongar a vida útil da LUMINÁRIA e evitar picos de partida que favoreçam o desgaste da fonte luminosa e dos componentes do sistema.

O ajuste de fluxo luminoso nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá seguir aspectos legais e normativos relativos pertinentes (especialmente a ABNT NBR 5101) e somente pode ser efetivado mediante autorização do PODER CONCEDENTE.

5.7.4.2. Monitoramento

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá garantir o monitoramento remoto ininterrupto dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO, de forma que sejam identificadas falhas e ações que requerem MANUTENÇÃO PREVENTIVA. Assim, para efetivação deste SERVIÇO, o sistema deverá monitorar:

- Falha operacional dos módulos LED;
- Falha de comunicação;
- Qualidade da energia elétrica (fator de potência, nível de tensão, potência e corrente);
- Posição geográfica das LUMINÁRIAS;
- Quantidade de chaveamentos acumulados pela LUMINÁRIA;
- Duração acumulada do tempo de funcionamento da LUMINÁRIA;
- Em tempo real (*soft real-time*), o estado das LUMINÁRIAS (ligadas ou desligadas) e alterações desses estados de forma direta ou programada (*soft real-time*).

5.7.4.3. Controle

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá apresentar a capacidade de controlar o estado de operação das LUMINÁRIAS (ligado/desligado) de maneira direta ou programada.

5.7.4.4. Medição

O SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá medir em tempo real (*soft real-time*) grandezas elétricas e ambientais associadas ao PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Sendo medidos minimamente:

- Tempo de operação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- Potência instantânea em *Watts*
- Potência aparente;
- Consumo de energia acumulado mensal por ponto;
- Fator de potência;
- Tensão;
- Corrente;
- Tempo acumulado de operação da luminária.

5.8. SERVIÇOS SOB DEMANDA

Apresentam-se a seguir as diretrizes, especificações e obrigações do PODER CONCEDENTE e da CONCESSIONÁRIA no que tange aos SERVIÇOS SOB DEMANDA, mediante emissão de ordem de serviço pelo PODER CONCEDENTE.

A ampliação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deve seguir os requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos neste ANEXO. Caberá à CONCESSIONÁRIA, nos termos do CONTRATO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA, do TERMO DE CESSÃO PARCIAL e da Resolução 414 da ANEEL, providenciar junto à EMPRESA DISTRIBUIDORA a expansão ou regularização das instalações de fornecimento de energia elétrica para atender os novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Todas as especificações técnicas do CONTRATO e dos ANEXOS, incluindo, mas não se limitando, às especificações e funcionalidades do SISTEMA DE TELEGESTÃO, se aplicam à instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em vias V1 e V2.

Os SERVIÇOS SOB DEMANDA serão executados mediante solicitação do PODER CONCEDENTE.

Todos os SERVIÇOS SOB DEMANDA incluem a Operação e Manutenção do(s) PONTO(S) DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em questão, nos termos da seção 5.8.7.

5.8.1. Instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O PODER CONCEDENTE poderá solicitar instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para ampliação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Para tanto, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Seguir, para todos os SERVIÇOS, os mesmos requisitos luminotécnicos e de eficiência, conforme estabelecidos neste ANEXO e observado o disposto no CONTRATO;
- ii. Seguir, para todos os SERVIÇOS, as diretrizes, especificações e procedimentos definidos no item 5.5.
- iii. Seguir, para todos os SERVIÇOS, as diretrizes, especificações e procedimentos definidos no item 5.7, quando o PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA for localizado em via V1 ou V2 e, portanto, requerer SISTEMA de TELEGESTÃO. Ressalta-se que é obrigação da CONCESSIONÁRIA a instalação de SISTEMA DE TELEGESTÃO em

novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA localizados em vias V1 ou V2, sem uso adicional do montante de créditos estabelecidos para Instalação de SISTEMA DE TELEGESTÃO em PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

- iv. Indicar ao PODER CONCEDENTE os locais com motivos impeditivos para execução dos SERVIÇOS solicitados pelo PODER CONCEDENTE, sejam técnicos ou da legislação vigente, tais como região de mananciais, áreas não urbanizadas ou ocupações irregulares, com invasões e loteamentos clandestinos, cabendo ao PODER CONCEDENTE avaliar a pertinência dos motivos impeditivos e, se for o caso, promover ajustes nas solicitações.

A ampliação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA pode ocorrer nas hipóteses previstas abaixo.

5.8.1.1. Atendimento à novas vias ou novos trechos de vias

O PODER CONCEDENTE poderá solicitar instalação ou realocação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA decorrentes da necessidade de ampliação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e instalação de infraestrutura para o provimento dos SERVIÇOS.

5.8.1.2. Instalação de novo PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em quadras e campos esportivos públicos

O PODER CONCEDENTE poderá solicitar instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em quadras e campos esportivos públicos. Para tais demandas, a CONCESSIONÁRIA deverá seguir as diretrizes estabelecidas para Quadras Esportivas/Poliesportivas Abertas e Campos Esportivos Públicos na seção 5.5.2.

5.8.1.3. Demandas extraordinárias

O PODER CONCEDENTE poderá fazer solicitações extraordinárias. É considerada demanda extraordinária a solicitação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA adicionais ou de aumento do fluxo luminoso de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, em locais que já atendem às normas e critérios definidos no item 5.5 deste ANEXO, por razões específicas (por exemplo, iluminação complementar no entorno de ponto cultural de interesse).

5.8.2. Recebimento de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para Operação e Manutenção

Quando da eventual transferência ao PODER CONCEDENTE de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA implantados por EMPREENDEDORES, caberá ao PODER CONCEDENTE emitir ordem de serviços para que a CONCESSIONÁRIA assuma total responsabilidade pela operação e manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA adicionados.

Com relação à operação e manutenção dos novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Garantir, após o recebimento da ordem de serviço, na forma do CONTRATO, a operação e manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA adicionados pela CONCESSIONÁRIA em conformidade com as diretrizes e exigências detalhadas neste ANEXO, ao longo do PRAZO DA CONCESSÃO;
- ii. Definir os procedimentos para transferência da operação e da manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA implantados por EMPREENDEDORES, submetendo-os à aprovação do PODER CONCEDENTE;
- iii. Analisar e aprovar os PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE EMPREENDEDORES, quando submetidos pelo PODER CONCEDENTE à CONCESSIONÁRIA, e indicar fundamentadamente eventuais ajustes que sejam necessários para o atendimento dos requisitos luminotécnicos e de eficiência da CONCESSÃO previstos neste ANEXO;
- iv. Realizar a avaliação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA implantados por EMPREENDEDORES que serão transferidos ao PODER CONCEDENTE, comunicando as condições gerais bem como eventual necessidade de adequação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA aos requisitos previstos neste ANEXO.

5.8.3. Realocação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A realocação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA corresponde ao SERVIÇO de reposicionamento da infraestrutura dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA composta por materiais e equipamentos tais como, poste, braço, luminária, condutores e dispositivos de comando.

Os serviços de realocação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA serão executados mediante solicitação do PODER CONCEDENTE, de forma programada ou quando do surgimento de necessidades emergenciais. Tais SERVIÇOS abrangem a disponibilização de mão de obra, equipamentos e materiais tanto para a retirada dos pontos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA no poste, quanto conexões, aterramento ou de qualquer material e equipamento pertencente a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que se fizerem necessárias e serão iniciados após a emissão de ordem de serviço por parte do PODER CONCEDENTE.

Nos serviços de realocação, a CONCESSIONÁRIA deverá retirar os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, desmontá-los, identificando *in loco* cada um de seus componentes, transportando-os e armazenando-os temporariamente em seu almoxarifado, para posterior reinstalação, no mesmo local ou em outro a ser definido pelo PODER CONCEDENTE.

A demanda por realocação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA pelo PODER CONCEDENTE à CONCESSIONÁRIA deverá ser atendida via saldo remanescente do BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Com relação à realocação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- i. Registrar todos os SERVIÇOS de realocação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e atualizar o CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Elaborar projetos de realocação, contemplando a maximização da utilização dos materiais e equipamentos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA que estão sendo retirados;
- iii. Submeter os projetos de realocação à aprovação do PODER CONCEDENTE, contendo a lista de materiais que estão sendo retirados, substituídos instalados;

- iv. Realizar as devidas alterações nos projetos de realocação, caso reprovados pelo PODER CONCEDENTE;
- v. Comunicar formalmente ao PODER CONCEDENTE a conclusão dos trabalhos de realocação ou das modificações solicitadas pelo PODER CONCEDENTE;
- vi. Refazer o SERVIÇO completo, ou parte dele, arcando com todas as despesas relacionadas, quando da não aprovação por parte do PODER CONCEDENTE.

5.8.4. Instalação de SISTEMA DE TELEGESTÃO em PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O PODER CONCEDENTE poderá solicitar instalação de SISTEMA DE TELEGESTÃO em PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para o qual não há obrigação prévia estabelecida neste Anexo para instalação de SISTEMA DE TELEGESTÃO.

A Concessionária deverá seguir as diretrizes, especificações e procedimentos definidos no item 5.7 deste Anexo.

5.8.5. Adequação de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Na eventualidade de constatar PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA implantados por EMPREENDEDORES que não atendam aos requisitos previstos neste ANEXO, o PODER CONCEDENTE poderá solicitar à CONCESSIONÁRIA a adequação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO dentro dos padrões estabelecidos para Instalação de novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, conforme seção 5.8.1 deste Anexo.

5.8.6. Diretrizes Técnicas dos Projetos para execução dos SERVIÇOS SOB DEMANDA

Os projetos de atendimento aos novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA oriundos dos SERVIÇOS SOB DEMANDA devem seguir as diretrizes, especificações e procedimentos definidos no item 5.5, garantindo o atendimento aos requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste ANEXO. Nos projetos deverão ser levantadas as informações do logradouro a ser iluminado, de acordo com PLANO DIRETOR DO MUNICÍPIO. As

luminárias utilizadas na execução de SERVIÇOS SOB DEMANDA deverão possuir eficiência mínima de 150 lumens/watt.

Os projetos devem ser elaborados em *software* compatível com o PODER CONCEDENTE devendo conter memorial descritivo, relação de materiais com orçamento elaborado e o projeto propriamente dito, observando as diretrizes expostas abaixo. Adicionalmente as diretrizes expressas em 5.5.2, apresentam-se a seguir as diretrizes para elaboração dos projetos para execução dos SERVIÇOS SOB DEMANDA:

- i. Apresentar homologação e especificações técnicas de braços/suportes e postes metálicos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA implantados para os novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
- ii. Elaborar projetos com materiais especificados em consonância com as referências normativas apresentadas neste ANEXO;
- iii. Para os equipamentos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, seguir as seguintes especificações:
 - a. Fontes luminosas: os equipamentos de fontes de luz devem atender às especificações técnicas previstas neste ANEXO;
 - b. Postes metálicos: os postes metálicos a serem implantados ou substituídos em redes exclusivas de ILUMINAÇÃO PÚBLICA devem seguir as especificações estabelecidas pelas referências normativas e os padrões do órgão municipal competente. O tipo de poste a ser utilizado depende de sua aplicação, localização, ambiente e componentes de iluminação, devendo ser dimensionados de acordo com os esforços solicitantes de cada aplicação;
 - c. Braços e suportes: deverão apresentar especificações urbanísticas do órgão municipal competente;
 - d. Cabos: circuitos de baixa tensão devem utilizar condutores isolados de cobre ou alumínio, que sigam as seguintes normas: NBR NM IEC60332 – Métodos de ensaios para cabos elétricos sob condições de fogo, NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados, ABNT NBR 8182 - Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudado de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV — Requisitos de desempenho;
 - e. Quadro de distribuição de energia: projetados e fabricados de acordo com: NBR IEC 60439-1 - Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte

1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA); NBR IEC 60439-3 Conjunto de Manobra e Controle de Baixa Tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição; NBR IEC 60529 - Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (código IP); NBR-5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento 19; ANSI C-3720 (Para os casos não definidos nas normas acima).

- iv. Avaliar a condições ambientais das instalações;
- v. Definir o prazo de execução, que deverá ser acordado pelas PARTES.

Os projetos a serem elaborados deverão considerar a interferência da vegetação arbórea apurando as alternativas técnicas viáveis que não comprometam a qualidade do serviço de ILUMINAÇÃO PÚBLICA e atendam requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste ANEXO.

Na falta de alternativas técnicas, a CONCESSIONÁRIA deverá avaliar a implantação de iluminação de segundo nível nos postes existentes, ou, ainda, instalar postes exclusivos a fim de cumprir os índices estabelecidos neste ANEXO.

As áreas de conflito como travessia de pedestres, cruzamentos de nível, intercâmbios e túneis devem ser tratadas de acordo com as condições particulares estabelecidas na ABNT NBR 5101 ou em suas respectivas normas específicas.

5.8.7. Diretrizes para Operação e Manutenção dos novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Todos os SERVIÇOS SOB DEMANDA incluem a Operação e Manutenção do(s) PONTO(S) DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA demandados. A Concessionária deverá assumir total responsabilidade pela operação e manutenção dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA solicitados como SERVIÇOS SOB DEMANDA, sejam eles novos, recebidos, realocados ou adequados, em conformidade com os requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos

neste ANEXO. A Concessionária deverá assumir total responsabilidade pela operação e manutenção dos SISTEMAS DE TELEGESTÃO solicitados como SERVIÇOS SOB DEMANDA.

Sendo assim, logo após a emissão da ordem de serviços pelo PODER CONCEDENTE e durante todo o período restante da CONCESSÃO, cada PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalado pela CONCESSIONÁRIA, recebido de EMPREENDEDORES, realocado ou adequado deverá ser considerado pela CONCESSIONÁRIA como integrante da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, cabendo à CONCESSIONÁRIA atender a todos os parâmetros e exigências do CONTRATO e seus ANEXOS.

A Concessionária deverá garantir, após o recebimento da ordem de serviço, na forma do CONTRATO, a inserção e identificação no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA de todos os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA adicionais, bem como a atualização no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA modificados ou substituídos.

Ressalta-se que caberá a Concessionária manter os padrões luminotécnicos e de eficiência previstos neste ANEXO durante toda a CONCESSÃO também para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA dos SERVIÇOS SOB DEMANDA. Caso para isto seja necessária realizar substituições nos equipamentos após o término de sua vida útil, quando não estiverem mais cumprindo os parâmetros de desempenho previstos neste ANEXO, isto ocorrerá sem que se faça jus ao consumo de novos créditos do BANCO DE CRÉDITOS.

6. BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA representa um saldo de solicitações à disposição do PODER CONCEDENTE, medido em créditos, para execução dos SERVIÇOS SOB DEMANDA.

Na DATA DE EFICÁCIA do CONTRATO, o BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA iniciará com 50 (cinquenta) créditos. A cada 12 (doze meses) da DATA DE EFICÁCIA, serão adicionados mais 50 (cinquenta) créditos ao BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO

PÚBLICA. Os créditos constantes no banco não expiram, sendo, portanto, cumulativos ao longo de todo prazo de CONCESSÃO.

Para fins de contabilização dos créditos do BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, considera-se a tabela a seguir.

Tabela 6 – Contabilização do BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

BANCO DE CRÉDITOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA		Quantidade de Créditos	
<i>Tipo de Demanda</i>	<i>Estrutura</i>	<i>Se Vias V1 e V2*</i>	<i>Se Vias V3, V4*, Praças, Parques e Ciclovias</i>
Instalação de 1 (um) PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	Ponta de Braço	1,00	0,51
Adequação de 1 (um) PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalado por EMPREENDEDORES (se fora do padrão)	Rede de Distribuição Aérea	2,26	1,77
	Rede de Distribuição Subterrânea Exclusiva	5,88	5,39
Realocação de 1 (um) PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	-	0,13	0,13
Incorporação de 1 (um) PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para Operação e Manutenção	-	0,53	0,30
Instalação de 1 (um) novo ponto em quadras e campos esportivos públicos		1,91	
Instalação de SISTEMA DE TELEGESTÃO em 1 (um) PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**		0,21	

* para contabilização de créditos para vias de pedestres, deverá ser considerada a seguinte relação: V1-P1, V2-P2, V3-P3, V4-P4.

** Quando já não requerida na instalação de novo PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Nas demandas por novos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e/ou de adequação de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, aplicam-se os seguintes conceitos constantes da Tabela 6:

- Ponta de braço: instalação ou adequação de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA em locais com estrutura de posteação e rede de distribuição de energia elétrica (aérea ou subterrânea) existentes;
- Rede de Distribuição aérea: instalação ou adequação de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, e estrutura de posteação, em locais nos quais (i) o PODER CONCEDENTE determine que a rede de distribuição de energia elétrica necessária para fornecimento de energia elétrica ao novo PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deva ser aérea, e (ii) em que a rede de distribuição de energia elétrica aérea seja inexistente.;
- Rede de Distribuição subterrânea exclusiva: instalação ou adequação de PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, e estrutura de posteação, em locais nos quais (i) o PODER CONCEDENTE determine que a rede de distribuição necessária para fornecimento de energia elétrica ao novo PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deva ser subterrânea e exclusiva, e (ii) em que a rede de distribuição de energia elétrica subterrânea seja inexistente.

Em todas as demandas referidas acima, a CONCESSIONÁRIA deverá informar ao PODER CONCEDENTE.

Após emissão da ordem de serviço pelo PODER CONCEDENTE, competirá à CONCESSIONÁRIA executar os SERVIÇOS SOB DEMANDA, contemplando a disponibilização de mão de obra, equipamentos e materiais que se fizerem necessários.

A execução dos SERVIÇOS SOB DEMANDA deverá seguir as mesmas diretrizes estabelecidas para execução dos SERVIÇOS, bem como as apresentadas no item subsequente.

7. PROCEDIMENTOS DE TERMOS DE ACEITE E DE VERIFICAÇÃO

Apresentam-se a seguir os procedimentos para emissão do TERMO DE ACEITE pelo PODER CONCEDENTE. Nos casos em que o PODER CONCEDENTE apurar que especificações, diretrizes, atividades, infraestruturas e entre outras exigências expressas neste ANEXO não foram atendidas pela CONCESSIONÁRIA, o PODER CONCEDENTE deverá notificar à CONCESSIONÁRIA sobre os itens não atendidos, apresentando documentos que fundamentem a não emissão do TERMO DE ACEITE. Nesse caso, a CONCESSIONÁRIA, no prazo estabelecido pelo PODER CONCEDENTE, deverá avaliar e adequar as questões levantadas pelo PODER CONCEDENTE e iniciar novamente o procedimento de obtenção do TERMO DE ACEITE.

7.1. Aferição da qualidade do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A atividade de aferição da qualidade do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA consiste no processo de análise do levantamento dos dados dos equipamentos e componentes instalados nos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Para isto, serão confrontados os dados do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, com relação à verificação *in loco*, conforme detalhado a seguir.

A verificação *in loco* deverá ser realizada pela CONCESSIONÁRIA, devidamente acompanhada pelo PODER CONCEDENTE, conforme o caso. A amostra das vistorias deverá ter tamanho mínimo conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 5426, nível geral de inspeção 2 (dois) e plano de amostragem simples normal. A amostra de pontos deverá ser representativa em termos da distribuição das CLASSES e das Regiões de Gestão do Planejamento do MUNICÍPIO de modo a se ter uma cobertura geográfica representativa. Os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que serão avaliados deverão ser definidos de forma aleatória, pelo PODER CONCEDENTE previamente à realização da inspeção.

A comprovação de que os dados dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA vistoriados se encontram de maneira fidedigna no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA elaborado pela CONCESSIONÁRIA será a condição para a aprovação deste CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Na hipótese de não conformidade entre as informações constantes no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA e as apuradas localmente, a CONCESSIONÁRIA deverá prosseguir

com atualização das informações do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

Quando se constatar número de ocorrências com inconformidade superior à quantidade de rejeição permitida no lote da amostra, conforme estabelecido pela ABNT NBR 5426, a CONCESSIONÁRIA deverá proceder à realização de nova amostra, dessa vez com nível geral de inspeção 3 (três), até que a amostra seja aceita conforme procedimentos estabelecidos pela ABNT NBR 5426.

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir, ao longo de toda a CONCESSÃO, a verificação das informações do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

7.2. Cumprimento dos MARCOS DA CONCESSÃO

A CONCESSIONÁRIA deverá notificar o PODER CONCEDENTE da conclusão de cada MARCO DA CONCESSÃO com os documentos que comprovem o cumprimento das condições previstas neste ANEXO para obtenção do TERMO DE ACEITE.

Após o recebimento da notificação, o PODER CONCEDENTE deve agendar a realização de vistoria das instalações e equipamentos, observando os prazos e critérios previstos no CONTRATO e seus ANEXOS.

Cada marco só será considerado cumprido caso a CONCESSIONÁRIA não tenha obtido Índice de Desempenho Geral (IDG), inferior a 0,80 (oitenta centésimos) apurado no RELATÓRIO TRIMESTRAL DE INDICADORES mais recente. Caso o Índice de Desempenho Geral (IDG) não tenha atingido o desempenho requerido, o marco poderá ser novamente avaliado com base no RELATÓRIO TRIMESTRAL DE INDICADORES do período seguinte.

Para a comprovação e o aceite do cumprimento de cada um dos MARCOS DA CONCESSÃO, também deverão ser realizadas verificações *in loco*, adotando-se os mesmos procedimentos baseados na NBR 5426, nível geral de inspeção 2 (dois) e plano de amostragem simples normal, apenas em amostras dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA previstos como modernizados, nos respectivos MARCOS DA CONCESSÃO, em cumprimento ao estabelecido no PLANO DE MODERNIZAÇÃO E OPERAÇÃO (PMO) aprovado pelo PODER CONCEDENTE. A amostra de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA deverá ser representativa em termos das CLASSES e das Regiões do MUNICÍPIO de modo a se ter uma cobertura geográfica representativa. Os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que serão avaliados

deverão ser definidos de forma aleatória, pela CONCESSIONÁRIA mediante aprovação pelo PODER CONCEDENTE previamente à realização da inspeção.

Exclusivamente para os requisitos luminotécnicos de iluminância e uniformidade, haverá uma tolerância de 5,0% (cinco por cento) de não conformidade nas verificações *in loco*, para fins de aceite dos MARCOS DA CONCESSÃO, desde que a CONCESSIONÁRIA tenha cumprido todo o Plano de Modernização e Operação (PMO) previsto para o MARCO. A verificação *in loco* será considerada aprovada para fins de aceite caso a inequação abaixo seja verdadeira:

$$\frac{P_{N\tilde{A}O-CONF}}{T_{AM}} \leq 5,0\%$$

Onde:

P_{NÃO-CONF} corresponde ao quantitativo de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADOS amostrados que não estão em conformidade com os requisitos de iluminância e uniformidade;

T_{AM} corresponde ao quantitativo de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA MODERNIZADOS da amostra;

Adicionalmente, para comprovar o cumprimento de cada um dos MARCOS DA CONCESSÃO e para a obtenção dos respectivos TERMOS DE ACEITE do PODER CONCEDENTE, caberá à CONCESSIONÁRIA apresentar certificação das LUMINÁRIAS, e, realizar testes e ensaios laboratoriais para os itens descritos nas especificações técnicas em, pelo menos, 5% (cinco) do total de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que compõem a amostra selecionada e que foram vistoriadas.

Deverão ser apresentados pela CONCESSIONÁRIA, para aprovação do PODER CONCEDENTE e assim a emissão do TERMO DE ACEITE:

- Laudos resultantes dos ensaios que comprovem e certifiquem as especificações técnicas dos equipamentos e materiais apresentadas no item 5.5.3;
- Atestados ou documentos, com datas recentes, fornecidos pelo laboratório, que comprovem sua acreditação pelo INMETRO, relativa a cada ensaio realizado. No caso de laboratórios internacionais, apresentar documentação recente, que comprove a acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral, relativa a cada ensaio realizado;

- Dados fotométricos:
 - Diagramas com linhas isocandelas de iluminação horizontal, bem como indicação de máxima intensidade e 50% da intensidade máxima;
 - Gráfico polar para os ângulos de máxima intensidade luminosa;
 - Arquivo digital de dados fotométricos conforme norma IESNA LM-63:2002 para cada modelo de LUMINÁRIA e distribuição luminosa especificada;
 - Código fotométrico;
 - Índice BUG (*Backlight, Uplight, and Glare*) conforme IES TM 15;
 - Curva de distribuição fotométrica.
- Informações técnicas nominais:
 - LUMINÁRIA:
 - Potência [W];
 - Tensão de entrada [V];
 - Corrente de entrada [A];
 - Tensão de entrada dos módulos eletrônicos (Vcc);
 - Corrente de entrada dos módulos eletrônicos (Icc);
 - Fluxo luminoso da LUMINÁRIA [lm];
 - Eficiência [lm/w] da LUMINÁRIA;
 - Grau de proteção IK e IP;
 - Tipo de material refrator;
 - Tipo de acionamento;
 - Fabricante;
 - Índice de reprodução de cor [%];
 - Temperatura de cor da luz emitida [K];

- Temperatura máxima de junção [°C].
- *Driver:*
 - Tensão de entrada [V];
 - Corrente de entrada [A];
 - Tensão de saída (Vcc);
 - Corrente máxima de saída (Icc);
- Perda máxima para alimentação 220 V [W].

O PODER CONCEDENTE será responsável por determinar quais PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA modernizados deverão ser encaminhadas para a realização de ensaios. A CONCESSIONÁRIA deverá permitir que o PODER CONCEDENTE acompanhe todo o processo de realização de ensaios e certificação das especificações técnicas dos equipamentos e materiais apresentadas no item 5.5.3.

Todos os ensaios deverão ser realizados em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO, ou laboratórios internacionais com acreditação no país de origem, desde que com tradução juramentada, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral. Caberá a CONCESSIONÁRIA arcar com todas as despesas dos ensaios. Os ensaios aqui solicitados que não estejam previstos em normas, tais como os ensaios de carregamento vertical e horizontal, devem ser realizados em laboratório nacional que seja acreditado pelo INMETRO em qualquer outra modalidade de ensaio para este tipo de produto, desde que equipado para a realização dos referidos ensaios, conforme especificado pelo órgão municipal competente.

7.3. Funcionamento do CCO

O aceite do funcionamento do CCO será obtido pela CONCESSIONÁRIA mediante a comprovação de atendimento a todas as especificações, funcionalidades, diretrizes, infraestrutura de operação e da garantia de segurança da informação do sistema conforme apresentado no item 5.2.

O PODER CONCEDENTE deverá avaliar os documentos comprobatórios além de inspecionar localmente as funcionalidades e a infraestrutura do CCO.

7.4. Funcionamento do SISTEMA DE TELEGESTÃO

O procedimento de ACEITE por parte do PODER CONCEDENTE com relação ao funcionamento do SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá ser baseado em:

- i. Verificação *in loco* de amostra de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA com SISTEMA DE TELEGESTÃO instalado segundo os procedimentos e diretrizes estabelecidos pela ABNT NBR 5426, nível geral de inspeção 2 (dois) e plano de amostragem simples normal. A verificação deverá apurar o cumprimento de todas as funcionalidades previstas no item 5.5;
- ii. Avaliação das certificações dos equipamentos e dos componentes do SISTEMA DE TELEGESTÃO por órgão competente de fiscalização;
- iii. Avaliação da rede de conectividade do SISTEMA DE TELEGESTÃO de forma a apurar a comunicação bidirecional entre o CCO e o dispositivo de controle do SISTEMA DE TELEGESTÃO no PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

A amostra de pontos deverá ser representativa em termos da distribuição dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA equipados com SISTEMA DE TELEGESTÃO e das Regiões de Gestão do Planejamento do MUNICÍPIO de modo a se ter uma cobertura geográfica representativa. Os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA que serão avaliados deverão ser definidos de forma aleatória, pela CONCESSIONÁRIA para aprovação do PODER CONCEDENTE previamente à realização da inspeção.

O procedimento de aceite do funcionamento do SISTEMA DE TELEGESTÃO deverá ocorrer nas etapas intermediárias de cumprimentos do MARCOS DA CONCESSÃO bem como após o término do último MARCO DA CONCESSÃO.

A verificação deverá ser realizada pela CONCESSIONÁRIA devendo ser acompanhada pelo PODER CONCEDENTE.

7.5. Desmobilização operacional

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar ensaios laboratoriais no início do último ano da CONCESSÃO, com o objetivo de comprovar a vida útil remanescente média das LUMINÁRIAS de, no mínimo, 36 meses contados a partir da data prevista do advento do termo contratual.

Os ensaios de fim de CONTRATO a serem realizados deverão verificar a conformidade da manutenção do fluxo luminoso e da durabilidade da LUMINÁRIA conforme Portaria Nº 20 do INMETRO e em normas técnicas vigentes relacionadas ao tema de tal forma que seja indicada a vida útil remanescente das LUMINÁRIAS das amostras.

Para realização dos ensaios dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, deve-se definir um quantitativo para inspeção amostral para cada modelo de LUMINÁRIA e de acordo com a norma ABNT NBR 5426, nível de inspeção 2, plano de amostragem dupla normal e com NQA (Nível de Qualidade Aceitável) de 2,5 (dois inteiros e cinco décimos) considerando o total de PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA correspondente de cada modelo de LUMINÁRIA.

A definição das LUMINÁRIAS para composição da amostra deverá ser realizada de forma aleatória a ser aprovada exclusivamente pelo PODER CONCEDENTE, com as seguintes condições:

- Constar na amostra de cada modelo, LUMINÁRIAS com diferentes fluxos luminosos;
- Constar na amostra de cada modelo, LUMINÁRIAS instaladas em anos distintos entres si.

Caberá a CONCESSIONÁRIA a retirada das LUMINÁRIAS definidas e a substituição, em caráter provisório, por outras equivalentes. As LUMINÁRIAS retiradas devem manter sua rastreabilidade, com o intuito de retornar (preferencialmente) ao logradouro de origem. A coleta das LUMINÁRIAS deverá ser realizada pela CONCESSIONÁRIA acompanhada pelo PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA, com base nos ensaios de cada modelo das LUMINÁRIAS instaladas na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, deverá indicar o percentual de

LUMINÁRIAS da amostra que apresentaram vida útil remanescente abaixo do esperado conforme sua certificação. Adicionalmente a isso, deverá apresentar a vida útil remanescente média de cada amostra.

Caso constatado nas amostras LUMINÁRIAS com vida útil remanescente média abaixo do exigido, a CONCESSIONÁRIA deverá proceder com a substituição dos modelos das LUMINÁRIAS existentes na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA na mesma proporção da amostra em que se encontra LUMINÁRIAS com vida útil abaixo do exigido. A substituição deverá ocorrer no início do último ano da CONCESSÃO e a CONCESSIONÁRIA deverá apresentar plano de substituição das LUMINÁRIAS para aprovação do PODER CONCEDENTE com finalidade de entregar, ao fim do CONTRATO, LUMINÁRIAS com vida útil remanescente média de, no mínimo, 36 meses.

8. PRERROGATIVAS DO PODER CONCEDENTE

Para exercer completa fiscalização sobre a CONCESSIONÁRIA, o PODER CONCEDENTE, poderá:

- i. Contratar e arcar com os custos oriundos da contratação do serviço técnico externo, para auxílio na aferição do desempenho da CONCESSIONÁRIA, inclusive para análise das áreas contábil, financeira, administrativa e controle de sistemas, entre outros;
- ii. Rejeitar ou sustar qualquer SERVIÇO em execução, que ponha em risco a segurança dos USUÁRIOS, a ordem pública e bens de terceiros;
- iii. Fazer contatos com a CONCESSIONÁRIA para averiguação do andamento ou solução de eventos específicos;
- iv. Negociar os contratos de fornecimento de energia, visando sempre à adoção das condições de fornecimento, quais sejam: tarifas, fornecedores, benefícios fiscais, taxas administrativas, entre outros; mais apropriadas para atender a REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

9. OUTRAS OBRIGAÇÕES DA CONCESSIONÁRIA

Além das obrigações definidas no CONTRATO e nos ANEXOS, a CONCESSIONÁRIA deverá observar as determinações expostas a seguir, mas não se limitando a essas, que serão válidas para todo o PRAZO DA CONCESSÃO, fundamentais para a execução do CONTRATO.

9.1. OBRIGAÇÕES GERAIS:

- a. Manter atualizadas a QUALIFICAÇÃO TÉCNICA e as licenças junto aos órgãos responsáveis;
- b. Desenvolver, com vistas à execução dos SERVIÇOS, no prazo máximo de 30 meses, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA, práticas e modelos de gestão em conformidade com as seguintes normas e padrões:
 - ISO 9.001 - Sistemas de Gestão da Qualidade: a CONCESSIONÁRIA deverá estabelecer uma abordagem sistêmica para a gestão da qualidade, através da implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade, fornecendo produtos e serviços de forma consistente, mantendo o nível de qualidade e ainda possuir métodos de melhoria contínua, incluindo auditorias em sua área contábil, fiscal e trabalhista e cumprimento das regulamentações legais pertinentes à área de atuação.
 - ISO 14.001 - Sistemas de Gestão Ambiental: a CONCESSIONÁRIA deverá definir objetivos para diminuição ativa do impacto ambiental causado por sua operação, por meio de um sistema de gestão ambiental para acompanhamento da execução destes objetivos, com a definição de procedimentos que permitam identificar, conhecer, administrar e controlar os resíduos gerados durante o fornecimento de produtos e SERVIÇOS, divulgando, entre seu pessoal e a sociedade, práticas alinhadas com o cumprimento da política ambiental da CONCESSIONÁRIA e com planos de ação emergencial e de contingência relacionados aos riscos ambientais envolvidos na operação;
 - ISO 27.001 – Gestão da Segurança de Informação: a CONCESSIONÁRIA deverá estabelecer uma abordagem estruturada para segurança da informação, incluindo segurança digital dos sistemas do CCO, dos softwares e equipamentos de telegestão, do sistema de ERP, dos sistemas de novos serviços e tecnologias, bem como qualquer outro sistema digital/eletrônico utilizado na CONCESSÃO.
- c. Encaminhar mensalmente ao PODER CONCEDENTE, um detalhado Relatório de Execução de Serviços, elaborado de acordo com o especificado neste ANEXO, acompanhado do Relatório Parcial de Indicadores;

- d. Prover acesso ao PODER CONCEDENTE às especificações técnicas dos materiais, equipamentos, softwares e sua evolução em função do desenvolvimento natural das tecnologias. As especificações devem ser embasadas em normas nacionais com previsão de todos os itens que devem ser ensaiados em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgãos competentes homologados pelo PODER CONCEDENTE;
- e. Apresentar todos os certificados, ou cópias autenticadas, realizados em laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgãos competentes homologados pelo PODER CONCEDENTE, dos ensaios para o conjunto reator/LUMINÁRIA/lâmpada/relés e iluminação à LED ou novas tecnologias, e os ensaios em separado;
- f. Apresentar e submeter à aprovação do PODER CONCEDENTE, os projetos relativos aos serviços de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO e SERVIÇOS SOB DEMANDA, conforme requerimentos mínimos apresentados neste ANEXO;
- g. Manter controle físico e elétrico do patrimônio de ILUMINAÇÃO PÚBLICA municipal, atualizando seus dados cadastrais no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, imediatamente após cada intervenção, de qualquer natureza;
- h. Promover a gestão de terceiros, no intuito de liberar, isolar, proteger áreas, circuitos e interferências onde os SERVIÇOS estão sendo executados. São exemplos de terceiros: órgãos públicos (polícias militar e civil), concessionárias de serviços públicos e empresas privadas (trânsito, energia elétrica, água e esgoto, gás, telefonia, TV a cabo etc.);
- i. Buscar, ao longo de todo o PRAZO DA CONCESSÃO, adequar as instalações recebidas por ela, em conformidade com o CONTRATO e seus ANEXOS;
- j. Obedecer aos procedimentos estabelecidos com a EMPRESA DISTRIBUIDORA, para a execução de intervenções na rede de alimentação de energia elétrica;
- k. Observar, no que aplicável, os termos do CONTRATO DE FORNECIMENTO DE ENERGIA celebrado entre o PODER CONCEDENTE e EMPRESA DISTRIBUIDORA;

- l. Promover, no processo de operação e manutenção das instalações, a substituição de materiais e equipamentos para elidir todas as degradações e deteriorações parciais e/ou completas dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, que terceiros, identificados ou não, venham a causar, com danos diretos ou indiretos, atos de vandalismo e outros;
- m. Manter todos os equipamentos e utensílios necessários à execução dos SERVIÇOS em perfeitas condições de uso;
- n. Adquirir todo o material de consumo e peças de reposição que utilizar na execução dos SERVIÇOS;
 - o. Identificar cada um dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA visitados, quando da execução da auditoria e avaliação da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Para isto, a CONCESSIONÁRIA deverá implantar uma placa numerada de identificação, podendo esta ser aplicada tanto no braço da LUMINÁRIA, quanto na própria LUMINÁRIA, de maneira a garantir a fácil visualização da numeração por qualquer pessoa que se localize ao nível do solo;
- p. Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as orientações do PODER CONCEDENTE, inclusive quanto ao cumprimento das normas internas e de segurança e medicina do trabalho;
- q. Arcar com todas as despesas de impressos, formulários, energia elétrica, água, gás, telefone, dentre outros, utilizados nas estruturas operacionais necessárias para a execução dos SERVIÇOS;
- r. Manter planejamento de esquemas alternativos de trabalho e planos de contingência para situações emergenciais no CCO e estruturas operacionais, tais como: falta d'água, energia elétrica, gás, quebra de equipamentos, greves e outros, assegurando permanentemente a prestação dos SERVIÇOS do objeto do CONTRATO;
- s. Atender às exigências, recomendações ou observações feitas pelo PODER CONCEDENTE, conforme os prazos fixados em cada caso;
- t. Realizar os investimentos e executar os SERVIÇOS satisfazendo as condições de regularidade, continuidade, eficiência, atualidade, generalidade, conforto, higiene e cortesia;

- u. Cumprir determinações legais quanto à legislação trabalhista, previdenciária, de segurança e medicina do trabalho, quanto aos seus empregados;
- v. Cumprir a legislação ambiental e regulamentação aplicável, no âmbito federal, estadual e municipal;
- w. Promover campanhas educativas, informativas e operacionais aos seus funcionários para o adequado cumprimento das obrigações assumidas no presente CONTRATO;
- x. Manter o PODER CONCEDENTE informado sobre toda e qualquer ocorrência em desconformidade com a operação adequada da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, assim considerado o não atendimento do SISTEMA DE MENSURAÇÃO DE DESEMPENHO ou eventual descumprimento de norma legal e/ou regulamentar;
- y. Instalar em cada um dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA da REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA uma placa física com código numérico de identificação dos pontos, que permita a fácil visualização por qualquer pessoa que se localize ao nível do solo, sem comprometer a estrutura física e estética. Nos casos em que a INSTALAÇÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA apresentar 2 (dois) ou mais PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, a CONCESSIONÁRIA poderá instalar apenas uma placa de identificação cujo registro deverá estar vinculado para cada PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.
- z. Identificar os equipamentos de sua propriedade de forma a não serem confundidos
com similares de propriedade do PODER CONCEDENTE ou de terceiros;
- aa. Fornecer e manter nos locais das obras relacionadas à execução dos SERVIÇOS, placas, cavaletes de identificação e outros tipos de sinalização adequados, com dimensões, dizeres e logotipos no padrão do PODER CONCEDENTE;
- bb. Recompor, ao término de todos os SERVIÇOS, as condições originais do local, obedecendo aos padrões estabelecidos pelo PODER CONCEDENTE, dos

passeios, leitos carroçáveis e demais logradouros públicos danificados em função dos trabalhos executados pela CONCESSIONÁRIA.

- cc. Garantir a usabilidade, desempenho e as características funcionais e de qualidade originais de todos os equipamentos e sistemas dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, durante todo o período de CONCESSÃO, fazendo as substituições e reinvestimentos que se tornarem necessários para isso;
- dd. Realizar os SERVIÇOS de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO de forma a garantir a entrega dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA ao PODER CONCEDENTE no final do período de CONCESSÃO em condições técnicas de operação adequada, considerando um plano de atualização tecnológica contínua nas trocas dos equipamentos, aprimorando requisitos de eficiência luminosa e energética, índices operacionais e durabilidade.

9.2. FISCALIZAÇÃO

- a. Esclarecer e buscar sanar as reclamações, exigências ou observações feitas pelo PODER CONCEDENTE, conforme os prazos fixados em cada caso;
- b. Disponibilizar as informações por meio eletrônico acessível remotamente tanto pelo PODER CONCEDENTE.

9.3. INFORMAÇÕES E TRANSPARÊNCIA

- a. Dar conhecimento imediato de todo e qualquer fato que altere a execução do CONTRATO e cumprimento das obrigações nele estabelecidas;
- b. Apresentar informações adicionais ou complementares às que venham a ser solicitadas;
- c. Prestar os esclarecimentos que lhe forem solicitados e atender prontamente às reclamações sobre seus SERVIÇOS, sanando-as no menor tempo possível.

9.3.1. Segurança da informação

A CONCESSIONÁRIA deverá contratar as soluções de terceiros que se fizerem necessárias e manter as melhores práticas de mercado para garantir que todos os sistemas, subsistemas, bancos de dados, equipamentos e demais ativos ou itens de configuração e componentes diretos ou indiretos da solução sob administração da CONCESSIONÁRIA estarão protegidos contra acessos indevidos, invasões e/ou ataques de qualquer espécie.

A CONCESSIONÁRIA deverá se manter atualizada e cumprir com as normas sobre segurança digital, em particular segurança digital de infraestrutura e utilidades, de forma a proteger a continuidade das operações, a qualidade das operações, a confidencialidade e privacidade dos dados, incluindo as normas ISO e ABNT aplicáveis em relação à segurança digital em Iluminação Pública e Cidades Inteligentes.

Adicionalmente, a CONCESSIONÁRIA deverá estar em conformidade com as práticas, padrões, normas e recomendações previstas na família ISO IE 27.000 (incluindo as normas ISO IEC 27.002 e ISO IEC 27.019 no que se refere a tecnologias de comunicação, telemetria e telecontrole), bem como com os Requisitos Mínimos de Segurança da Informação aos Órgãos da Administração Pública Federal.

As medidas de segurança deverão ser aplicadas aos sistemas do CCO, aos softwares e equipamentos de telegestão, ao sistema de ERP, na exploração de novos serviços e tecnologias, bem como qualquer outro sistema digital/eletrônico utilizado na CONCESSÃO.

A CONCESSIONÁRIA deverá exigir de seus fornecedores e prestadores de serviços garantias de que estes estão em conformidade com as melhores práticas de segurança digital, incluindo em termos de segurança digital dos equipamentos e softwares adquiridos.

A CONCESSIONÁRIA deverá avaliar continuamente se os produtos e serviços adquiridos de seus fornecedores estão atualizados e seguros e se não apresentam vulnerabilidades conhecidas.

A CONCESSIONÁRIA deverá obter a certificação ISO IEC 27.001 em até 30 (trinta) meses, contados a partir da DATA DE EFICÁCIA.

Sempre que solicitada pelo PODER CONCEDENTE, a CONCESSIONÁRIA deverá disponibilizar toda documentação referente aos processos de segurança da informação, estabelecendo suas condições de zelo e confidencialidade.

A CONCESSIONÁRIA deverá fazer com que todas as operações e coletas de informações no âmbito da CONCESSÃO gerem gravação automática de arquivo(s) de log e erros no sistema e armazená-los na base de dados, devendo estes ser entregues ao PODER CONCEDENTE até o final da CONCESSÃO.

A CONCESSIONÁRIA arcará com os prejuízos derivados de incidentes de segurança da informação, em toda sua plenitude e alcance, nos termos da legislação aplicável.

9.3.1.1. Comunicação de incidentes

A CONCESSIONÁRIA deverá comunicar ao PODER CONCEDENTE qualquer incidente envolvendo segurança da informação, tais como perda de dados, acesso e/ou coleta indevido de dados, ataques digitais, detecção de vírus ou identificação de vulnerabilidades em qualquer software ou equipamento utilizado.

9.3.1.2. Registro dos dados

A CONCESSIONÁRIA deverá armazenar cópia (backups) dos bancos de dados do sistema, em padrões abertos ou de ampla e fácil utilização, de forma redundante e fisicamente isolada em relação à operação e aos servidores/sistema em nuvem utilizados em produção.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter cópia (backups) física das versões mais atuais dos bancos de dados do sistema em local seguro no município de Diamantino, informado ao PODER CONCEDENTE. Este backup deverá ser feito com frequência máxima trimestral. A CONCESSIONÁRIA é responsável por qualquer perda de dados, seja devido a falhas ou a ataques digitais, caso as cópias não estejam disponíveis adequadamente.

9.3.1.3. Dados pessoais

A CONCESSIONÁRIA deverá adotar medidas técnicas e organizacionais específicas para a proteção de dados pessoais.

Os dados pessoais coletados no âmbito da CONCESSÃO deverão ser coletados somente para os fins específicos de melhoria e prestação dos SERVIÇOS de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, atendendo os princípios da finalidade, adequação, necessidade, livre acesso pelos titulares, qualidade dos dados, transparência, segurança, prevenção, não discriminação, responsabilização e prestação de contas.

O PODER CONCEDENTE e a CONCESSIONÁRIA deverão estar em conformidade com toda a legislação de proteção de dados pessoais aplicável.

9.3.1.4. Dados confidenciais

A CONCESSIONÁRIA deverá tratar sigilosamente todas as informações recebidas e/ou geradas, as quais não podem ser copiadas, reproduzidas, publicadas, divulgadas de qualquer forma ou meio, a não ser para o PODER CONCEDENTE e para as necessidades exclusivas dos trabalhos da CONCESSIONÁRIA, contidos no presente, salvo em caso de demandas judiciais.

9.3.1.5. Rede dedicada

A CONCESSIONÁRIA deverá manter uma rede de comunicação dedicada para o CCO e SISTEMA DE TELEGESTÃO. Os canais de comunicação devem ser exclusivos e não devem ser compartilhados com a rede corporativa interna ou externa (internet corporativa).

Para pontos de contato entre as redes que sejam estritamente necessários, a CONCESSIONÁRIA deverá utilizar tecnologias que garantam a proteção e isolamento necessário entre as redes, como, por exemplo, firewalls.

9.3.2. Recursos humanos

A CONCESSIONÁRIA obriga-se perante o PODER CONCEDENTE quanto ao pessoal a:

- i. Fazer seguro do pessoal contra riscos de acidentes de trabalho;

- ii. Supervisionar higiene pessoal e a limpeza dos uniformes de seu pessoal;
- iii. Garantir que sua equipe selecionada para a prestação dos serviços objeto do CONTRATO reúna os requisitos:
 - a. Qualificação exigida para a função;
 - b. Atendimento aos requisitos legais (licenças, certificados, autorizações legais etc.), para o desempenho da função;
 - c. Conhecimentos suficientes para a correta prestação dos SERVIÇOS objeto do CONTRATO.

Os aspectos de identificação empregados e terceiros, frequência, greve, segurança, saúde e prevenção de riscos trabalhistas estão descritos nos itens a seguir.

9.3.2.1. Identificação de empregados e terceiros contratados

Todo o pessoal envolvido na prestação dos SERVIÇOS objeto do CONTRATO deverá estar devidamente uniformizado, demonstrando cuidado com a apresentação pessoal, asseio e higiene, portando, em todo momento, crachá de identificação com foto recente.

Submeter à aprovação do PODER CONCEDENTE, os padrões de uniformes e crachás de identificação.

É obrigação da CONCESSIONÁRIA o fornecimento dos uniformes, crachás e demais complementos adequados ao desenvolvimento da prestação dos serviços, sem ônus para o empregado.

9.3.2.2. Frequência

A CONCESSIONÁRIA deverá manter atualizado o controle de frequência de todos os funcionários envolvidos na prestação dos SERVIÇOS, efetuando a reposição, de imediato, nos casos de eventual ausência

9.3.2.3. Greve

No caso de greve que afete a prestação dos SERVIÇOS, a CONCESSIONÁRIA deverá oferecer soluções que garantam os SERVIÇOS mínimos imprescindíveis determinados pelo PODER CONCEDENTE.

Para todos os efeitos contemplados neste documento, a responsabilidade derivada de trabalhos subcontratados é da CONCESSIONÁRIA, bem como os custos, quando a greve se referir a qualquer reivindicação do pessoal responsável pela prestação dos SERVIÇOS da CONCESSIONÁRIA.

Na eventualidade de ocorrer quaisquer danos durante manifestações e greves do seu pessoal ou seus subcontratados, a CONCESSIONÁRIA deverá arcar com os custos decorrentes.

9.3.2.4. Segurança, saúde e prevenção de riscos trabalhistas

A CONCESSIONÁRIA deverá providenciar os exames médicos, exigidos pelas normas vigentes, a cada 12 (doze) meses ou em períodos menores nos casos previstos em legislação específica de uma determinada categoria profissional.

A CONCESSIONÁRIA é responsável pelo controle do estado de saúde do pessoal responsável pela prestação dos SERVIÇOS, devendo providenciar a substituição imediata em caso de doença incompatível com a função desempenhada.

Devem ser estabelecidos “protocolos de funcionamento para prevenção de riscos” com antecedência suficiente para o início dos SERVIÇOS. Os protocolos devem incorporar instruções para a utilização dos equipamentos de proteção adequados à atividade a ser realizada. A CONCESSIONÁRIA é responsável pela aquisição e a utilização de tais equipamentos, sendo também responsável pelo treinamento do pessoal no que se refere à utilização de equipamentos de primeiros socorros, sistemas de evacuação, sistemas de proteção contra incêndios, etc.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar, quando solicitada, cópia dos Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional – P.C.M.S.O. e de Prevenção dos Riscos Ambientais

– P.P.R.A., contendo, no mínimo os itens constantes das normas regulamentadoras nºs. 7 e 9, respectivamente, da Portaria n.º 3.214, de 08/06/78, do Ministério do Trabalho e Previdência Social, conforme determina a Lei Federal n.º 6.514, de 22/12/77.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter arquivo de exames admissionais, periódicos, demissionais, mudanças de função e retorno ao trabalho, conforme preconiza a NR 7, que compõe Portaria n.º. 3.214 de 08/06/78 e suas alterações.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter registro de segurança e saúde ocupacional, conforme preconiza a NR 32 do Ministério do Trabalho e Emprego, que compõe a Portaria n.º 3.214 de 08/06/78 e suas alterações.

A CONCESSIONÁRIA será responsável por estabelecer e implantar um “Plano de Emergência/Contingência” perante possíveis não conformidades, tais como: no fornecimento energético, gás, vapor, quebra de equipamentos, greves e outros, assegurando a manutenção dos serviços.

O Plano de Emergência/Contingência deverá incluir, entre outros:

- Plano de evacuação de incêndios, com a realização de simulações de evacuação, e posterior avaliação que deverá medir a adequação do grau de treinamento da equipe e o conhecimento das medidas que devem ser tomadas;
- Esquemas alternativos de trabalho, com vistas a assegurar a correta continuidade dos SERVIÇOS prestados. O Plano de Emergência/Contingência deverá ser atualizado anualmente, adequando-se às obrigações e diretrizes impostas pelas normas vigentes, às mudanças de diretrizes do PODER CONCEDENTE, às novas tecnologias, dentre outros.

A CONCESSIONÁRIA deverá consultar as autoridades da Prefeitura, Polícia, Bombeiros, Defesa Civil, dentre outros, para definição das suas estratégias relativas à segurança do trabalho, em especial quanto à elaboração do Plano de Emergência/Contingência.



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

**CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO,
OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS DO MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

AGOSTO/2024

INDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. VIAS COM EXIGÊNCIA DE CLASSE DE ILUMINAÇÃO DE VEÍCULOS E PEDESTRES MÍNIMA	4
1.1. Vias para tráfego de Veículos com classe de iluminação V1.....	4
1.2. Vias para tráfego de veículos com classe de iluminação V2	4
1.3. Mapas das vias V1 e V2	5
1.4. Vias para tráfego de veículos com classe de iluminação V3 e V4.....	6
3. CLASSIFICAÇÃO DE NOVAS VIAS E RECLASSIFICAÇÃO VIÁRIA AO LONGO DO PRAZO DA CONCESSÃO.....	6
4. METODOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRAÇAS, PARQUES E CICLOVIAS	6
4.1. Ciclovias	7
4.2. Praças e Parques.....	7

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo informar a classe de iluminação de vias públicas do MUNICÍPIO, bem como apresentar a metodologia para identificação da classe de iluminação das vias públicas não especificadas neste ANEXO.

As classes de iluminação das vias de veículos e de pedestres servirão como parâmetro para atendimento aos requisitos de qualidade de iluminação pública expressos no Relatório de Engenharia.

A CONCESSIONÁRIA deverá incluir no PLANO DE MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO e no CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA a classificação de todas as vias de veículos e de pedestres existentes na ÁREA DA CONCESSÃO.

O rol constante do item 2 não é exaustivo em relação às vias V1 e V2, ou seja, poderão existir outras vias classificáveis como V1 e V2 além das listadas neste ANEXO, observado o disposto no Item 3.

A CONCESSIONÁRIA poderá atualizar a classificação de vias apresentada no presente ANEXO, desde que adotada classificação mais rigorosa.

A CONCESSIONÁRIA deverá manter a classificação de vias atualizada, refletindo alterações no perfil das vias ao longo de toda concessão, conforme critérios da norma NBR 5.101/2018, mas sempre observando também os critérios mínimos de classificação estabelecidos no presente ANEXO.

Uma mesma via pode ter trechos com classificações mínimas diferentes. Para identificação do início e fim de cada trecho classificado como V1 ou V2, deverá ser consultado a seção – MAPAS DAS VIAS V1 E V2.

2. VIAS COM EXIGÊNCIA DE CLASSE DE ILUMINAÇÃO DE VEÍCULOS E PEDESTRES MÍNIMOS

1.1. Vias para tráfego de Veículos com classe de iluminação V1

Compete à CONCESSIONÁRIA atender, ao menos, os níveis de iluminação V1 estabelecidos na forma do CONTRATO e dos ANEXOS, nas vias de veículos listadas abaixo.

Tabela 1 – Vias de veículos classificadas como V1

LOGRADOURO
PADRE JOSE MOURA E SILVA
ESTRADA MUNICIPAL
MT - 364
AVENIDA CONCEIÇÃO
RUA DES. JOAQUIM PEREIRA FERREIRA MENDES
AV DIAMANTINO
ESTRADA DO BURITI
RUA DO FIM
AV IRMÃO ABIB
RODOVIA ROBERTO CAMPOS
AV DAS PALMEIRAS

1.2. Vias para tráfego de veículos com classe de iluminação V2

Compete à CONCESSIONÁRIA atender, ao menos, os níveis de iluminação V2 estabelecidos na forma do CONTRATO e ANEXOS, nas vias de veículos listadas abaixo.

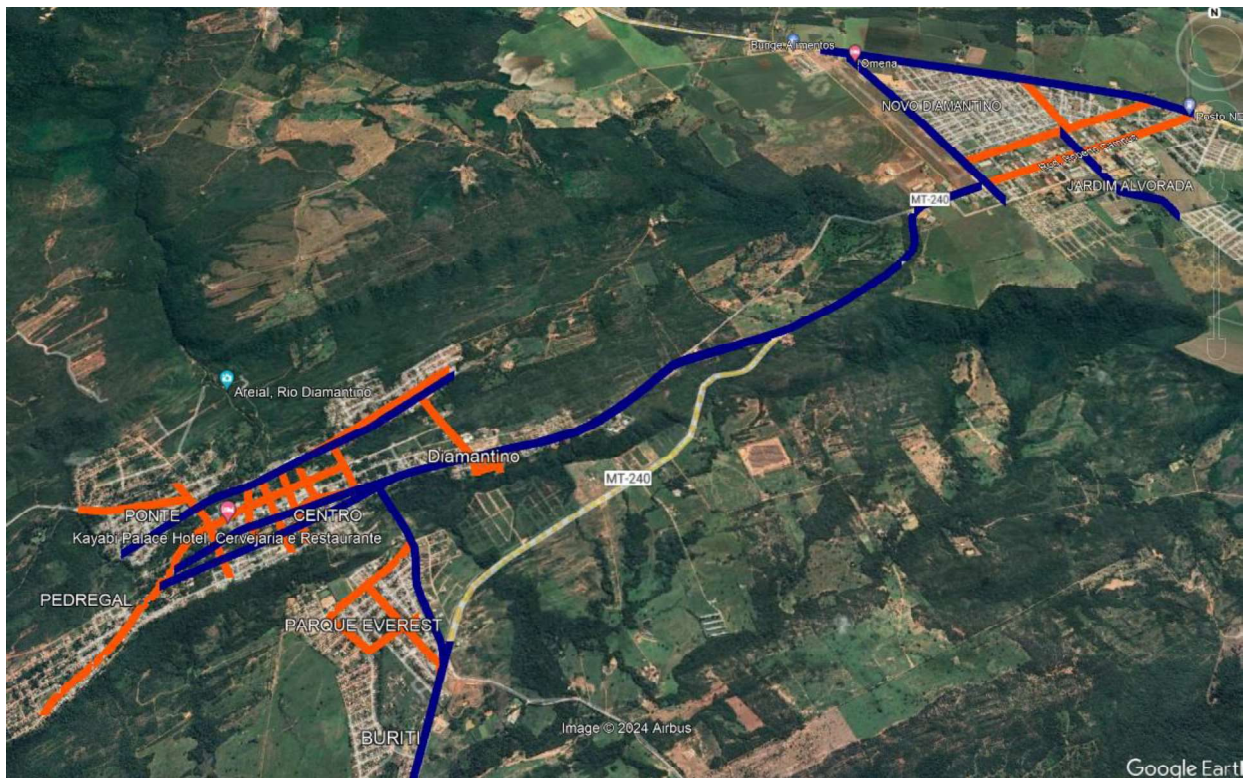
Tabela 2 – Vias de veículos classificadas como V2

LOGRADOURO
TV COMENDADOR HENRIQUE
TV ANTONIA E. PAES DA COSTA
RUA MARECHAL RONDON
RUA JOÃO BATISTA DE ALMEIDA
TV DA REPUBLICA
RUA ATILIO VISNARDI
RUA DEZOITO DE SETEMBRO
RUA SEBASTIÃO M REGIS
RUA DAS VIOLETAS

RUA DAS CAMELIAS
RUA RUI BARBOSA
AV MUN DR MARZAVÃO DE SIQUEIRA
RUA FREI MANOEL
RUA DOS ESPORTES
RUA DOS ESTUDANTES
RUA GANABARA
RUA JOAQUIM PEREIRA DA SILVA JUNIOR

1.3. Mapas das vias V1 e V2

Disponibiliza-se o arquivo Logradouros V1 e V2 (google Earth) da relação visual de vias V1 e V2 em alta resolução. A relação visual também é apresentada abaixo:



Vias classificadas como V1(Cor Azul) e V2 (Cor Laranja)

Na hipótese de divergência entre o conteúdo presente nas tabelas dos itens 1 e 2 e o mapa presente nesta sub-seção (mapas das vias V1 e V2), prevalecerá a classificação mais rigorosa.

1.4. Vias para tráfego de veículos com classe de iluminação V3 e V4

Para as vias que não forem classificadas como V1 ou V2, a CONCESSIONÁRIA deverá classificá-las como V3 ou V4, conforme critérios dispostos na Norma ABNT NBR 5101 (ou a norma que vier a substituí-la), bem como critérios adicionais estabelecidos a seguir. Não poderá haver classificação inferior à V4.

Compete à CONCESSIONÁRIA classificar, no mínimo, 15% dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA INICIAL como vias para tráfego de veículos com classe de iluminação V3, mediante proposta da CONCESSIONÁRIA e aprovação do PODER CONCEDENTE.

A Concessionária deverá priorizar vias para receberem classificação V3, a partir dos seguintes critérios, na ordem de prioridade:

- i. Vias com maior índice de acidentes noturnos ou com maior propensão a acidentes noturnos.
- ii. Vias de acesso a prédios de serviços públicos de funcionamento noturno – hospitais, postos de saúde, escolas, delegacias e serviços públicos em geral;
- iii. Vias em área comercial
- iv. Vias de maior tráfego;

3. CLASSIFICAÇÃO DE NOVAS VIAS E RECLASSIFICAÇÃO VIÁRIA AO LONGO DO PRAZO DA CONCESSÃO

A classificação de novas vias públicas que surjam ao longo do PRAZO DA CONCESSÃO e a reclassificação de vias públicas existentes deverão seguir os critérios dispostos na Norma ABNT NBR 5101:2018 e serem submetidas à aprovação do PODER CONCEDENTE.

4. METODOLOGIA PARA CLASSIFICAÇÃO DE PRAÇAS, PARQUES E CICLOVIAS

4.1. Ciclovias

A classificação de iluminação para ciclovias deverá seguir as proposições, bem como os requisitos mínimos para iluminância média e fator de uniformidade, conforme apresentados na tabela a seguir:

Tabela 3 – Critérios para definição da classificação de iluminação de ciclovias e respectivos requisitos mínimos

Natureza da ciclovias	Classe de iluminação	Iluminância média (lux)	Fator de Uniformidade
Trechos de ciclovias que cruzam vias de veículos.	C1	15	0,30
Pistas adjacentes às vias de	C2	10	0,30
Pistas não adjacentes a vias de veículos,	C3	5	0,30

4.2. Praças e Parques

A ILUMINAÇÃO PÚBLICA relacionada às praças e parques deverá respeitar os valores mínimos para iluminância e fator de uniformidade da classe de iluminação P2 para via de pedestres. Ressalta-se que os projetos para praças e parques poderão apresentar nível de iluminância média até 40 lux a depender de sua utilização, característica e segurança pública. Nesse sentido a CONCESSIONÁRIA deverá apurar a necessidade de maior fluxo luminoso destinado a praças e parques, e o PODER CONCEDENTE poderá demandar da CONCESSIONÁRIA níveis superiores de iluminação mediante fundamentação técnica pertinente;



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

RELATÓRIO ECONÔMICO-FINANCEIRO

AGOSTO/2024

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	3
------------------------------	----------

2. OBJETO.....	3
3. INVESTIMENTOS	3
4. DEPRECIAÇÃO.....	7
5. CUSTOS OPERACIONAIS	8
6. TRIBUTOS.....	9
7. IMPOSTOS	10
8. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA - FINANCEIRA	10
8.1. TAXA INTERNA DE RETORNO REFERENCIAL	10
8.2. RECEITAS ESTIMADAS.....	12
8.3. FLUXO DE CAIXA DO PROJETO.....	13

1. APRESENTAÇÃO

O presente documento apresenta o Relatório Econômico-Financeiro da modelagem da Concessão Administrativa para a modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública do Município de Diamantino.

O estudo foi elaborado com base nas estimativas de investimentos e custos operacionais da modelagem técnica-operacional e apresenta a sistematização destas informações e os resultados obtidos.

A data-base dos valores apresentados é agosto de 2024.

2. OBJETO

O objeto previsto para a concessão em estudo é:

- Implantação de luminárias LED em 100% do parque atual;
- Controle por telegestão em vias classificadas como V1 e V2;
- Operação e manutenção corretiva e preventiva do parque;
- Atualização dos equipamentos;
- Implantação e operação de um Centro de Controle Operacional (CCO) para a concessionária e um CCO espelho para a prefeitura;
- Adequação dos níveis de luminância e uniformidade para a norma NBR 5101;
- Correção de pontos escuros;
- Expansões e crescimento vegetativo do parque 100% com tecnologia LED.

O prazo de concessão previsto é de 20 anos.

3. INVESTIMENTOS

Os investimentos previstos envolvem:

- Luminárias LED;
- Materiais/Ativos de Montagem;
- Telegestão;

- Braços de luminárias;
- Relés;
- Postes;
- Despesa com frota;
- Mão-de-obra;
- Ambiental;
- Reembolso dos Estudos;
- Constituição da SPE;
- Avaliação, Cadastramento e Projetos da IP;
- Móveis, Equipamentos e Sistemas;
- Veículos;
- Projeto Luminotécnico.

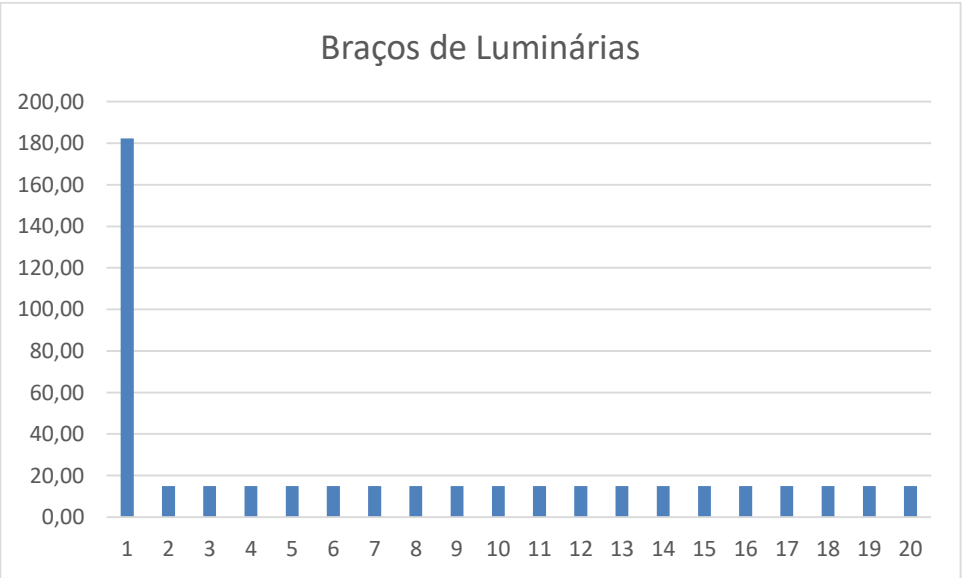
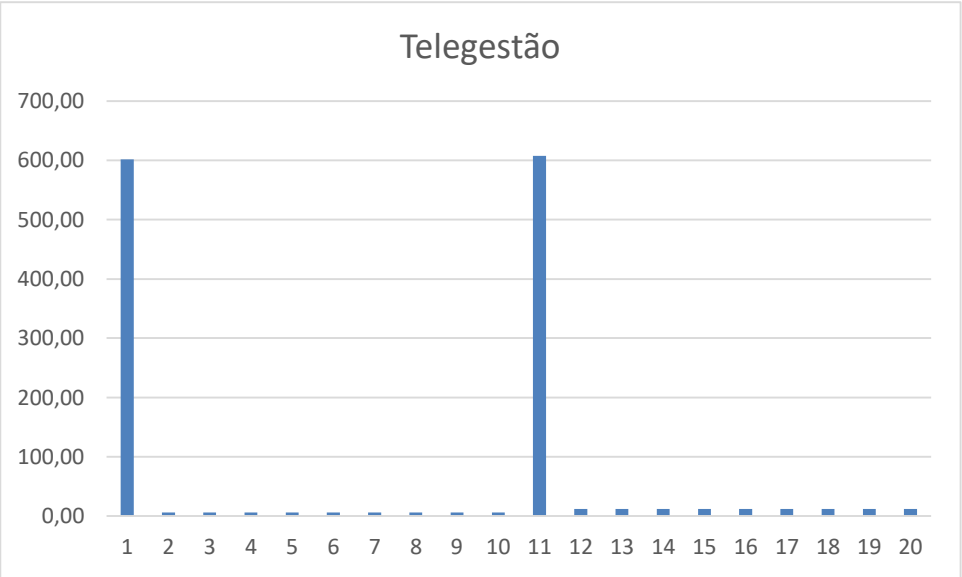
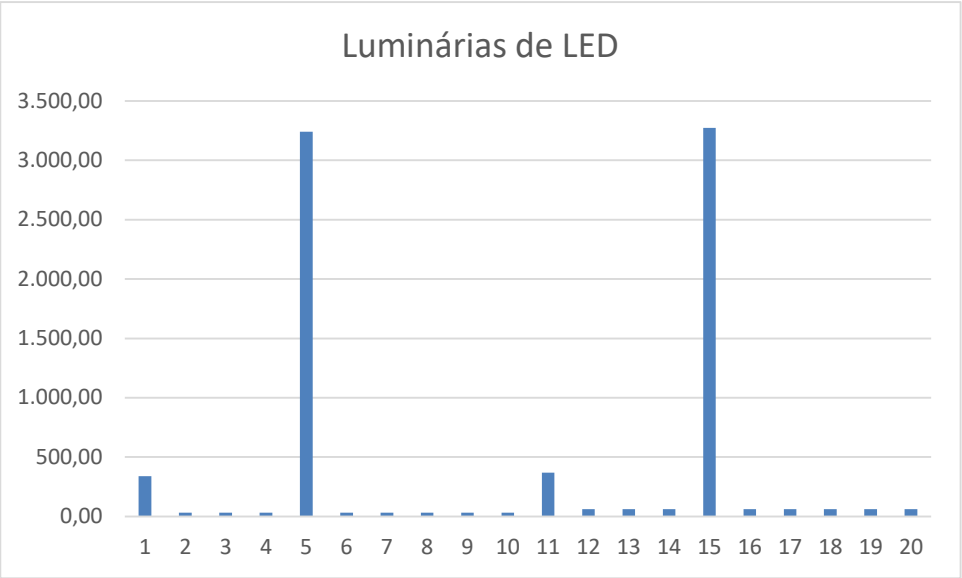
O investimento total previsto, ao longo da concessão, é de R\$ 12.999,89, conforme apresentado no quadro a seguir:

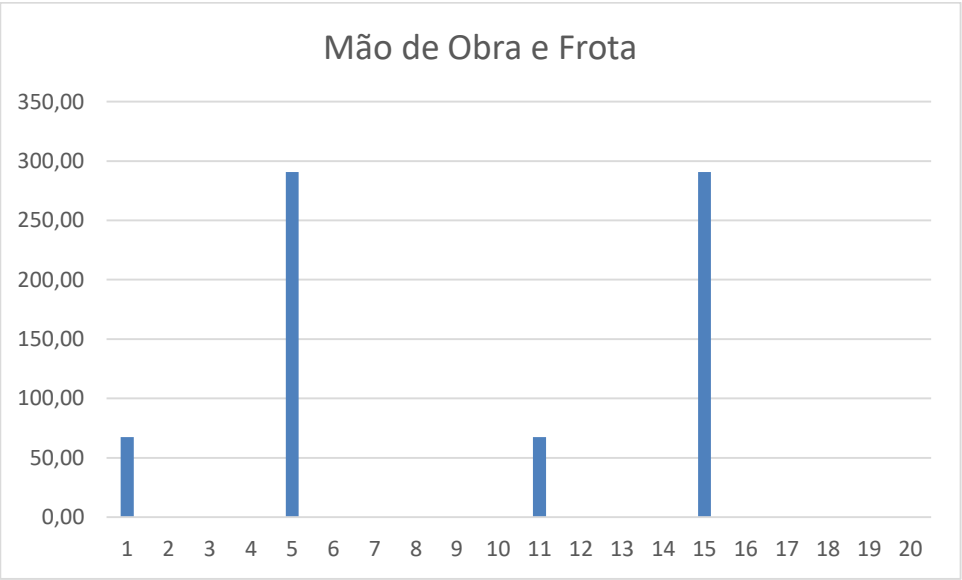
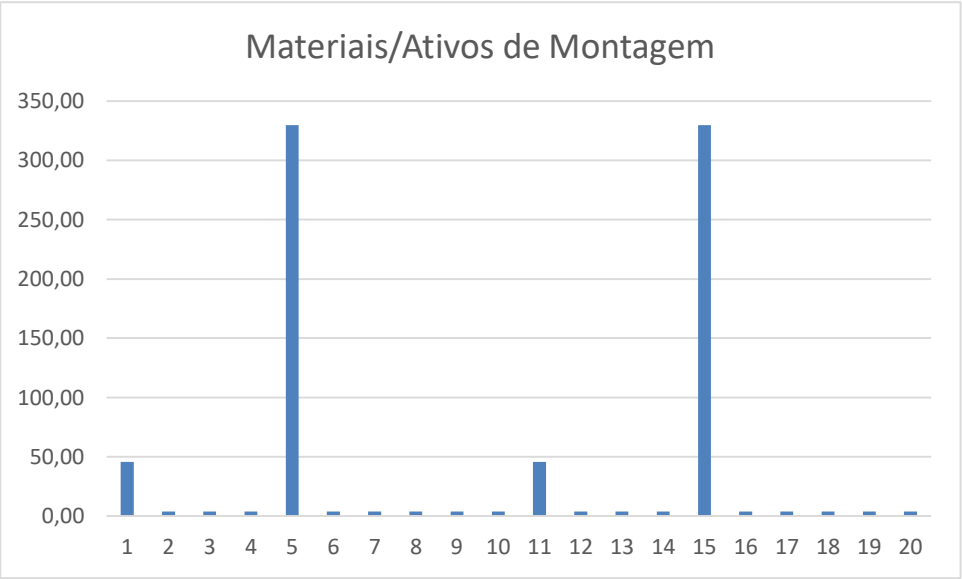
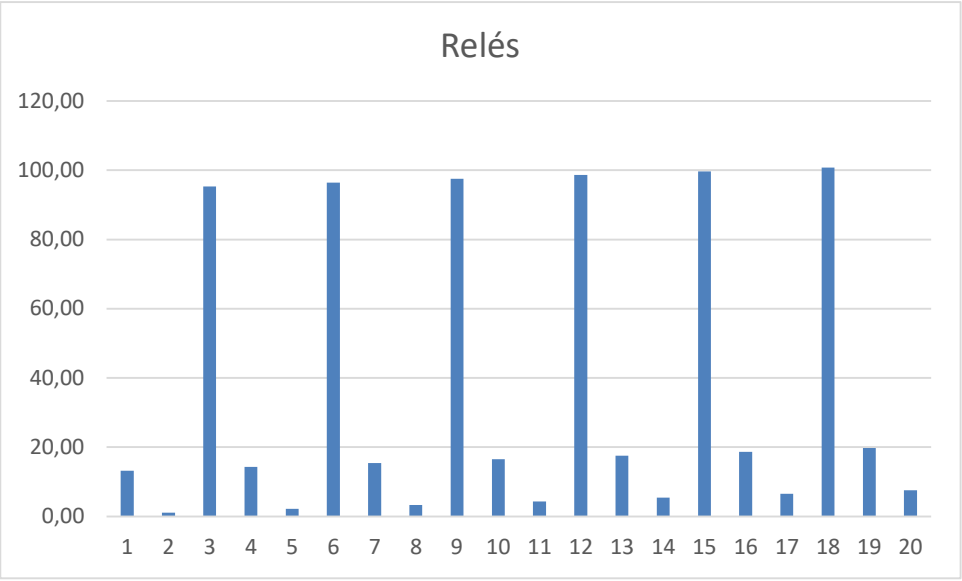
DISCRIMINAÇÃO	1º CICLO	2º CICLO	TOTAL
LED	3.829,09	4.139,36	7.968,45
Telegestão	654,86	714,06	1.368,92
Braços de luminárias	316,81	149,50	466,31
Postes	87,17	0,00	87,17
Relés	355,22	378,87	734,09
Materiais/Ativos de Montagem	405,34	405,34	810,68
Mão de Obra e Frota	358,28	358,28	716,57
SPE e ambiental	497,36	350,34	847,70
TOTAL	6.504,13	6.495,76	12.999,89

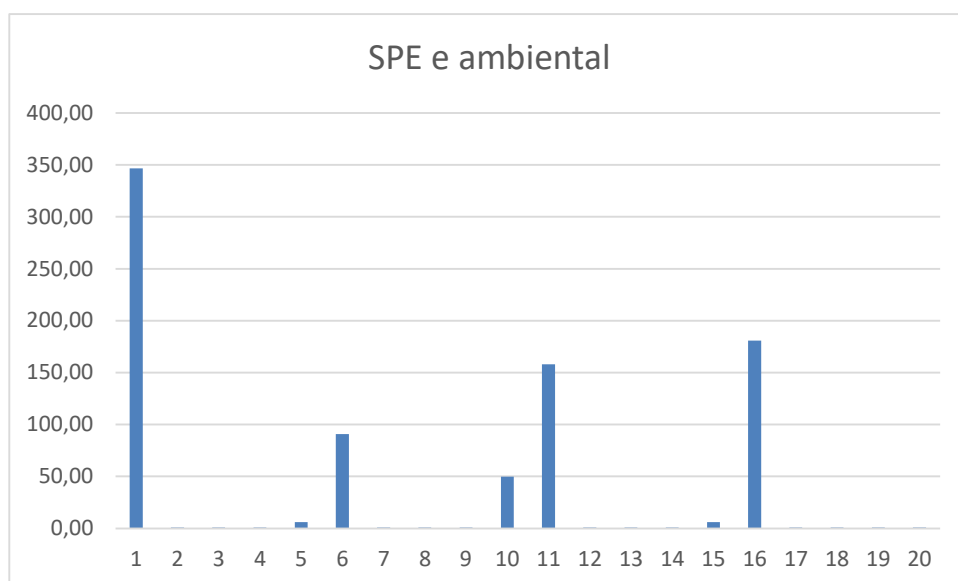
Os investimentos iniciais de implantação serão realizados em 12 meses, a partir do que as instalações estarão em funcionamento pleno, com reposição conforme a vida útil dos mesmos.

Os 4.345 pontos que já possuem tecnologia LED serão substituídos no 5º ano de cada ciclo de renovação dos investimentos.

Os gráficos a seguir sintetizam o cronograma dos investimentos:







Foi considerado um Banco de Créditos para atender a expansão da rede de acordo com o crescimento do município e das demandas específicas que poderão surgir ao longo da Concessão, com previsão de 50 pontos de luminárias LED no início da concessão e com adição de 50 pontos a cada ano.

4. DEPRECIAÇÃO

Foi adotado critério de depreciação linear calculada em função da vida útil dos ativos e do prazo de concessão, conforme regulamentação da Receita Federal do Brasil, sendo:

Item	Vida Útil (anos)
Luminárias LED	10
Telegestão	10
Braços de luminárias	20
Postes	20
Relés	3
Materiais/Ativos de Montagem	10
Mão de obra e Frota	5
Ambiental	10
Reembolso dos Estudos	10
Intangíveis	10
Móveis, Equipamentos e Sistemas	10

Todos os investimentos são depreciados integralmente no período da concessão.

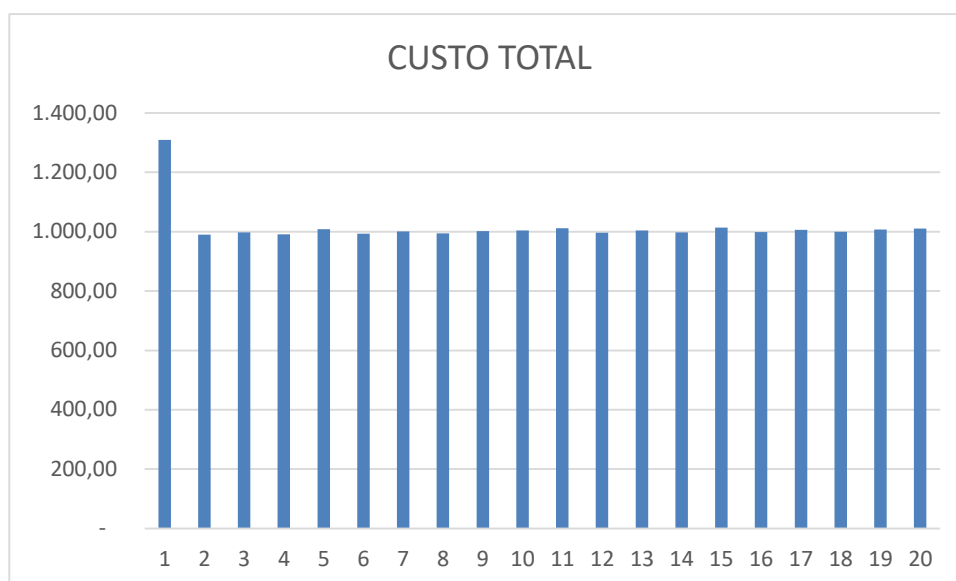
5. CUSTOS OPERACIONAIS

Os custos operacionais representam os custos com pessoal, suprimentos, manutenção, utilidades etc. necessários para a prestação dos serviços previstos.

A estimativa dos custos para o ano em que a operação já estará em pleno funcionamento, é apresentada no quadro a seguir:

DISCRIMINAÇÃO	1º CICLO	2º CICLO	TOTAL
Custos e Despesas Operacionais	8.329,74	8.214,08	16.543,82
Pessoal Campo	2.584,52	2.521,48	5.106,00
Despesa com frota	3.741,00	3.660,00	7.401,00
Equipamentos de Segurança	87,00	87,00	174,00
CCO - Pessoal	860,68	860,68	1.721,36
CCO - Software	240,00	240,00	480,00
Telegestão - Falha	16,64	18,24	34,88
Telegestão - Internet e Alarme	55,30	55,30	110,60
Luminárias LED - Falha	553,42	599,96	1.153,38
Materiais/Ativos de Montagem	58,27	63,90	122,17
Vandalismo	52,43	57,04	109,47
Falha braços	15,49	15,49	30,97
Gestão Ambiental	65,00	35,00	100,00
Despesas Administrativas	1.961,32	1.831,64	3.792,96
Pessoal Adm.	2,39	2,39	4,78
Escritório Adm.	1.200,00	1.200,00	2.400,00
Despesas de Infraestrutura	396,00	396,00	792,00
Despesas de Materiais de Escritório	120,00	120,00	240,00
Manutenção SPE (balanço, auditoria, etc)	110,00	110,00	220,00
Seguros	132,92	3,25	136,17
TOTAL	10.291,06	10.045,72	20.336,78

Segundo as estimativas realizadas, os custos apresentam relativa estabilidade a partir do segundo ano da concessão, conforme gráfico a seguir:



Além destes, considera-se os custos com:

- ✓ Verificador Independente no valor de R\$ 360 mil ao ano;
- ✓ Garantia de Execução do Contrato em valor correspondente a 5% da receita a realizar;
- ✓ Verba de Fiscalização de 2% da receita bruta no 1º ano e 1,50% nos anos seguintes.

6. TRIBUTOS

Para efeito da avaliação econômico-financeira adotou-se a tributação definida no Regime de Incidência Não Cumulativa, considerando os seguintes tributos incidentes sobre o faturamento:

- Contribuição para o Programa de Integração Social (PIS) – no valor de 1,65%
- Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS) – no valor de 7,60%
- Imposto Sobre Serviços (ISSQN). – no valor de 5,00%
- Considera-se os eventuais créditos para efeito da base de cálculo do PIS/COFINS

7. IMPOSTOS

O Imposto de Renda de Pessoa Jurídica (IRPJ) e a Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) são calculados com base na legislação em vigor, sendo:

- As alíquotas do IRPJ de 15,00% até lucro anual de R\$ 240 mi e adicional de 10,00% para lucro anual superior a R\$ 240 mil;
- A alíquota da CSLL de 9,00%.

8. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA - FINANCEIRA

O processo de Avaliação Econômico-Financeira tem por objetivo identificar as condições para viabilização do projeto. A avaliação interage com todas as áreas envolvidas com o projeto e busca através de aproximações sucessivas identificar a melhor condição para a implantação do projeto.

Inicialmente é elaborado o Fluxo de Caixa do Projeto, o qual basicamente considera os insumos elencados anteriormente sem qualquer condição de financiamento do projeto.

Por meio de um processo iterativo, pode-se promover ajustes na condição do projeto até atingir a melhor configuração para a implantação do projeto.

Com base no Fluxo de Caixa do Projeto é calculado o valor necessário da Contraprestação Pecuniária para resultar a TIR de Projeto desejada.

8.1. Taxa Interna de Retorno Referencial

Para estimar a atratividade do projeto foi utilizada a metodologia do Fluxo de Caixa Livre descontado, que consiste em projetar os investimentos, receitas, custos e despesas durante todo o prazo de concessão, descontada uma determinada taxa de remuneração atrativa aos potenciais investidores.

Conceitualmente, a TIR é a taxa de desconto que iguala a zero o valor presente de todas as entradas e saídas de determinado fluxo de caixa e corresponde ao índice global de

rentabilidade do investimento. Assim, TIR maior ou igual à taxa de desconto fixada indica a viabilidade econômica do projeto.

Portanto, a TIR permite avaliar se o retorno financeiro projetado está adequado ao nível de risco do projeto e à expectativa de rentabilidade dos investidores, traduzida pelo conceito de custo médio ponderado de capital (WACC), isto é, a taxa que mede a remuneração requerida sobre o capital investido em uma determinada empresa ou entidade com fins lucrativos, e mede também o custo de oportunidade dos investidores do negócio.

Logo, o custo médio ponderado de capital (WACC) é utilizado para o balizamento da TIR.

O cálculo do WACC considera os critérios definidos no documento “Metodologia de Cálculo do WACC” elaborado pelo Ministério da Fazenda em 2018, onde são avaliados os parâmetros da seguinte fórmula:

$$WACC = \frac{D}{D + E}(1 - T_m)(K_d) + \frac{E}{D + E}(K_e) \quad (1)$$

Onde:

- D = valor de dívida
- E = valor de capital próprio
- T_m = taxa marginal de imposto
- K_d = custo da dívida
- K_e = custo do Capital Próprio

O custo do capital próprio é definido pela equação:

$$K_e = R_f + \beta(R_m - R'_f) + R_p$$

Em que:

- K_e = retorno esperado da ação (custo de capital próprio);
- R_f = retorno do ativo livre de risco;
- R'_f = retorno histórico do ativo livre de risco;
- β = sensibilidade da ação em relação ao mercado de ações;
- R_m = retorno esperado para a carteira de mercado; e
- R_p = risco país.

O WACC resultante é de 9,99%, conforme apresentado a seguir:

Custo de Capital Próprio		observação	fonte
Taxa livre de riscos	3,50%	média dos últimos 12 meses (set/2023-ago/2024) do rendimento nominal dos Títulos de 10 anos do Tesouro Norte-Americano	https://br.investing.com/
Beta desalavancado	0,60	Damodaran Global Markets. Média ponderada entre utilities e engenharia / construção	https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datacurrent.htm
Beta alavancado	0,94		
Risco de mercado	2,74%	Diferença entre os retornos do índice S&P500 e do US Treasury 10 anos. Intervalo entre 1960 e 2024	www.damodaran.com
Prêmio de risco Brasil	4,50%	Risco Brasil - spread dos CDS de 10 anos (Credit Default Swat - USD SR 10Y), multiplicado pela razão entre a volatilidade do Ibovespa (principal índice da bolsa de valores brasileira) e o títulos do tesouro brasileiro (NTN-B) com vencimento em 2045, apurado nos últimos 05 anos	Bloomberg (CDS); Tesouro Nacional (NTN-B); Economatica (Ibovespa)
Inflação norte americana	2,50%	média a inflação implícita dos últimos 12 meses	
k_E nominal	10,58%		
k_E real	7,88%		
Custo de Capital Financiamento			
Custo financeiro	10,11%	TLP-Pré = IPCA + 6,13%	BNDES
Remuneração do BNDES	1,10%	BNDES	BNDES FINEM
Taxa de risco de crédito	1,78%	BNDES	
Inflação	4,18%	Expectativa Focus (BCB)	https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus
Alíquota de Impostos	34,00%	IRPJ + CSLL	IRPJ + CSLL
k_D nominal	13,30%		
k_D real	8,76%		
Capital próprio	53,73%		
Capital de terceiros	46,27%		
WACC real	8,29%		

8.2. Receitas Estimadas

Considerando as premissas e cálculos realizados, o valor anual total resultante para Contraprestação Pecuniária no ano 2, quando todos os investimentos iniciais estiverem realizados, é de R\$ 2.577,43, correspondendo a valor mensal de R\$ 214.785,70.

Durante o 1º ano de Concessão, haverá o seguinte escalonamento nos percentuais e valores da Contraprestação Mensal:

MÊS	% CONTRAPRESTAÇÃO	CONTRAPRESTAÇÃO MENSAL
1 a 8	70%	R\$ 1.202,80
8 a 12	100%	R\$ 859,14

8.3. Fluxo de Caixa do Projeto

Como resultado dos valores anteriormente expostos, o fluxo do projeto ao longo do período de concessão é:

Nesta modelagem, as figuras de mérito da avaliação econômico-financeira são:

- Taxa Interna de Retorno = 8,29%
- *Pay Back* = ano 08

Apresenta-se a seguir o Demonstrativo de Resultados e o Fluxo de Caixa do Projeto.

DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS

DISCRIMINAÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1 - RECEITA BRUTA	2.061,94	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43
Contraprestação	2.061,94	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43
2 - DEDUÇÕES DA RECEITA	258,46	343,42	340,04	339,55	300,92	300,84	300,34	299,84	299,32	303,72
2.1 - Tributos sobre Faturamento	258,46	343,42	340,04	339,55	300,92	300,84	300,34	299,84	299,32	303,72
PIS	34,02	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53
COFINS	156,71	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88
ISS	103,10	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87
Crédito PIS/ COFINS	(35,37)	(23,86)	(27,25)	(27,73)	(66,36)	(66,44)	(66,94)	(67,45)	(67,96)	(63,56)
3 - RECEITA LIQUIDA	1.803,49	2.234,01	2.237,39	2.237,87	2.276,51	2.276,59	2.277,08	2.277,59	2.278,11	2.273,71
4 - DESPESAS	1.890,72	1.573,70	1.617,28	1.615,49	2.049,17	2.034,00	2.046,39	2.044,87	2.057,44	2.011,87
Operacionais	996,71	807,28	814,87	808,47	825,07	809,67	817,27	810,87	818,47	821,06
	312,84	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16
Garantias	15,31	14,69	13,92	13,14	12,37	11,60	10,83	10,05	9,28	8,51
Fiscalização	41,24	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66
Verificador Independente	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Depreciação	164,62	169,91	206,66	212,04	629,90	630,90	636,47	642,12	647,87	600,47
5 - RESULTADO OPERACIONAL	- 87,23	660,31	620,11	622,39	227,34	242,59	230,69	232,72	220,67	261,84
6 - CONTRIBUIÇÃO SOCIAL	-	59,43	55,81	56,01	20,46	21,83	20,76	20,95	19,86	23,57
7 - IMPOSTO DE RENDA	-	99,05	93,02	93,36	34,10	36,39	34,60	34,91	33,10	39,28
8 - ADICIONAL IR	-	42,03	38,01	38,24	-	0,26	-	-	-	2,18
9 - RESULTADO DE EXERCÍCIO	- 87,23	459,80	433,27	434,78	172,78	184,11	175,33	176,87	167,71	196,81

DEMONSTRATIVO DE RESULTADOS

R\$ mil - ago/24

DISCRIMINAÇÃO	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1 - RECEITA BRUTA	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43
Contraprestação	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43	2.577,43
2 - DEDUÇÕES DA RECEITA	303,73	303,14	302,43	301,56	273,26	270,65	268,86	266,34	262,09	259,18
2.1 - Tributos sobre Faturamento	303,73	303,14	302,43	301,56	273,26	270,65	268,86	266,34	262,09	259,18
PIS	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53	42,53
COFINS	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88	195,88
ISS	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87	128,87
Crédito PIS/ COFINS	(63,55)	(64,14)	(64,86)	(65,72)	(94,02)	(96,64)	(98,43)	(100,94)	(105,20)	(108,10)
3 - RECEITA LIQUIDA	2.273,69	2.274,29	2.275,00	2.275,87	2.304,17	2.306,78	2.308,57	2.311,09	2.315,34	2.318,25
4 - DESPESAS	2.018,73	2.009,15	2.023,87	2.026,25	2.348,19	2.360,42	2.386,81	2.406,97	2.459,99	2.493,38
Operacionais	828,51	813,11	820,71	814,31	830,91	815,51	823,11	816,70	824,30	826,90
	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16	183,16
Garantias	7,73	6,96	6,19	5,41	4,64	3,87	3,09	2,32	1,55	0,77
Fiscalização	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66	38,66
Verificador Independente	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Depreciação	600,66	607,25	615,15	624,70	930,82	959,22	978,78	1.006,12	1.052,31	1.083,88
5 - RESULTADO OPERACIONAL	254,96	265,14	251,13	249,62	- 44,03	- 53,64	- 78,23	- 95,89	- 144,65	- 175,14
6 - CONTRIBUIÇÃO SOCIAL	22,95	23,86	22,60	22,47	-	-	-	-	-	-
7 - IMPOSTO DE RENDA	38,24	39,77	37,67	37,44	-	-	-	-	-	-
8 - ADICIONAL IR	1,50	2,51	1,11	0,96	-	-	-	-	-	-
9 - RESULTADO DE EXERCÍCIO	192,28	198,99	189,75	188,75	- 44,03	- 53,64	- 78,23	- 95,89	- 144,65	- 175,14

FLUXO DE CAIXA

DISCRIMINAÇÃO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
1 - RESULTADO DO EXERCÍCIO	(87,23)	459,80	433,27	434,78	172,78	184,11	175,33	176,87	167,71	196,81
2 - INVESTIMENTOS	1.682,60	57,43	151,70	70,66	3.891,88	242,78	71,74	59,60	153,87	121,88
3 - DEPRECIAÇÃO	164,62	169,91	206,66	212,04	629,90	630,90	636,47	642,12	647,87	600,47
4. SALDO DO CAIXA	(1.605,21)	572,28	488,24	576,16	(3.089,20)	572,23	740,06	759,39	661,71	675,41
5 - TIR	8,29%									
6. SALDO DO CAIXA ACUMULADO	(1.605,21)	(1.032,94)	(544,70)	31,47	(3.057,73)	(2.485,50)	(1.745,44)	(986,05)	(324,34)	351,07
VPL	R\$ 0,00									

FLUXO DE CAIXA

R\$ mil - ago/24

DISCRIMINAÇÃO	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1 - RESULTADO DO EXERCÍCIO	192,28	198,99	189,75	188,75	(44,03)	(53,64)	(78,23)	(95,89)	(144,65)	(175,14)
2 - INVESTIMENTOS	1.267,65	191,96	110,92	98,78	4.026,41	292,00	99,87	194,13	113,09	100,95
3 - DEPRECIAÇÃO	600,66	607,25	615,15	624,70	930,82	959,22	978,78	1.006,12	1.052,31	1.083,88
4. SALDO DO CAIXA	(474,71)	614,28	693,97	714,67	(3.139,61)	613,58	800,68	716,11	794,58	807,80
6. SALDO DO CAIXA ACUMULADO	(123,65)	490,64	1.184,61	1.899,28	(1.240,33)	(626,75)	173,93	890,04	1.684,61	2.492,41



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

**CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO,
MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

PLANO DE INVESTIMENTOS E OPERAÇÃO

AGOSTO/2024

INDICE

GLOSSÁRIO	3
1. INTRODUÇÃO	6
2. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PARQUE	7
2.1. Objetivos gerais	7
2.2. Caracterização do parque	8
2.3. Diagnóstico do parque	8
3. METODOLOGIA	9
3.1. Visão da metodologia geral	9
3.2. Atendimento à Lei 11.079	9
3.3. Atendimento às normas	10
3.4. Possibilidade de reutilização de equipamentos existentes	10
3.5. Fontes alternativas de energia	11
3.6. Questões Ambientais	11
4. PLANO DE INVESTIMENTOS	12
4.1. Visão Geral	12
4.2. Eficientização e Adequação	14
4.3. Expansões	15
5. ORÇAMENTO DOS INVESTIMENTOS	16
5.1. Visão Geral	16
5.2. Anos 1-10	18
5.2.1. LEGADO EXISTENTE	18
5.2.2. PONTOS DE LED EXISTENTES	19
5.2.3. CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS	20
5.2.4. BANCO DE CRÉDITOS	21
5.2.5. MÃO-DE-OBRA E FROTA	22
5.2.6. MEIO AMBIENTE	24
5.3. Anos 11-20	25
5.3.1. LEGADO EXISTENTE	25
5.3.2. PONTOS DE LED EXISTENTES	26
5.3.3. CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS	26
5.3.4. BANCO DE CRÉDITOS	27
5.3.5. MÃO-DE-OBRA E FROTA	28
5.3.6. MEIO AMBIENTE	28
5.4. SPE	29
6. PLANO DE OPERAÇÃO	30
6.1. Operação e manutenção	30
6.2. Infraestrutura de operações	31
6.3. Dimensionamento de equipes, veículos e equipamentos	31

6.4.	CCO.....	32
6.5.	Cadastro.....	33
6.6.	Meio ambiente.....	33
6.7.	Certificações	33
6.8.	Ensaio.....	34
6.9.	Atualização tecnológica.....	34
7.	CUSTOS E DESPESAS.....	34
7.1.	Custos.....	34
7.1.1.	SUMÁRIO	34
7.1.2.	PESSOAL DE CAMPO E FROTA.....	35
7.1.3.	TELEGESTÃO E CCO.....	36
7.1.4.	MANUTENÇÃO E FALHA DE LUMINÁRIAS.....	37
7.1.5.	VANDALISMO	38
7.1.6.	AMBIENTAL.....	38
7.1.7.	OUTROS	39
7.2.	Despesas.....	39
7.2.1.	SUMÁRIO	39
7.2.2.	PESSOAL ADMINISTRATIVO	40
7.2.3.	MANUTENÇÃO SPE.....	40
7.2.4.	LOCAÇÃO DE PRÉDIO ADMINISTRATIVO	41
7.2.5.	SEGUROS E GARANTIAS.....	41
7.2.5.1.	Garantia da Execução do Contrato.....	41
7.2.5.2.	OUTROS	42
	ANEXO I – ORÇAMENTOS	42
	ANEXO II – TAXA DE FALHA LED	46
	ANEXO III – CUSTOS AMBIENTAIS.....	46
	ANEXO IV – SALÁRIOS	47

GLOSSÁRIO

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica.

CAPEX: Abreviação do termo em inglês *Capital Expenditure*, são as despesas de capital ou investimento em capital. Sob essa categoria classificamos os investimentos realizados em equipamentos e instalações para o funcionamento de um negócio.

CCO: Centro de Controle de Operações. O local onde é realizado o monitoramento centralizado da rede. **ENERGISA:** Companhia Distribuidora de Energia de Maato Grosso.

Circuito de iluminação pública: rede de energia elétrica para alimentação das unidades de iluminação pública, exclusiva e de propriedade da Prefeitura. É do tipo Aéreo, quando, por padrão, os condutores são fixados aos postes da distribuidora de energia elétrica local e/ou aos postes de iluminação pública do Município, ou do tipo Subterrâneo, quando os condutores são instalados em eletrodutos ou enterrados diretamente no solo.

Comando em Grupo: é um conjunto de equipamentos formado por chave de proteção e comando, e uma chave magnética com relé fotoelétrico de acionamento do circuito. Este conjunto poderá estar conectado ao transformador exclusivo de iluminação pública ou à rede secundária da distribuidora de energia elétrica local para operar um conjunto de unidades.

Comando Individual: é o equipamento formado por um relé fotoelétrico para operar a unidade de iluminação pública individualmente, conectado diretamente à rede de alimentação de energia.

Distribuidora: Distribuidora local de energia elétrica. Para o caso de Diamantino refere-se à ENERGISA.

EE: Energia Elétrica.

Eficiência Energética: Relação entre quantidade de energia empregada para e a iluminação disponibilizada.

Eficiência Luminosa: a eficiência luminosa é a relação entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz alimentada por energia elétrica e a potência elétrica desta fonte de luz. É medida em lúmen por Watt (lm/W).

Fluxo Luminoso: O fluxo luminoso é a radiação total emitida por uma fonte de luz que pode produzir estímulo visual. É medida em lúmens (lm).

HID: *High Intensity Discharge* ou lâmpada de descarga de alta intensidade.

Iluminância: medida da densidade da intensidade de luz projetada numa região; unidade: lux (lx).

IP: Iluminação Pública.

IRC: Índice de Reprodução de Cor, com escala de 0 a 100, é utilizado para medir a fidelidade de cor que a iluminação reproduz nos objetos.

L70: Valor indicativo em horas no qual o fluxo luminoso do LED será de 70% do valor nominal, em 100% de uma amostra de LED's.

LED: *Light-Emitting Diode* ou Diodo Emissor de Luz.

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

OPEX: Abreviação do termo em inglês *Operational Expenditure*, são as despesas de operar o negócio.

Pontos de luz / Pontos de IP: Quantidade de Pontos de iluminação pública existente na rede de IP.

PPP: Parceria Público Privada; quando usada aqui de forma isolada se refere à PPP de Iluminação Pública do município de Diamantino.

Unidade de iluminação pública: caracteriza-se como um conjunto completo formado por uma ou mais luminárias e respectivos acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação, podendo também ser identificada como ponto de iluminação pública, independentemente do número de lâmpadas e luminárias nela instalada.

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta a) orçamentos de investimentos e custos, conforme projeto de engenharia; b) cronograma de implantação e planejamento e c) especificação das operações do parque. Este documento deve ser visto dentro de um escopo mais amplo, que apresenta os estudos de engenharia em quatro relatórios distintos:

1. Relatório de Engenharia: projeto de engenharia para o parque, incluindo a efficientização e adequação da rede existente e expansão;
2. Relatório Ambiental: elementos necessários e suficientes para atender aos requisitos legais e avaliação de todas as questões relacionadas ao licenciamento ambiental ou a riscos ambientais;
3. Plano de Investimentos e Operações: este documento.

A figura a seguir mostra a relação entre os vários trabalhos de engenharia.

Documentos relacionados com a solução de engenharia

Especificação da Solução	Projeto de Engenharia	Plano de Implementação e Operação
Especifica os resultados desejados	Projeto de referência; Define como atingir os resultados	Orçamento e planos de ação
Documentos		
• Caderno de Encargos • Contrato de Concessão	• Projeto de Engenharia	• Plano de Investimento e Operação
Vinculante ¹	Não-Vinculante	

¹ O Contrato de Concessão é o documento vinculante. As especificações são inicialmente reportadas no Caderno de Encargos para então serem formalizados em formato contratual

Figura 1

Este relatório não é vinculante. Desta forma, eventuais interessados em participar da licitação podem adotar premissas diferentes das descritas nesse documento, sempre em consonância com as exigências estabelecidas no Edital de Licitação e no Contrato de Concessão. Adicionalmente, esse estudo não pode subsidiar qualquer questionamento por parte dos licitantes, nem terá qualquer valor para construções de pleitos e solicitações de reequilíbrio econômico-financeiro.

As seções seguintes apresentam as principais premissas utilizadas para a projeção de investimentos, custos e despesas, assim como apresenta uma visão geral da operação do parque de iluminação pública. Todos os valores apresentados nesse documento estão em moeda constante com data-base Agosto/2024.

2. CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DO PARQUE

Esta seção sintetiza o conteúdo do Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública de Diamantino e apresenta outras informações sobre o parque e a cidade, de forma a criar o contexto necessário para a apresentação do Plano de Investimentos e Operação. Para maiores detalhes, o leitor deverá consultar o Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública de Diamantino e o Relatório do Estudo Ambiental.

2.1. Objetivos gerais

Apresentamos abaixo, de forma geral e resumida, as principais características e objetivos do projeto, de acordo com as bases definidas pela Prefeitura de Diamantino. O projeto de referência atende a especificação de serviços apresentados no Caderno de Encargos. O detalhamento do projeto de referência pode ser encontrado nos Relatórios de Engenharia. Abaixo apresentamos uma síntese das principais ações previstas no projeto de referência:

- Modernização e efficientização do parque com implantação de luminárias LED em 100% do parque atual em até um ano, atingindo um IRC mínimo médio de 70.
- Controle por telegestão em vias classificadas como V1 e V2 também em um ano;
- Operação e manutenção corretiva e preventiva do parque por 20 anos;
- Atualização dos equipamentos;
- Implantação e operação de um Centro de Controle Operacional (CCO) no primeiro ano de operação;
- Adequação dos níveis de luminância e uniformidade para os parâmetros atuais da norma NBR 5101/2018;
- Correção de pontos escuros em até um ano;
- Expansões e crescimento vegetativo do parque 100% com tecnologia LED.

2.2. Caracterização do parque

Principais características do parque de Iluminação Pública do município de Diamantino, conforme cadastro de novembro/2023:

- Total de pontos de luz: 4.856;
- Predominância do Parque: 89,49% usa LED;
- Parque atrelado à rede de distribuição; a configuração do posteamento foi pensada na distribuição de energia, e não na iluminação. 63% dos casos observados tem distância superior a 35m;
- Estado de conservação longe de ideal;
- Altura das luminárias, predominantemente, entre 6m a 7m;
- Carga instalada na rede elétrica: 536,84 KW
- Consumo de energia elétrica: 2,24 GWh

O sistema de iluminação pública de Diamantino está, em sua maior parte, instalado nas estruturas das redes de distribuição de energia elétrica da concessionária local - ENERGISA. Porém, estruturas específicas para iluminação pública, alimentadas por circuitos aéreos ou subterrâneos e com luminárias especiais, são encontradas em praças e avenidas.

2.3. Diagnóstico do parque

O parque atual, de forma geral, não atende de forma completa aos padrões da NBR 5101; com base no diagnóstico de campo realizado em novembro/2023, de forma geral, não atende de forma completa aos padrões da NBR 5101. Porém, a variável que se mostra crítica é a uniformidade da iluminação, devido majoritariamente à grande distância entre os postes e baixa altura das luminárias para tal distância.

De uma forma geral a rede de iluminação pública de Diamantino é nova com boa qualidade. Os braços estão em bom estado, mas é prudente um planejamento cuidadoso na troca das luminárias.

Atualmente a cidade não conta com classificação de vias para IP, nem com um plano diretor de iluminação.

Todo sistema de iluminação pública é acionado através de equipamentos fotoelétricos.

O cadastro hoje existente contém apenas informações sobre o tipo de luminária, potência, tipo de medição e localização georreferenciada; e não contém a maior parte das informações que seriam importantes para a gestão da rede de iluminação pública. O resultado final do diagnóstico do parque pode ser lido na íntegra no relatório de diagnóstico.

3. METODOLOGIA

3.1. Visão da metodologia geral



Figura 2

A partir do diagnóstico de rede realizado no município, identificaram-se as principais características do parque de IP e, a partir daí, analisando a tecnologia disponível e os anseios e desejos da Prefeitura de Diamantino, desenhou-se a solução básica de engenharia. Uma vez desenhada a solução final, derivou-se o orçamento completo, a partir do dimensionamento de engenharia e cotações de equipamentos e materiais.

Este Plano descreve e quantifica as soluções apresentadas no Relatório de Engenharia, seguindo rigidamente todas as especificações descritas.

3.2. Atendimento à Lei 11.079

Os estudos de engenharia e orçamentação dos investimentos foram feitos aderentes ao especificado na Lei 11.079 Art.10 § 4o, conforme texto abaixo:

Lei 11.079/2004 (Lei das PPPs)

Art. 10

§ 4º Os estudos de engenharia para a definição do valor do investimento da PPP deverão ter nível de detalhamento de anteprojeto, e o valor dos investimentos para definição do preço de referência para a licitação será calculado com base em valores de mercado considerando o custo global de obras semelhantes no Brasil ou no exterior ou com base em sistemas de custos que utilizem como insumo valores de mercado do setor específico do projeto, aferidos, em qualquer caso, mediante orçamento sintético, elaborado por meio de metodologia expedita ou paramétrica.

3.3. Atendimento às normas

Este Plano de Investimento e Operação considera as seguintes normas abaixo apresentadas. Para mais detalhes, o leitor deve consultar o Relatório de Engenharia e seus anexos.

- ABNT NBR 5101/2018 – Iluminação Pública – Procedimento;
- ABNT NBR IEC 60598 - 1 – Luminárias –Parte 1: Requisitos Gerais e Ensaios;
- ABNT NBR IEC 60598 - 2 – Luminárias – Parte 2: Requisitos Particulares – Capítulo 3: Luminárias para Iluminação Pública;
- ABNT NBR IEC 60529 – Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos;
- ABNT NBR 15129 – Luminárias para Iluminação Pública – Requisitos Particulares;
- ABNT NBR 5461/1991 – Iluminação;
- ABNT NBR 5181/2013 - Sistemas de iluminação de túneis — Requisitos (não aplicável no momento à Diamantino);
- ABNT NBR 15688/2012 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- ABNT NBR IEC 61643 – Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão;
- INMETRO E PROCEL - Atender às Portarias de certificação do INMETRO e concessão do Selo PROCEL que estejam em vigor.

3.4. Possibilidade de reutilização de equipamentos existentes

Há potencial de venda dos materiais que compõem os equipamentos que serão substituídos. Contudo, para fins do plano de investimento de referência, não consideramos tais receitas.

Além da incerteza envolvida, o custo de descarte dentro dos requisitos ambientais apresentado no Relatório Ambiental já considera o valor do material descartado.

3.5. Fontes alternativas de energia

Existem duas fontes alternativas hoje vislumbradas: Geração Distribuída, principalmente por fonte solar, e compra de energia no mercado livre. Porém, não consideramos fontes de energia alternativas para os estudos de referência, pelas razões:

- a) Não há histórico de seu uso na iluminação pública.
- b) No caso de geração distribuída, ainda não está demonstrada a viabilidade econômico-financeira desta fonte para iluminação pública, isto é, se os ganhos financeiros justificam os custos atuais dessa tecnologia, dado a) o baixo valor da tarifa de iluminação pública; b) os custos do sistema (TUSD) passarão a ser rateados com a geração distribuída, conforme revisão da Resolução 482 do ANEEL c) a iluminação pública tem fator de simultaneidade zero (a geração ocorre de dia e o consumo à noite), o que implicará em oneração conforme regulação do setor. Vale ressaltar que a geração distribuída no Brasil está passando por mudanças regulatórias nesse momento. Dessa forma, há muita indefinição ainda sobre essa fonte para que seja usada num estudo de referência.
- c) No caso de compra de energia no mercado livre, não consideramos porque a) o preço de mercado dessa energia é muito volátil, de forma que a análise e decisão de compra deve ser feita a cada ano da concessão; b) o uso do mercado livre para reduzir a conta de energia da prefeitura necessitará de uma negociação com a distribuidora. Assim, também há incertezas sobre essa fonte para que seja considerada num estudo de referência.

3.6. Questões Ambientais

Não identificamos questões ambientais relevantes que impactem de forma significativa a projeção de investimentos e custos do projeto. Apesar de o município possuir áreas de preservação ambiental e parques ambientais em área urbana, não existem impedimentos ambientais ou limitações legais à instalação e manutenção da rede de IP nessas áreas.

No município de Diamantino a Unidade Desconcentrada da Secretária Estadual do Meio Ambiente (SEMA) é responsável por exercer a função de órgão ambiental municipal,

responsável pela Política Ambiental Municipal, que dispõe sobre o licenciamento, as infrações ambientais, no Município de Diamantino e dá outras providências. Contudo, nesta Lei não há especificidades para a necessidade de licenciamento para manutenção ou modernização da Rede de Iluminação Pública do município.

O detalhamento dos custos ambientais pode ser observado no Relatório Ambiental. Para maiores detalhes sobre o tema, o leitor deverá consultar a seção 6.6, além do Relatório Ambiental.

4. PLANO DE INVESTIMENTOS

4.1. Visão Geral

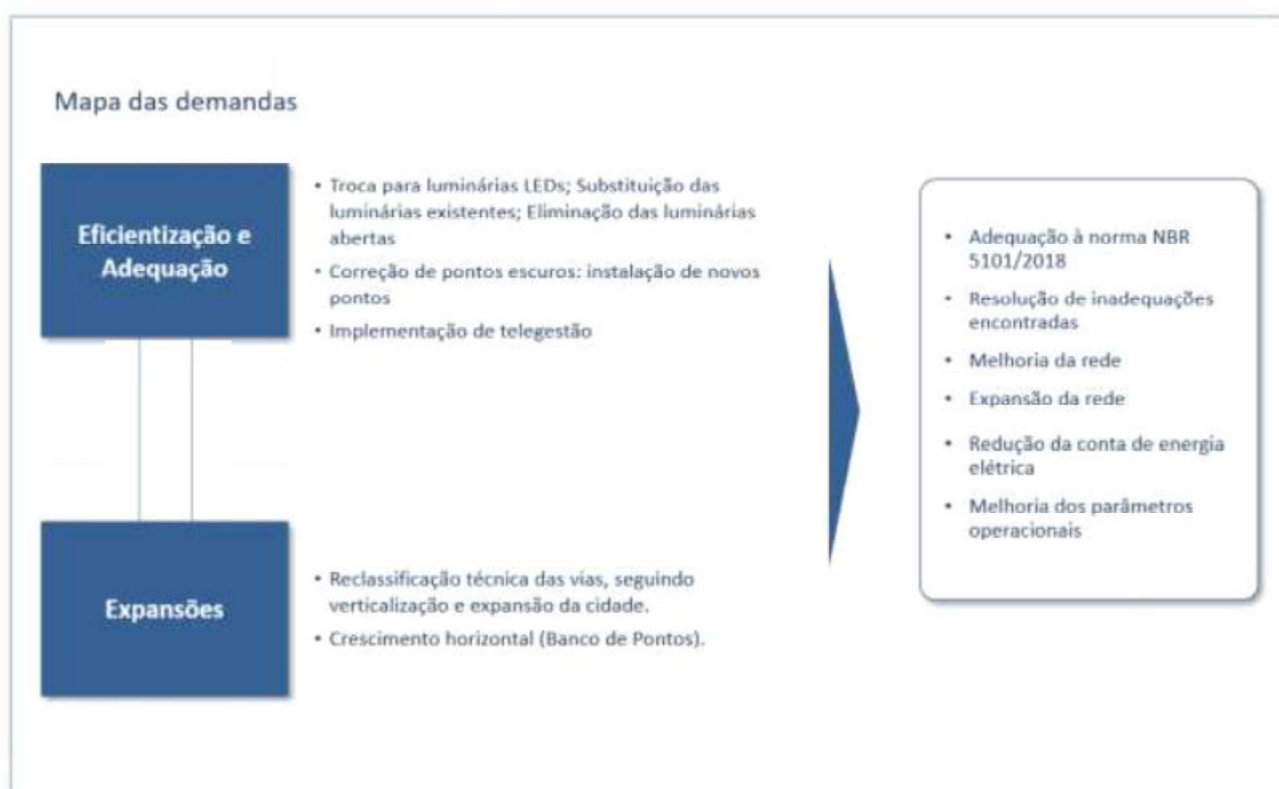


Figura 3

De maneira geral, o Plano de Investimentos contempla desembolsos relevantes ao longo do primeiro ano da concessão, período que definimos aqui como “1º Ciclo”. Tais investimentos serão concentrados, primordialmente, na aquisição de luminárias LED e dispositivos de telegestão, na instalação de postes e braços e na estruturação da SPE.

A partir do fim do 1º ciclo, os investimentos reduzirão substancialmente e serão alocados de tal forma a permitir um crescimento vegetativo da rede de iluminação pública, assim como para garantir a sua manutenção. Nesta fase, entre o 1º e o 2º ciclos, o investimento anual declina face ao patamar observado no primeiro ano.

No 11º ano de concessão, os investimentos novamente serão significativos, uma vez que haverá um novo ciclo de investimentos, que servirá para substituir os equipamentos instalados no 1º Ciclo, que estarão no final de sua vida útil. Analogamente, definimos esse período como “2º Ciclo”. Nesse ciclo não é necessária a substituição de itens que possuem longa vida útil, como postes e braços de luminárias.

Cabe ressaltar que 4.345 pontos do parque de IP já contam com a tecnologia LED, que tem sido instalada progressivamente pela prefeitura de Diamantino. Dessa forma, estes pontos não necessitam ser eficientizados e adequados, mas devem ser substituídos eventualmente. Consideramos a substituição de tais pontos no 1º e 2º ciclos de investimento com uma defasagem de 5 anos em relação ao início da concessão, ou seja, no 5º e 15º ano. Após o segundo ciclo de investimentos, são retomadas as inversões, limitando-se ao crescimento vegetativo e de manutenção até o término do período de concessão.

Apresentamos abaixo um gráfico que sumariza os investimentos totais durante o prazo de concessão.

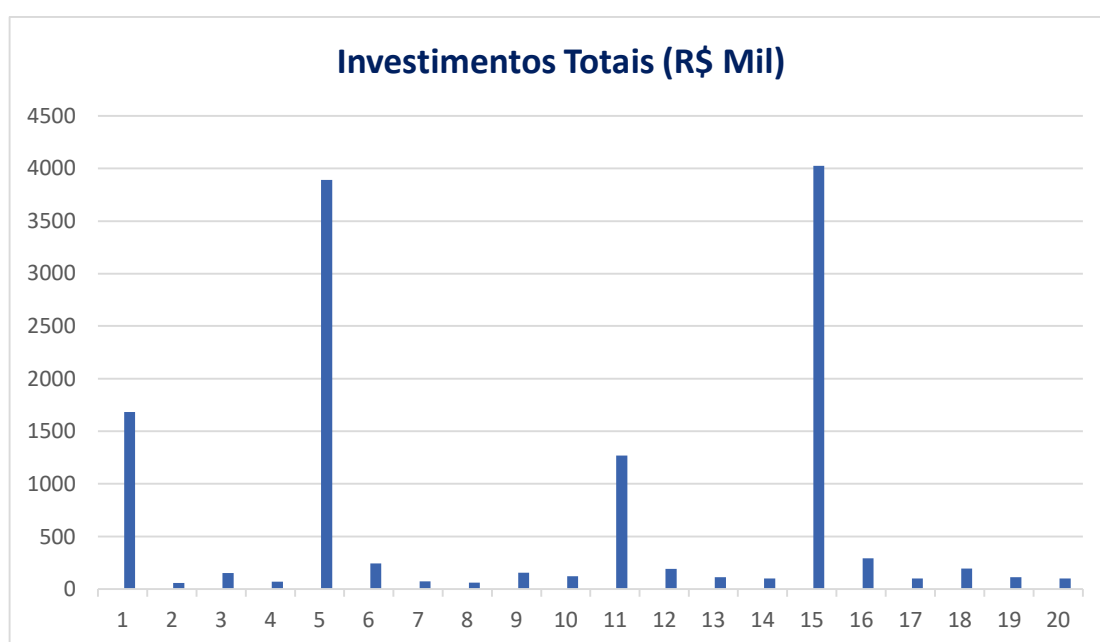


Figura 4

Na tabela abaixo apresentamos a quantidade (unidades) de cada tipo de equipamento e material necessário para esta solução. O quantitativo abaixo contempla o dimensionamento da instalação inicial. Observe que o quantitativo de investimentos totais poderá ser maior, dado que muitos itens exigem um ou mais reinvestimentos ao longo da concessão, por terem vida útil menor do que os 20 anos da concessão.

	Legado existente	LED existente	Adequações	Total
Luminária				
Luminária tecnologia LED	511	4.345	49	4.905
Materiais				
Relé fotoelétrico nf sem base	382	3.250	36	3.669
Materiais de montagem	511	4.345	49	4.905
Braços e Postes				
Braço galvanizado 2m ou 3m	511	0	49	560
Poste Intermediário	0	0	49	49
Telegestão				
Controlador (Remota)	129	1095	12	1235

Equipamentos e materiais – Unidades para instalação

Tabela 1

Disponibiliza-se como anexo desse relatório uma planilha em Excel com o detalhamento dos orçamentos.

4.2. Eficientização e Adequação

Um ponto essencial da solução é a eficientização (redução da energia consumida devido ao uso de tecnologias mais eficientes) e adequação às normas das instalações existentes. Apresenta-se abaixo um resumo das principais ações. Maiores detalhes podem ser vistos no Relatório de Engenharia.

- Troca de 100% das luminárias do parque para LED em até um ano, o que, além de modernizar e eficientizar, resolve o problema de luminárias abertas e de outras inadequações.
- Correção de pontos escuros: instalação de novos pontos de iluminação entre postes, que incluem braços de luminárias, postes, luminárias LED e equipamentos de telegestão.
- Configuração dos braços de forma a “ganhar” altura na posição da luminária.

Além disto, propõe-se medidas que visam a melhoria da gestão e controle operacional do parque, tais como:

- **Implantação de Centro de Controle de Operações (CCO).** O Centro de Controle Operacional (CCO) é um local físico onde são feitas a supervisão, o controle e o gerenciamento operacional de forma automatizada, integrada e centralizada da infraestrutura da IP. O CCO, através de aplicativos, provê aos gestores as informações necessárias para o dimensionamento de recursos, suporte e entrega dos serviços prestados, a fim de assegurar sua execução e funcionamento.
- **Implantação de sistema e equipamentos de Telegestão (TG).** O sistema de telegestão cria uma base digital para uma cidade inteligente. Ela permite economia e melhorias operacionais como agendamento e controle de acionamento, dimerização, medição do consumo, monitoramento de fornecimento e identificação de problemas. Os equipamentos serão instalados em vias classificadas como V1 e V2, que representam cerca de 1235 pontos no início da PPP. O acionamento dos pontos que não possuem telegestão será feito através de relés fotoelétricos.

4.3. Expansões

Considerou-se que o crescimento da rede se dará conforme a dinâmica de crescimento do município e pelas demandas específicas que surgirão ao longo do período da concessão, que serão atendidos pelo Banco de Créditos.

O Contrato de Concessão define o mecanismo de contabilização de SERVIÇOS COMPLEMENTARES (conforme termo definido no Contrato de Concessão), o Banco de Créditos. Conforme no Caderno de Encargos, o Banco de Créditos prevê 50 créditos no início da concessão, voltados para atender a demanda reprimida, e uma adição de 50 créditos a cada aniversário da data de eficácia do contrato.

Neste projeto de referência, consideramos que as expansões serão tratadas contratualmente como Banco de Créditos. O crescimento considerado representa o gasto do total de pontos do Banco de Créditos ao longo da concessão.

5. ORÇAMENTO DOS INVESTIMENTOS

5.1. Visão Geral

Para facilitar a compreensão da projeção dos investimentos, apresenta-se abaixo uma tabela síntese com o cronograma de modernização e adequação do parque de IP, bem como a remodelação necessária a partir do fim da vida útil dos equipamentos. Os dados detalhados estão nas seções seguintes. Destaca-se que a modernização e adequação do parque atual serão feitas no primeiro ano de concessão.

# pontos	Ano 1-10	Ano 11-20
(=) Pontos existentes	4.856	4.856
(+) Adequações	49	49
(+) Banco de Créditos	500	1.000
Total	5.405	5.905

Tabela 2

A tabela abaixo mostra de forma resumida as principais linhas de investimento por ano.

em R\$ mil	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Total
LED	338,61	31,03	31,03	31,03	3.242,26	31,03	31,03	31,03	31,03	31,03	3.829,09
Telegestão	601,59	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	654,86
Braços de luminárias	182,26	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	316,81
Postes	87,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,17
Relés	13,22	1,08	95,35	14,31	2,17	96,43	15,39	3,25	97,52	16,48	355,22
Materiais/Ativos de Montagem	45,72	3,75	3,75	3,75	329,63	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	405,34
Mão de Obra e Frota	67,46	0,00	0,00	0,00	290,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	358,28
SPE e ambiental	346,58	0,70	0,70	0,70	6,13	90,70	0,70	0,70	0,70	49,75	497,36
Total	1.682,60	57,43	151,70	70,66	3.891,88	242,78	71,74	59,60	153,87	121,88	6.504,13

em R\$ mil	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Total
LED	369,64	62,06	62,06	62,06	3.273,28	62,06	62,06	62,06	62,06	62,06	4.139,36
Telegestão	607,50	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	714,06
Braços de luminárias	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	149,50
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	4,34	98,60	17,56	5,42	99,69	18,65	6,51	100,77	19,73	7,59	378,87
Materiais/Ativos de Montagem	45,72	3,75	3,75	3,75	329,63	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	405,34
Mão de Obra e Frota	67,46	0,00	0,00	0,00	290,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	358,28
SPE e ambiental	158,04	0,76	0,76	0,76	6,19	180,76	0,76	0,76	0,76	0,76	350,34
Total	1.267,65	191,96	110,92	98,78	4.026,41	292,00	99,87	194,13	113,09	100,95	6.495,76

Tabela 3

	1º Ciclo			2º Ciclo		
	Qtde.	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$ mil)	Qtde.	Valor Unitário (R\$)	Valor (R\$ mil)
LED	5.405	708,49	3829,09	5.905	701,05	4.139,36
Telegestão equipamentos	1.361	470,00	639,86	1.487	470	699,06
Telegestão - Concentradores	2,00	7500,00	15,00	2	7,5000	15,00
Braços de luminárias	1.060	299,00	316,81	500	299	149,50
Postes	49	1795,00	87,17	0	0	0,00
Relés	12.249	29,00	355,22	13.065	17	378,87
Materiais/Ativos de Montagem	5.405	75,00	405,34	5.405	75	405,34
Mão de Obra	4 pessoas	-	134,78	4 pessoas	-	134,78
Frota	2 veículos	-	223,50	2 veículos	-	223,50
SPE	-	-	491,29	-	-	343,58
Ambiental	-	-	6,07	-	-	6,76
Total			6.504,13			6.495,76
			TOTAL R\$	12.999,89	MM	

Tabela 4

A potência das luminárias depende do tipo e características das vias em que estão localizadas, sendo que, de forma geral, quanto menor a via, menor também a potência da luminária. Como o município de Diamantino possui alta concentração de vias locais classificadas como V4 (59,81%), grande parte da implantação de LED será de baixa potência, que possui custo unitário inferior comparado ao custo unitário das luminárias de alta potência.

Potência	Remodelação	Correção pontos escuros (1,0%)	Banco de Credito	R\$/un.
40 W	449	33	33,00	520,00
60 W	38	4	4,00	601,89
90 W	3	1	2,00	780,00
120 W	11	5	5,00	840,00
150 W	11	6	6,00	950,00
Sub-total	511	49	50	
Médio (R\$/un.)	543,18	618,19	620,55	
Potência	LEDs existentes	R\$/un.		
50 W	34	520,00		
58 W	1991	601,89		
80 W	297	720,00		

90 W	583	780,00
100 W	182	810,00
145 W	322	900,00
150 W	743	950,00
180 W	129	1007,40
200 W	20	1080,00
209 W	12	1080,00
220 W	2	1100,00
300 W	30	1150,00
Sub-total	4.345	
Médio (R\$/un.)	739,06	

Tabela 5

Adicionalmente, destaca-se que os equipamentos de telegestão serão instalados em vias do tipo V1 e V2, que responde por 25,19% do parque. Adicionalmente, considerou-se a instalação de relés nos pontos em que não será instalada telegestão. A vida útil desses relés é de três anos e sua substituição periódica foi considerada ao longo de toda projeção.

em R\$ mil	Anos 1 -10	Anos 11 -20	Total
Parque atual	4.922,83	4.758,96	9.681,79
Correção de pontos escuros	145,31	42,57	187,88
Expansões	580,34	985,61	1.565,94
Mão de obra e frota	358,28	358,28	716,57
SPE	491,29	343,58	834,87
Ambiental	6,07	6,76	12,83
Total	6.504,13	6.495,76	12.999,89

Tabela 6

Os valores utilizados no orçamento foram baseados no menor valor da cotação de três fornecedores distintos sempre que possível, Todo o detalhamento das premissas e métricas utilizadas para a realização dos orçamentos se encontram ao longo desse documento, bem como no Anexo I – Orçamentos.

5.2. Anos 1-10

5.2.1. LEGADO EXISTENTE

Apresenta-se abaixo um resumo da composição dos investimentos totais necessários para a modernização e efficientização do parque:

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor (R\$ mil)
LED	511	543,18	277,56
Telegestão equipamentos	129	470,00	60,50
Telegestão - Concentradores	2	7.500,00	15,00
Braços de luminárias	511	299,00	152,79
Relés	1.529	29,00	44,34
Postes	0	0,00	0,00
Materiais/Ativos de Montagem	511	75,00	38,33
Total			588,52

Tabela 7

Considerou-se um cronograma de modernização distribuído linearmente no primeiro ano de operação.

A seguir temos a projeção desses investimentos de forma anual.

em R\$ mil	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Total
LED	277,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	277,56
Telegestão	75,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,50
Braços de luminárias	152,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	152,79
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	11,09	0,00	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	44,34
Materiais/Ativos de Montagem	38,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,33
Total	555,26	0,00	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	588,52

Tabela 8

Os investimentos em materiais e ativos de montagem são compostos basicamente por:

- Conectores de rede e luminárias;
- Parafusos de cabeça francesa com porcas e arruelas;
- Cabo 3x2,5mm² 0,6=1kV - 4,5m;
- Materiais para aterramento.

5.2.2. PONTOS DE LED EXISTENTES

Parte do parque existente já foi modernizado e eficientizado pela prefeitura de Diamantino, contando com luminárias com a tecnologia LED. Apresentamos abaixo um resumo da composição dos investimentos totais necessários para a troca destes equipamentos:

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor
LED	4.345	739,06	3.211,23
Telegestão equipamentos	1.095	470,00	514,42
Braços de luminárias	0	0,00	0,00
Relés	9.751	29,00	282,79
Postes	0	0,00	0,00
Materiais/Ativos de Montagem	4.345	75,00	325,88
Total			4.334,31

Tabela 9

No caso destes pontos foi considerado um investimento para a troca das luminárias no 5º ano de concessão, com um cronograma distribuído linearmente ao longo deste ano. A seguir temos a projeção desses investimentos de forma anual.

em R\$ mil	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Total
LED	0,00	0,00	0,00	0,00	3.211,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.211,23
Telegestão	514,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	514,42
Braços de luminárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	0,00	0,00	94,26	0,00	0,00	94,26	0,00	0,00	94,26	0,00	282,79
Materiais/Ativos de Montagem	0,00	0,00	0,00	0,00	325,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	325,88
Total	514,42	0,00	94,26	0,00	3.537,10	94,26	0,00	0,00	94,26	0,00	4.334,31

Tabela 10

5.2.3. CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS

A adequação da rede de IP à norma NBR 5101/2018 gera a necessidade da instalação de novos pontos de iluminação como forma de corrigir pontos escuros entre pontos com distâncias grandes entre si.

Desta forma, apresenta-se abaixo um resumo da composição dos investimentos necessários para a correção desses pontos escuros, que inclui a instalação de novos postes e braços de luminárias, além das lâmpadas LED e equipamentos de telegestão (em V1 e V2). Assim como no parque atual, esses investimentos também serão realizados no primeiro ano de concessão.

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor
LED	49	618,19	30,02
Telegestão	12	470,00	5,75
Braços de luminárias	49	299,00	14,52
Postes intermediários	49	1.795,00	87,17
Relés	145	29,00	4,21
Materiais/Ativos de Montagem	49	75,00	3,64
Total			145,31

Tabela 11

A seguir apresentamos a projeção desses investimentos de forma anual:

em R\$ mil	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Total
LED	30,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,02
Telegestão	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75
Braços de luminárias	14,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,52
Postes	87,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	87,17
Relés	1,05	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	4,21
Materiais/Ativos de Montagem	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64
Total	142,15	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	145,31

Tabela 12

5.2.4. BANCO DE CRÉDITOS

Apresenta-se abaixo os investimentos totais necessários considerando 100% da utilização do Banco de Créditos em solicitação de novos pontos sem poste em vias V1 ou V2. Esta solicitação consome 1 (um) crédito, e a usamos como referência. Como o Banco de Créditos foi calculado para ser economicamente indiferente à solicitação, a escolha de qual solicitação não muda os resultados da análise econômica e, portanto, usamos tal premissa como forma de simplificar as premissas de modelagem.

Considerou-se que os créditos do Banco de Créditos foram consumidos integralmente a cada ano conforme a disponibilidade (50 pontos no primeiro ano e 50 pontos a cada ano até o fim da concessão).

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor
LED	500	620,55	310,28
Telegestão	126	470,00	59,20
Braços de luminárias	500	299,00	149,50
Postes intermediários	0	0,00	0,00
Relés	823	29,00	23,86
Materiais/Ativos de Montagem	500	75,00	37,50
Total			580,34

Tabela 13

A seguir apresenta-se a projeção desses investimentos de forma anual:

em R\$ mil	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Total
LED	31,03	31,03	31,03	31,03	31,03	31,03	31,03	31,03	31,03	31,03	310,28
Telegestão	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	59,20
Braços de luminárias	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	149,50
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	1,08	1,08	1,08	2,17	2,17	2,17	3,25	3,25	3,25	4,34	23,86
Materiais/Ativos de Montagem	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	37,50
Total	56,73	56,73	56,73	57,82	57,82	57,82	58,90	58,90	58,90	59,99	580,34

Tabela 14

5.2.5. MÃO-DE-OBRA E FROTA

Para o dimensionamento das equipes e veículos necessários para as instalações previstas no 1º ano e no 5º ano considerou-se os seguintes parâmetros:

No 1º ano:

Consideramos a necessidade de uma equipe de implantação.

- **Produtividade:** 20 pontos por dia útil por equipe, considerando 22 dias úteis por mês;
- **Período de implantação:** conservadoramente dimensionamos as equipes para um período de 3 meses. Dessa forma, o concessionário terá equipe suficiente para enfrentar problemas e imprevistos que possam vir a acontecer ao longo da implementação sem prejudicar o prazo máximo estabelecido.
- **Equipe leve:** 1 eletricista e 1 eletricista/motorista em caminhonete com cesta aérea simples de 13 metros.
- **Veículos:** considerou-se que os veículos necessários serão alugados, uma vez que não é vantajosa financeiramente a compra desses veículos para a utilização somente nesse período.

No 5º ano:

Consideramos a necessidade de duas equipes de implantação. Dividiu-se essas equipes em 1 pesada e 1 leve.

- **Produtividade:** 20 pontos por dia útil por equipe, considerando 22 dias úteis por mês;
- **Período de implantação:** conservadoramente dimensionamos as equipes para um período de 6 meses. Dessa forma, o concessionário terá equipe suficiente para enfrentar problemas e imprevistos que possam vir a acontecer ao longo da implementação sem prejudicar o prazo máximo estabelecido.
- **Equipe leve:** 1 eletricista e 1 eletricista/motorista em caminhonete com cesta aérea simples de 13 metros.
- **Equipe pesada:** 1 eletricista e 1 eletricista/motorista em caminhão com cesta simples de 18 metros.
- **Veículos:** considerou-se que os veículos necessários serão alugados, uma vez que não é vantajosa financeiramente a compra desses veículos para a utilização somente nesse período.

Os valores apresentados abaixo com custo de pessoal incluem 96% de encargos e adicional de 30% de periculosidade.

Mão de Obra	Quantidade	Custo Unitário R\$ / mês
Equipe Leve	1	
Eletricistas	1	4.542,95
Eletricistas / Motoristas	1	4.442,72
Caminhonetes	1	13.500,00
Equipe Pesada	1	
Eletricistas	1	4.542,95
Eletricistas / Motoristas	1	4.442,72
Caminhões	1	17.000,00
Total		

Tabela 15

A tabela a seguir mostra a projeção desses investimentos durante o período de implantação:

em R\$ mil	Ano 1	Ano 5	Total
Mão de Obra	26,96	107,83	134,78
Frota	40,50	183,00	223,50
Total	67,46	290,83	358,28

Tabela 16

O detalhamento das estimativas de salários pode ser encontrado na seção 7.

5.2.6. MEIO AMBIENTE

Considerou-se que os investimentos para cumprimento da legislação ambiental serão feitos basicamente na destinação correta das luminárias que serão substituídas. O valor para descarte desses itens é de R\$ 1,25 / unidade.

Todo o detalhamento desses investimentos pode ser observado no Relatório Ambiental.

em R\$ mil	Ano 1 - 10	Total
Ambiental	6,07	6,07
Total	6,07	6,07

Tabela 17

5.3. Anos 11-20

Nesta seção apresentam-se os reinvestimentos necessários para repor os equipamentos instalados no 1º Ciclo que possuem vida útil de até 10 anos, como as luminárias LED e os equipamentos de telegestão. Ativos de longa duração, como postes e braços não precisam ser trocados nessa fase de investimentos, pois possuem vida útil média superior a 20 anos.

5.3.1. LEGADO EXISTENTE

Apresenta-se abaixo um resumo da composição dos reinvestimentos para a troca dos equipamentos instalados no primeiro ano de concessão. Esses investimentos são referentes aos 511 pontos que existiam no início da concessão (exceto os pontos que já eram de LED).

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor
LED	511	543,18	277,56
Telegestão equipamentos	129	470,00	60,50
Telegestão - Concentradores	2	7.500,00	15,00
Braços de luminárias	0	0,00	0,00
Relés	1.147	29,00	33,26
Postes	0	0,00	0,00
Materiais/Ativos de Montagem	511	75,00	38,33
Total			424,65

Tabela 18

Abaixo apresenta-se a projeção desses reinvestimentos de forma anual:

em R\$ mil	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Total
LED	277,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	277,56
Telegestão	75,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,50
Braços de luminárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	0,00	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	0,00	33,26
Materiais/Ativos de Montagem	38,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,33
Total	391,39	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	0,00	0,00	11,09	0,00	424,65

Tabela 19

5.3.2. PONTOS DE LED EXISTENTES

Apresentamos abaixo os reinvestimentos totais necessários para a reposição dos equipamentos de LED já existentes previamente à PPP e que serão trocados no 1º ciclo:

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor (R\$ mil)
LED	4.345	739,06	3.211,23
Telegestão equipamentos	1.095	470,00	514,42
Braços de luminárias	0	0,00	0,00
Relés	9.751	29,00	282,79
Postes	0	0,00	0,00
Materiais/Ativos de Montagem	4.345	75,00	325,88
Total			4.334,31

Tabela 20

A seguir apresenta-se a projeção desses investimentos de forma anual:

em R\$ mil	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Total
LED	0,00	0,00	0,00	0,00	3.211,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.211,23
Telegestão	514,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	514,42
Braços de luminárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	0,00	94,26	0,00	0,00	94,26	0,00	0,00	94,26	0,00	0,00	282,79
Materiais/Ativos de Montagem	0,00	0,00	0,00	0,00	325,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	325,88
Total	514,42	94,26	0,00	0,00	3.631,37	0,00	0,00	94,26	0,00	0,00	4.334,31

Tabela 21

5.3.3. CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor
LED	49	618,19	30,02
Telegestão equipamentos	12	470,00	5,75
Braços de luminárias	0	0,00	0,00
Relés	109	29,00	3,16
Postes	0	0,00	0,00
Materiais/Ativos de Montagem	49	75,00	3,64
Total			42,57

Tabela 22

A seguir apresenta-se a projeção desses investimentos de forma anual:

em R\$ mil	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Total
LED	30,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,02
Telegestão	5,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,75
Braços de luminárias	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	0,00	3,16
Materiais/Ativos de Montagem	3,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,64
Total	39,41	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	0,00	0,00	1,05	0,00	42,57

Tabela 23

5.3.4. BANCO DE CRÉDITOS

Apresentamos abaixo os investimentos relativos ao Banco de Créditos referentes a esse período bem

como os reinvestimentos totais necessários para a reposição dos equipamentos instalados no 1º Ciclo:

Investimento	Quantidade (# pontos)	Valor unitário (R\$)	Valor (R\$ mil)
LED	1.000	620,55	620,55
Telegestão equipamentos	252	470,00	118,39
Braços de luminárias	500	299,00	149,50
Postes	0	0,00	0,00
Relés	2.057	29,00	59,66
Materiais/Ativos de Montagem	500	75,00	37,50
Total			985,61

Tabela 24

A seguir apresenta-se a projeção desses investimentos de forma anual:

em R\$ mil	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	Total
LED	62,06	62,06	62,06	62,06	62,06	62,06	62,06	62,06	62,06	62,06	620,55
Telegestão	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	11,84	118,39
Braços de luminárias	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	14,95	149,50
Postes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Relés	4,34	4,34	5,42	5,42	5,42	6,51	6,51	6,51	7,59	7,59	59,66
Materiais/Ativos de Montagem	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	37,50
Total	96,93	96,93	98,02	98,02	98,02	99,10	99,10	99,10	100,19	100,19	985,61

Tabela 25

5.3.5. MÃO-DE-OBRA E FROTA

No 2º Ciclo, considerou-se a mesma quantidade de equipes leves e pesadas. A tabela abaixo mostra a projeção desses investimentos durante o período de implantação:

em R\$ mil	Ano 11	Ano 15	Total
Mão de Obra	26,96	107,83	134,78
Frota	40,50	183,00	223,50
Total	67,46	290,83	358,28

Tabela 26

5.3.6. MEIO AMBIENTE

Assim como no 1º Ciclo, considerou-se alguns reinvestimentos necessários para a implantação do 2º Ciclo. Todo o detalhamento pode ser observado no Relatório Ambiental.

em R\$ mil	Ano 11 - 20	Total
Ambiental	6,76	6,76
Total	6,76	6,76

Tabela 27

5.4. SPE

O concessionário da PPP-IP de Diamantino deverá que constituir uma Sociedade de Propósito Específico (SPE), para celebrar o contrato da PPP. Como existem alguns custos relacionados à constituição e estruturação dessa SPE, sobretudo da fase pré-operacional, estes foram classificados como CAPEX.

em R\$ mil	Anos 1 -10	Anos 11 -20	Total	
Constituição da SPE e CCO	87,53	17,53	105,06	Abertura da empresa, obras e reformas, acessórias diversas e setup do CCO.
Cadastramento e Certificados	87,83	3,50	91,33	Cadastro dos pontos, ISO 9001 e ISO 27001.
Móveis, Equipamentos	98,10	139,05	237,15	Móveis, equipamentos e ferramentas diversas ao longo de toda operação
Veículos	180,00	180,00	360,00	longo de toda a operação.
Custo de projeto luminotécnico	37,83	3,50	41,33	Aluguel de veículos.
Total	491,29	343,58	834,87	Custo com projeto ao longo de toda a operação.

Tabela 28

A seguir segue a Tabela 39 de precificação e quantidade necessária para instalação do SPE.

Móveis, equipamentos e ferramentas diversas ao longo de toda operação	Custo Unitário	Quant.	Total R\$
Computador Desktop	2.499,00	4	9.996,00
Impressora a Laser multifuncional colorida	2.700	2	5.400,00
Monitor de 21,5"	440,00	4	1.760,00
No Break de 600A	366,98	4	1.467,92
Mesa de escritório em L com gavetas	508,85	4	2.035,40
Mesa de reunião para 6 pessoas	830,00	1	830,00
Cadeiras para escritório	360	10	3.600,00
Arquivo Técnico de aço	858	2	1.715,40
Ar condicionado de 18 mil btu,s	2.699,10	4	10.796,40
Telefone fixo	51,90	2	103,80
Gaveteiro	431,20	2	862,40
Central Telefônica com 2 linha e 4 Ramais	1.154,11	1	1.154,11
Armario para primeiros socorros	1.001,30	1	1.001,30

Armário Roupeiro De Aço Vestiário 20 Portas	1.309,99	1	1.309,99
Armário para Ferramentas com 4 Prateleiras e 5 Gavetas	5.099,90	1	5.099,90
Celular	639,00	3	1.917,00
Total			49.049,62

Tabela 29

6. PLANO DE OPERAÇÃO

6.1. Operação e manutenção

Os serviços de operação e manutenção englobam:

- a) Rotinas de inspeção e verificação periódicas para o bom funcionamento do Parque de Iluminação Pública em seu conjunto e de seus equipamentos de comando, de acordo com estatísticas de falhas e metodologias de análise fornecidas por sistema informatizado de gerenciamento.
- b) Manutenção preventiva e corretiva de acordo com as obrigações de resultado (indicadores de desempenho) quanto a:
 - i. Garantia de funcionamento;
 - ii. Garantia do nível de iluminância;
 - iii. Garantia de disponibilidade do Sistema;
 - iv. Garantia de excelência no aspecto visual e estético.
- c) Na manutenção, a troca sistemática dos equipamentos de iluminação pública.
- d) Limpeza das luminárias e de seus acessórios de alimentação e comando em rotinas periódicas

Os serviços de manutenção são realizados conforme:

- e) Abertura de chamadas via *telefonista*, *web* ou aplicativo celular. Nesta situação, um cidadão informa algum problema na rede e a operação atua de forma reativa.
- f) Identificação de problema via sistema de telegestão. Também se trata de manutenção reativa, porém automatizada.
- g) Identificação de problemas em rondas periódicas.
- h) Manutenção preventiva, conforme plano de manutenção.

6.2. Infraestrutura de operações

No que diz respeito à operação, com o objetivo de assegurar a normalidade do sistema e a qualidade do serviço, consideramos a seguinte estrutura física mínima:

- Imóvel com instalações capazes de comportar escritório;
- Almoxarifado com espaço suficiente para guardar os materiais e os veículos;
- Área administrativa equipada com sala para o funcionamento das telefonistas, equipado com computadores e sistema de telefonia para os atendentes, dependências para o setor técnico e para a Coordenação Especial de Iluminação Pública da Prefeitura Municipal de Diamantino, para eventuais fiscalizações e acompanhamento do prestador de serviços “in loco”.

O detalhamento do pessoal necessário para a operação e manutenção pode ser observado na seção 7.

Além disso, consideramos que os serviços de rotinas de inspeção e verificação periódicas são necessários para o bom funcionamento do parque em seu conjunto e de seus equipamentos de comando, de acordo com estatísticas de falhas e metodologias de análise fornecidas pelo sistema informatizado de gerenciamento.

6.3. Dimensionamento de equipes, veículos e equipamentos

Realizou-se o dimensionamento da equipe, ferramentas e EPIs, e da necessidade de veículos de acordo com a descrição abaixo:

- **Equipe leve diurna:** 1 eletricista e 1 eletricista/motorista em veículo tipo caminhonete com capacidade de 1.000kg, equipada com guindauto e cesta aérea com sistema hidráulico para a execução de serviços em alturas de até 13 metros;
- **Equipe leve noturna:** 1 eletricista e 1 eletricista/motorista em veículo tipo caminhonete com capacidade de 1.000kg, equipada com guindauto e cesta aérea com sistema hidráulico para a execução de serviços em alturas de até 13 metros;
- **Equipe pesada:** 1 eletricista e 1 eletricista/motorista em veículo tipo caminhão equipado com guindauto e cesta aérea para a execução dos serviços em alturas de até 18 metros;
- **Produtividade:** 20 pontos por dia útil, considerando o mês com 22 dias úteis;

No primeiro ano, entretanto, a taxa de falhas das luminárias é superior à taxa de falhas do parque atualizado. Dessa forma, a equipe leve deverá contar dobro de profissionais (diurno/noturno) e será composta de 2 eletricitas e 2 eletricitas/motoristas. A partir do segundo ano e até o final da concessão foram consideradas equipes em 1 leve diurna e 1 pesada.

1. Considerou-se que todo o pessoal estará equipado com os EPIs necessários para atender às mais rigorosas regras de segurança do trabalho e a compra de todas as ferramentas necessárias para a realização de todos os tipos de procedimentos.
2. Considerou-se ainda a compra de um veículo de passeio, para realizar serviços gerais para a SPE.
3. Os eletricitas das equipes possuirão conhecimento e experiência em construção de rede de distribuição de energia elétrica, primária e secundária, além de montagem de Subestação Aérea em 13,8 kv (padrão de tensão utilizado pela rede de distribuição de energia).

6.4. CCO

O Centro de Controle Operacional (CCO) é um local físico onde são feitas a supervisão, o controle e o gerenciamento operacional de forma automatizada, integrada e centralizada da infraestrutura da IP. O CCO, através de aplicativos, provê aos gestores as informações necessárias para o dimensionamento de recursos, suporte e entrega dos serviços prestados, a fim de assegurar sua execução e funcionamento.

Trata-se de uma instalação física composta de infraestrutura, tecnologia, pessoas, funções e processos que permite coletar e processar informações em tempo real e fazer com que ocorra a convergência desses dados e informações em um único centro de dados, por meio de Software de Gerenciamento.

As informações referentes aos custos e despesas sobre a implantação do CCO encontram-se na seção 7 deste documento. O custo com o setup do CCO foi incluído nos investimentos citados na seção 5.5.

A seguir segue a Tabela 40 de precificação e quantidade necessária para instalação do CCO.

SETUP CCO	Custo Unitário	Quant.	Total R\$
Servidor	4.844,150	1	4.844,15
Cadeiras para escritório	360,000	2	720,00
Televisão de 55"	2.146,500	1	2.146,50
Monitor de 21,5"	440,000	2	880,00
Impressora a Laser multifuncional colorida	2.700,000	1	2.700,00
Monitor de 21,5"	440,000	2	880,00
No Break de 600A	366,980	2	733,96
Mesa de escritório em L com gavetas	508,850	2	1.017,70
Arquivo Técnico de aço	857,700	1	857,70
Ar condicionado de 18 mil btu,s	2.699,100	1	2.699,10
Telefone fixo	51,900	1	51,90
Total			17.531,01

Tabela 30

6.5. Cadastro

Como já dito anteriormente, considerou-se o recadastramento dos pontos bem como o cadastramento dos novos pontos, mantendo-o atualizado durante toda concessão. Seu custo está considerado nos investimentos da SPE, na seção 5.5.

6.6. Meio ambiente

Consideraram-se as atividades de:

- Transporte e deslocamento de resíduos;
- Armazenamento de resíduos;
- Destinação adequada dos resíduos (Classe I e Classe II);
- Solicitação de poda (a poda sendo realizada pela prefeitura);
- Gestão ambiental;
- Licenciamento ambiental;

O Relatório Ambiental detalha estas atividades e seus custos.

6.7. Certificações

São consideradas três certificações necessárias: ISO 9.001, 14.001 e 27.001.

6.8. Ensaaios

A Concessionária deverá realizar procedimentos de ensaios de equipamentos para assegurar sua aderência às especificações do projeto de engenharia: a) Ensaaios de Tipo; b) Ensaaios de Recebimento; c) Ensaaios de Garantia. Esses ensaios serão realizados pelos próprios fornecedores e serão supervisionados pela equipe da SPE.

6.9. Atualização tecnológica

Os equipamentos, sistemas e estrutura física do Centro de Controle Operacional serão atualizados continuamente ao longo do período contratual, considerando o perfil da vida útil de cada tecnologia, contemplando o período de obsolescência, o índice de disponibilidade para uso de cada equipamento (incluindo redundância de equipamentos sempre que necessário).

7. CUSTOS E DESPESAS

7.1. Custos

7.1.1. SUMÁRIO

Apresenta-se abaixo a projeção dos pontos para manutenção ao longo da concessão.

# pontos	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	...	Ano 18	Ano 19	Ano 20
(=) Pontos existentes	4.856	0	0	0	...	0	0	0
(+) Pontos escuros	49	0	0	0	...	0	0	0
(+) Banco de Créditos	50	50	50	50	...	50	50	50
(=) Total (fim de ano)	4.955	5.005	5.055	5.105	...	5.805	5.855	5.905

Tabela 31

A tabela abaixo mostra, de forma resumida, a projeção das principais linhas de custos por ano.

R\$ mil / ano	Ano 1	Ano 2	Ano 3+
Pessoal Campo	315,18	252,15	252,15
Despesa com frota	447,00	366,00	366,00
Equipamentos de Segurança	15,00	6,00	6,00
CCO - Pessoal	86,07	86,07	86,07

CCO - Software	24,00	24,00	24,00
Telegestão - Falha	1,59	1,61	1,62
Telegestão - Internet e Alarme	5,53	5,53	5,53
Luminárias LED - Falha	53,25	53,71	54,18
Materiais/Ativos de Montagem	5,57	5,63	5,69
Vandalismo	5,04	5,08	5,13
Falha braços	1,48	1,50	1,51
Gestão Ambiental	37,00	0,00	7,00
Total	996,71	807,28	814,87

Tabela 32

7.1.2. PESSOAL DE CAMPO E FROTA

Para a projeção desse custo, considerou-se equipes de manutenção, descritas na seção 6.3.

Os custos indicados possuem 96% de encargos sobre os salários e, quando for o caso, 30% de periculosidade.

- **Manutenção:** engloba 1 equipe pesada e 1 equipe leve, sendo 1 diurna e 1 noturna (lembrando que apenas para o primeiro ano de projeção foram consideradas o dobro de profissionais para as equipes leve diurna/noturna):
 - Equipe pesada: composta por 1 eletricista e 1 eletricista/motorista;
 - Equipe leve diurna/noturna: composta por 1 eletricista e 1 eletricista/motorista;

Pessoal	Quantidade		Custo Unitário R\$ / mês	Custo Total (mil / ano)	
	Ano 1	Ano 2+		Ano 1	Ano 2+
Equipe Leve Diurna	1	1			
Eletricistas	1	1	6.063,45	72,76	72,76
Eletricistas / Motoristas	1	1	4.442,72	53,31	53,31
Caminhonetes	1	1	13.500,00	162,00	162,00
Equipe Leve Noturna	1	0			
Eletricistas	1	0	6.063,45	36,38	0,00
Eletricistas / Motoristas	1	0	4.442,72	26,66	0,00
Caminhonetes	1	0	13.500,00	81,00	0,00
Equipe Pesada	1	1			
Eletricistas	1	1	6.063,45	72,76	72,76
Eletricistas / Motoristas	1	1	4.442,72	53,31	53,31
Caminhões	1	1	17.000,00	204,00	204,00
Total				762,18	618,15

Tabela 33- Custos com pessoal de campo

Os custos com frota são basicamente formados pelas despesas incorridas com licenciamento, combustível, IPVA, seguro, vistorias, etc. O dimensionamento da frota se deu com base nos itens descritos na seção 6.3.

em R\$ mil	Ano 1+	Total
Frota	447	8.940

Tabela 34

7.1.3. TELEGESTÃO E CCO

O quadro abaixo apresenta os custos unitários e a base de cálculo para a operação e manutenção do sistema de telegestão e do CCO:

Custo	Valor	Base
Falha	1,5% a.a. R\$ 85 / equipamento de TG.	Pontos que possuem telegestão
Internet e Alarme	R\$ 5,28 mil / ano	n.a.
Softwares	R\$ 24 mil / ano	n.a.

Tabela 35

Considerando o fluxo médio de pontos de telegestão instalados no parque do município e os valores apresentados no quadro acima, chega-se a seguinte projeção de custos anuais com o sistema de telegestão:

em R\$ mil

Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
30,87	30,89	30,90	30,92	30,94	30,95	30,97	30,98	31,00	31,02
Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
31,03	31,05	31,06	31,08	31,10	31,11	31,13	31,14	31,16	31,18

Tabela 36

Adicionalmente, assumiu-se um custo de pessoal conforme tabela abaixo. Destaca-se que os custos indicados possuem 96% de encargos sobre os salários e, quando for o caso, 30% de

periculosidade. O dimensionamento dos profissionais se deu com base na experiência da equipe de engenharia em projetos semelhantes.

	Custo mensal R\$ mil	Qtde.	R\$ mil / ano
Técnico TI	3,90	1	46,76
Auxiliar de TI	3,28	1	39,31
Total			78,31

Tabela 37

7.1.4. MANUTENÇÃO E FALHA DE LUMINÁRIAS

LED

A taxa de falha típica para LEDs, conforme várias referências, é de 0,20% por 1.000 horas de operação, o que dá 0,87% ao ano. No entanto, essa estimativa é feita em condições de laboratório e não levam em consideração a temperatura média em Diamantino nem as condições específicas da rede elétrica do município. Desta maneira, optamos por utilizar uma taxa mais conservadora, de 1,50% a.a., que representa uma taxa 73% maior que a taxa de falha padrão.

Já seu custo foi projetado levando em consideração o número de pontos médios ao ano e o custo médio unitário do mix das luminárias instaladas no parque de iluminação pública.

Sódio

Durante o período de modernização, considerou-se que as luminárias de sódio que apresentem falhas serão substituídas de imediato por luminárias LED ou por luminárias de sódio em estoque (de pontos que já foram modernizados).

Materiais e ativos de montagem

Consideramos também a necessidade de materiais necessários para a montagem dessas luminárias e lâmpadas, tais como conectores, parafusos, arruelas e materiais para aterramento com base em cotações com diferentes fornecedores. Esses materiais totalizam R\$ 75 / ponto.

Sumário

A tabela abaixo sintetiza a projeção dos custos de manutenção e falha de luminárias ao longo da projeção:

em R\$ mil	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
LED	52,36	52,81	53,27	53,72	54,17	54,62	55,07	55,52	55,97	56,42
Materiais	5,57	5,63	5,69	5,74	5,80	5,86	5,91	5,97	6,02	6,08
	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
LED	56,87	57,32	57,77	58,22	58,67	59,12	59,57	60,02	60,47	60,92
Materiais	6,14	6,19	6,25	6,31	6,36	6,42	6,47	6,53	6,59	6,64

Tabela 38

7.1.5. VANDALISMO

Foram considerados na projeção custos relativos à substituição de pontos por vandalismo, representado por uma taxa de 0,1% ao ano. Para cada ocorrência, foi considerado o custo médio unitário do *mix* das luminárias instaladas no parque de iluminação pública, acrescido de um custo extra de R\$ 300/ ponto, referente à necessidade de consertos e materiais diversos para essas correções.

<i>Em R\$ mil</i>									
Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
5,04	5,08	5,13	5,17	5,22	5,27	5,31	5,36	5,40	5,45
Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
5,50	5,54	5,59	5,63	5,68	5,73	5,77	5,82	5,86	5,91

Tabela 39

7.1.6. AMBIENTAL

Custos ambientais necessários à implementação do sistema de iluminação pública de Diamantino foram consideradas na projeção, relacionadas à estruturação de processos de destinação dos resíduos comuns, da implantação e manutenção de um sistema de gestão e certificação, além da obtenção de uma autorização ambiental, conforme Anexo III – Custos Ambientais.

- A implantação de sistema de gestão e certificação engloba um desembolso de R\$ 30 mil no início da concessão.
- Auditorias e certificações ao custo de R\$ 7 mil a cada dois anos.

<i>Em R\$ mil</i>	<i>Ano</i> <i>1</i>	<i>Ano</i> <i>2</i>	<i>Ano</i> <i>3</i>	<i>Ano</i> <i>4</i>	<i>Ano</i> <i>5</i>	<i>Ano</i> <i>6</i>	<i>Ano</i> <i>7</i>	<i>Ano</i> <i>8</i>	<i>Ano</i> <i>9</i>	<i>Ano</i> <i>10</i>
Implantação de Sistema de Gestão e Certificação Auditorias e Certificações a cada 2 anos	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7,00	0,00	7,00	0,00	7,00	0,00	7,00	0,00	7,00	0,00
	<i>Ano</i> <i>11</i>	<i>Ano</i> <i>12</i>	<i>Ano</i> <i>13</i>	<i>Ano</i> <i>14</i>	<i>Ano</i> <i>15</i>	<i>Ano</i> <i>16</i>	<i>Ano</i> <i>17</i>	<i>Ano</i> <i>18</i>	<i>Ano</i> <i>19</i>	<i>Ano</i> <i>20</i>
Implantação de Sistema de Gestão e Certificação Auditorias e Certificações a cada 2 anos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	7,00	0,00	7,00	0,00	7,00	0,00	7,00	0,00	7,00	0,00

Tabela 40

7.1.7. OUTROS

Outros custos operacionais foram levados em consideração na projeção com base em cotações com diferentes fornecedores. Já seu dimensionamento se deu com base na experiência da equipe de engenharia em projetos semelhantes.

<i>em R\$ mil</i>	<i>Ano</i> <i>1</i>	<i>Ano</i> <i>2</i>	<i>Ano</i> <i>3</i>	<i>Ano</i> <i>4</i>	<i>Ano</i> <i>5</i>	<i>Ano</i> <i>6</i>	<i>Ano</i> <i>7</i>	<i>Ano</i> <i>8</i>	<i>Ano</i> <i>9</i>	<i>Ano</i> <i>10</i>
Falha – braços de luminárias (0,1% a.a.)	1,48	1,50	1,51	1,53	1,54	1,56	1,57	1,59	1,60	1,62
Equipamentos de segurança	15,00	6,00	6,00	6,00	15,00	6,00	6,00	6,00	6,00	15,00
	<i>Ano</i> <i>11</i>	<i>Ano</i> <i>12</i>	<i>Ano</i> <i>13</i>	<i>Ano</i> <i>14</i>	<i>Ano</i> <i>15</i>	<i>Ano</i> <i>16</i>	<i>Ano</i> <i>17</i>	<i>Ano</i> <i>18</i>	<i>Ano</i> <i>19</i>	<i>Ano</i> <i>20</i>
Falha – braços de luminárias (0,1% a.a.)	1,63	1,65	1,66	1,68	1,69	1,71	1,72	1,74	1,75	1,77
Equipamentos de segurança	15,00	6,00	6,00	6,00	15,00	6,00	6,00	6,00	6,00	15,00

Tabela 41

7.2. Despesas

7.2.1. SUMÁRIO

A tabela abaixo mostra, de forma resumida, as principais despesas projetadas.

<i>R\$ mil / ano</i>	<i>Ano</i> <i>1</i>	<i>Ano</i> <i>2</i>	<i>Ano</i> <i>3</i>	<i>Ano</i> <i>4+</i>
Pessoal Adm.	0,24	0,24	0,24	0,24

Locação Escritório Adm.	120,00	120,00	120,00	120,00
Despesas de Infraestrutura	39,60	39,60	39,60	39,60
Despesas de Materiais de Escritório	12,00	12,00	12,00	12,00
Manutenção SPE (balanço, auditoria, etc)	11,00	11,00	11,00	11,00
Seguros	130,00	0,32	0,32	0,32
Total	312,84	183,16	183,16	183,16

Tabela 42

7.2.2. PESSOAL ADMINISTRATIVO

Considerou-se a contratação de 4 profissionais, com suas descrições conforme abaixo. O valor reportado inclui 96% de encargos. O dimensionamento dos profissionais se deu com base na experiência da equipe de engenharia em projetos semelhantes. Consideramos apenas um diretor, suportado por um engenheiro para a gestão técnica e suportado por um profissional de controladoria para a gestão financeira e controle e reporte dos indicadores de desempenho.

	Custo mensal R\$ mil	# Pessoas	R\$ mil / ano
Auxiliar Administrativo	3,61	1	43,32
Diretor	7,16	1	85,91
Eletrotécnico	6,06	1	72,76
Recepcionista Secretária	3,10	1	37,19
Total	-	4	239,18

Tabela 43

7.2.3. MANUTENÇÃO SPE

Foram consideradas despesas anuais de R\$ 11 mil com a manutenção da SPE, sendo R\$ 1 mil por ano para manutenção das ARTs, Acervo e Certidões do CREA e R\$ 10 mil por ano para manutenção dos certificados ISO 9.001 e 27.001 (o ISO 14.001 já está considerado nos custos ambientais).

7.2.4. LOCAÇÃO DE PRÉDIO ADMINISTRATIVO

Considerou-se um custo de locação de um galpão para abrigar a estrutura de CCO, administrativa e de almoxarifado. Para tal, com base no menor valor de três orçamentos de aluguel (Corretoras Local) de imóveis comerciais de perfil aderente, foi considerado um custo anual de R\$ 120 mil ao longo da projeção.

7.2.5. SEGUROS E GARANTIAS

7.2.5.1. Garantia da Execução do Contrato

Como condição precedente para a assinatura do Contrato, a concessionária deverá apresentar e manter uma garantia de execução do contrato de concessão. As condições dessa garantia variam entre cada concessão e seu custo depende das características financeiras do concessionário. Caso o concessionário seja uma empresa ou grupo com grande robustez e liquidez financeira, o custo da garantia calculado sobre o valor segurado será menor e de obtenção mais fácil. Por outro lado, caso seja uma empresa com baixa robustez financeira, as condições do seguro e do custo da garantia serão menos favoráveis.

Regra da garantia da execução do contrato:

O concessionário deverá apresentar garantia correspondente a, pelo menos, 5,0% do valor total do contrato como condição precedente para sua assinatura. A garantia de execução do contrato será reajustada periodicamente, na mesma data e pela mesma fórmula aplicável ao reajuste da contraprestação.

Conforme explicado anteriormente, o custo dessas garantias varia com a capacidade financeira de cada empresa. Realizaram-se cotações indicativas com instituições brasileiras e identificamos que empresas com boa análise de crédito tendem a conseguir um custo em torno de 0,75% a.a. do valor do contrato e, na medida em que o crédito piora, esse valor pode chegar até a 1,50% a.a. Desta forma, adotamos a média desses valores, que é de 1,00% ao ano.

OUTROS SEGUROS	Valor segurado	Custo anual do seguro
Garantia da proposta (execução)	1,00% do valor total do contrato	0,25%

Tabela 44

O custo anual do seguro foi baseado em taxas praticadas pelo mercado, conforme indicação de profissionais do setor.

7.2.5.2. OUTROS

Consideramos R\$ 6,0 mil por ano em telecomunicações móveis, R\$ 30 mil por ano em energia elétrica, R\$ 3,6 mil por ano em água, e também R\$ 6,0 mil por ano em limpeza e R\$ 6,0 mil por ano em despesas gerais de escritório. Vale enfatizar que todos estes custos se referem ao escritório.

DESCRIÇÃO	Média R\$ mil / ano
Infraestrutura	39,60
Materiais de escritório	12,00
Total	51,60

Tabela 55

ANEXO I – ORÇAMENTOS

Apresenta-se a seguir um resumo dos orçamentos utilizados. Sempre se adotou o menor valor entre os orçamentos disponíveis. Nota: no caso de equipamentos de telegestão, é necessário utilizar o conjunto de equipamentos (concentrador, software e terminal) de um mesmo fornecedor. Assim, consideramos os preços do fornecedor com menor custo global, o que não necessariamente significa o menor custo unitário em cada um dos sub-itens de telegestão.

Sempre se adotou especificações amplamente disponíveis e fornecedores bem estabelecidos no território nacional. As cotações foram realizadas e/ou confirmadas em agosto de 2024.

Conforme descrito no Relatório de Engenharia, foram adotadas luminárias com eficiência luminosa de 150 lm/W a 170 lm/W. Estas já fazem parte do catálogo de praticamente todos os

fabricantes, já estão homologados pelo INMETRO, e representam o padrão corrente de eficiência. É importante adotar o padrão mais atual de eficiência luminosa neste projeto uma vez que há um hiato de alguns meses entre a elaboração do projeto de referência e a compra das luminárias por parte da SPE. Desta forma, dado a constante atualização tecnológica do setor, considera-se o padrão comum que estará amplamente disponível no momento da compra das luminárias.

Para refletir corretamente o custo dessas luminárias, consideramos os orçamentos das luminárias do catálogo padrão (menos eficientes) para as luminárias usadas nos estudos luminotécnicos (mais eficientes e modernas). Isto foi validado pelos fabricantes, que indicam que a geração mais nova sai com o preço que era praticado para a geração anterior, e que essa então sofre redução de preço. Desta forma, já incorporamos o ganho esperado em eficiência e preço entre a data deste estudo e a data futura de compra das luminárias, buscando assim o devido benefício para o poder público.

Para itens que representam um conjunto de muitos itens agregados, de pequena monta ou que são serviços específicos cujo valor total não tem cotação direta no mercado (por exemplo, serviços cujos custos totais são verificados após a conclusão, ou cuja cotação requer um projeto inicial, como ocorre com certificações).

DESCRIÇÃO	Valor (R\$)		Cotação	Cotação	Cotação
			Fornecedor 1	Fornecedor 2	Fornecedor 3
Investimentos (CAPEX)					
Veículos					
Veículo passeio	90.000		Cotação		
Luminárias					
40 W	520	/ ponto	Cotação		
50 W	520	/ ponto	Cotação		
58 W	602	/ ponto	Cotação		
60 W	602	/ ponto	Cotação		
80 W	720	/ ponto	Cotação		
90 W	780	/ ponto	Cotação		
100 W	810	/ ponto	Cotação		
120 W	840	/ ponto	Cotação		
145 W	900	/ ponto	Cotação		

Plano de Investimentos e Operação

150 W	950	/ ponto	Cotação		
180 W	1.007	/ ponto	Cotação		
200 W	1.080	/ ponto	Cotação		
209 W	1.080	/ ponto	Cotação		
220 W	1.100	/ ponto	Cotação		
300 W	1150	/ ponto	Cotação		
Relé	29	/ ponto	Cotação		
Braços e Postes					
Braços	299	/ braço	Cotação		
Poste Ornamental (instalados nos canteiros)	3970	/ poste	Cotação		
Poste (com transporte e instalação)	1.795	/ poste	Cotação		
Telegestão					
Controlador Inteligente de Luminária	470	/ ponto TG	690	470	633
Setup telegestão (Estrutura Fisica Operacional)	17.531		Composição de itens: Tabela no Projeto		
Concentradores	7.500 1 concentrador (1:1.000 pontos)		7.500 por concentrador	8.000 por concentrador	7.810 por concentrador
Mobiliário Adm+CCO					
No Break de 600A	366,98	/ un	378	350	366,98
Mesa de reunião para 6 pessoas	830	/ un	830	889	1.045
Ar condicionado de 18 mil btu,s	2.699,10	/ un	2.699,10	2.807,25	2.865,12
Central Telefônica com 2 linha e 4 Ramais	1.154,11	/ un	1.642,90	1.154,11	1.350,21
Impressora a Laser multifucional colorida	2.700	/ un	2.700	2.289	2.944
Computador Desktop	2.499	/ un	3.249	2.499	3.829
Mesa de escritório em L com gavetas	508,85	/ un	589,50	508,82	594,15
Televisão de 55º	2.146,50	/ un	2.564,05	2.999,15	2.146,50
Arquivo Tecnico de aço	857,70	/ un	994,90	857,70	879,99
Celular	639,00	/ un	899,00	639,00	839,00
Gaveteiro	431,20	/ un	431,20	573,00	526,00
Monitor de 21,5º	440,00	/ un	442,51	440,00	449,99
Servidor	4.844,15	/ un	4.589,15	4.844,15	5.184,15
Cadeiras para escritório	360,00	/ un	359,99	510,00	749,00
Telefone fixo	51,90	/ un	55,91	51,90	69,69
Vários					
Custo de cadastro	7,00	/ ponto	Experiência de mercado		
Custo de projeto luminotécnico	7,00	/ ponto	Experiência de mercado		
Descarte de luminária	1,25	/ un	Experiência de mercado		

Plano de Investimentos e Operação

Aterramento	34,69	/ ponto	47,3	37,71	34,69
Materiais diversos (conectores, parafusos, arruelas e cabos)	40,31	/ ponto	Composição de itens: Tabela no Projeto		
Mobiliário Operação					
Armario para Primeiros socorros	1.001,30		1.001,30	1.199,00	1.161,85
Armário Roupeiro De Aço Vestiário 20 Portas	1.310		1355,1	1429,99	1309,99
Armário para Ferramentas com 4 Prateleiras e 5 Gavetas	5099,90		5099,90	7349,00	7214,90
SPE					
Abertura da empresa	12.000		Experiência de mercado		
Obras e reformas gerais	28.000		Experiência de mercado		
Assessorias diversas (jurídica, tributária, contábil, etc)	30.000		Experiência de mercado		
Setup do CCO	17.531		Conjunto de Itens		
Certificados ISO 9001 + ISO 27001	50.000		Experiência de mercado		
Gastos (OPEX)					
Despesas com Frota					
Caminhão c/ cesta aérea dupla 18 m ALUGUEL	17.000	/mês	Cotação		
Caminhonete c/ cesta aérea simples 13 m ALUGUEL	13.500	/mês	Cotação		
Telegestão					
Softwares (Telegestão)	24.000,00	/ un	https://www.autodesk.com.br/ - Assinatura Anual		
Custos de conectividade, armazenamento em banco de dados	250,00	/ ano	Por mil pont de TG		
Alarme de segurança	5.280	/ ano	https://inviolavel.com/servicos/ - pacote Empresarial		
Escritório					
Despesas de Infraestrutura					
Comunicação Móvel(Celular)	6.000	/ ano	Plano Vivo: 13 GIGA. 10GB + 3GB¹ por apenas. Incluso. Plano Vivo. 23 GIGA.		
Energia	30.000	/ ano	Consumo médio de 3000 kwh		
Água	3.600	/ ano	Consumo médio de 300 R\$/mês		
Despesas de Materiais de Escritório					
Limpeza	6.000	/ ano	Consumo médio de 500 R\$/mês		
Escritório	6.000	/ ano	Consumo médio de 500 R\$/mês		
Outros					
CREA-MT (ARTs, ACERVO, CERTIDÕES, ETC)	1.000	/ ano	Padrão CREA-MT		
Equipamentos de Segurança (EPI e EPC)					
EPI e EPC (Conjuntos)	1.500	/ ano	Conjunto de itens		
Diversos					
Aluguel imóvel (R\$/ano)	120.000	/ ano	Valor médio de 10 mil/mês		
Custo extra por vandalismo (R\$/ponto)	300	/ ponto reparado	Experiência de mercado		
Certificados ISO 9001 + ISO 27001	10.000	/ ano	Experiência de mercado		

Tabela 46

ANEXO II – TAXA DE FALHA LED

O quadro abaixo apresenta uma referência de taxa de falha para luminárias LED e compara com a premissa utilizada neste trabalho.

Taxa de Falha LED						
Taxa de falha:	0,20%	por	1.000	horas de operação		
		=	0,23	anos	365	dias
					11,89	horas duração noite
Transformando esta taxa de falha por horas em taxa de falha por ano, temos:						
Taxa de falha:	0,87%	por ano				
vs.						
Premissa usada:	1,50%	por ano				
	73%	a mais que a taxa de falha padrão (que baliza a garantia)				
	0,35%	por horas de operação				
Fontes:						
LED Guideline: https://www.vossloh-schwabe.com/fileadmin/user_upload/Download/Produktbroschueren/LED-Leitfaden_EN.pdf						
Garantia OSRAM: https://www.osram.com.br/cb/pagina-inicial/servi%C3%A7os/garantias/garantia-das-luminarias-de-led-profissionais-com-a-marca-osram/index.jsp						
LED Driver Guideline: https://www.vossloh-schwabe.com/uploads/tx_sbdownloader/Leitfaden_Treiber_EN.pdf						
Garantia LEDVANCE: https://www.ledvance.com/services-and-tools/services/guarantees/led-luminaire-guarantee/index.jsp						
Garantia Reggiani: http://www.reggiani.net/en/warranty-conditions-for-led-light-source/						

Tabela 47

ANEXO III – CUSTOS AMBIENTAIS

PPP - Iluminação Pública de DIAMANTINO - MT		
Serviços de destinação de resíduos perigosos - Classe I		
Destinação final de lâmpadas (tecnologia legada substituída no 1º ano)	Quantidades	Valor unitário
Vapor de Sódio; Vapor Metálico; Vapor de Mercúrio; Fluorescente; Mista	511	R\$ 1,25
Total	511	R\$ 638,75

Sistema de Gestão e Certificação (ao longo da concessão)	Quantidades	Valor unitário
Implantação de Sistema de Gestão e Certificação	1	R\$ 30.000,00
Auditorias e Certificações à cada 2 anos	12	R\$ 7.000,00

Tabela 58

ANEXO IV – SALÁRIOS

Cargo	Salário base	Salário base	Periculosidade	Encargos	Total
Eletricista / Motorista	R\$ mil / mês	1.976,07	592,82	2.467	4.442,72
Eletrotécnico	R\$ mil / mês	3.093,28		2.970	6.063,45
Estoquista	R\$ mil / mês	1.841,55		1.768	3.609,81
Gerente Administrativo	R\$ mil / mês	3.652,22		3.507	7.159,08
Eletricista de Iluminação Pública	R\$ mil / mês	2.020,65	606,20	2.522	4.542,95
Engenheiro Eletricista	R\$ mil / mês	10.367,82		9.955	20.323,00
Receptionista Secretária	R\$ mil / mês	1.581,21		1.518	3.099,49
Técnico TI	R\$ mil / mês	1.987,73		1.909	3.896,35
Auxiliar de TI	R\$ mil / mês	1.671,25		1.605	3.275,98

Tabela 49

Os valores dos salários base acima foram baseados em pesquisas salariais nas seguintes fontes:

- Tabela Salarial julho/2024 CAGED/MTE (Ministério da Economia) - Média salarial em Diamantino - consulta em salario.com.br – setembro/2023
- * Encargos inclui adicional noturno.

Quando aplicável, consideramos os seguintes encargos:

Descrição	%
Encargos sociais – sem desoneração	96,02%
Adicional noturno	25%
Adicional periculosidade	30%

Tabela 50

O valor de 96,02% de encargos sociais é composto da seguinte forma, conforme tabela do DNIT – Ministério dos Transportes.

ENCARGOS SOCIAIS		MENSALISTA %
GRUPO A		
A.1	Previdência Social (INSS)	20,00%
A.2	Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS)	8,00%
A.3	Salário-Educação	2,50%
A.4	Serviço Social da Indústria (Sesi)	1,50%
A.5	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai)	1,00%
A.6	Serviço de Apoio a Pequena e Médio Empresa (Sebrae)	0,60%
A.7	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra)	0,20%
A.8	Seguro contra os acidentes de trabalho (INSS)	3,00%
A.9	Seconci	1,20%
SubTotal		38,00%
GRUPO B		
B.1	Repouso Semanal Remunerado	0,00%
B.2	Feriados	0,00%
B.3	Auxílio-Enfermidade	0,71%
B.4	13º Salário	8,33%
B.5	Licença Paternidade	0,06%
B.6	Faltas Justificadas	0,56%
B.7	Dias de Chuvas	0,00%
B.8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,09%
B.9	Férias Gozadas	8,59%
B.10	Salário Maternidade	0,02%
SubTotal		18,36%
GRUPO C		
C.1	Aviso Prévio Indenizado	4,93%
C.2	Aviso Prévio Trabalhado	0,12%
C.3	Férias Indenizadas	2,21%
C.4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,48%
C.5	Indenização Adicional	0,41%
SubTotal		11,15%
GRUPO D		
D.1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	6,98%
D.2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,44%
SubTotal		7,42%
GRUPO E		
E.1	Vale Transporte	4,79%
E.2	Auxílio Alimentação	9,60%
E.4	Ferramentas manuais	5,00%
E.5	Consultas e Exames Médicos	1,00%
E.6	Seguro de Vida	0,70%
SubTotal		21,09%
TOTAL		96,02%

Tabela 51



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

**CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO,
MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA**

RELATÓRIO AMBIENTAL

AGOSTO/2024

INDICE

GLOSSÁRIO	4
1. INTRODUÇÃO	5
2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL	6
2.1. Análise da regularidade ambiental	7
3. IMPACTO DA LUZ DE LED PARA O MEIO AMBIENTE	7
3.1. Benefícios do LED ao Meio Ambiente.....	7
3.2. Poluição Luminosa.....	8
3.3. Resíduos.....	8
4. PASSIVO SOCIOAMBIENTAL	9
5. DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS.....	10
5.1. Legislação Aplicável	11
5.2. Caracterização dos resíduos.....	14
5.3. Levantamento e Qualificação dos resíduos.....	14
5.4. Transporte e deslocamento dos resíduos	15
5.5. Área de depósito de resíduos.....	16
5.6. Destinação adequada de resíduos	17
5.6.1. RESÍDUOS CLASSE I – PERIGOSOS.....	17
5.6.1.1. Lâmpadas Contendo Mercúrio, Sódio e Vapor Metálico	17
5.6.1.2. Lâmpadas de LED.....	18
5.6.1.3. Reatores com Óleo Ascarel.....	18
5.6.2. RESÍDUOS CLASSE II – NÃO PERIGOSOS.....	19
5.7. Conscientização Ambiental.....	20
6. INDICADORES DE DESEMPENHO	20
7. IMPLANTAÇÃO E ATUALIZAÇÃO – CAPEX AMBIENTAL.....	21
7.1. Destinação de Resíduos Perigosos.....	22
8. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO – OPEX AMBIENTAL.....	22

8.1.	Autorização para poda de vegetação	22
8.2.	Destinação de Resíduos Comuns	23
8.3.	Implantação do Sistema de Gestão e Certificado.....	23
9.	CONCLUSÃO	23

GLOSSÁRIO

CAPEX: Abreviação do termo em inglês *Capital Expenditure*, são as despesas de capital ou investimento em capital. Sob essa categoria classificam-se os investimentos realizados em equipamentos e instalações para o funcionamento de um negócio.

ENERGISA: Companhia Energética de Mato Grosso.

Distribuidora: Distribuidora local de energia elétrica. Para o caso de Diamantino refere-se à ENERGISA.

Eficiência Energética: Relação entre quantidade de energia empregada para e a iluminação disponibilizada.

Iluminância: medida da densidade da intensidade de luz projetada numa região; unidade: lux (lx).

IP: Iluminação Pública.

IRC: Índice de Reprodução de Cor, com escala de 0 a 100, é utilizado para medir a fidelidade de cor que a iluminação reproduz nos objetos.

L70: Valor indicativo em horas no qual o fluxo luminoso do LED será de 70% do valor nominal, em 100% de uma amostra de LED's.

LED: *Light-emitting Diode* ou Diodo Emissor de Luz.

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

OPEX: Abreviação do termo em inglês *Operational Expenditure*, são as despesas de operar o negócio.

Diamantino Projeto: Projeto de Parceria Público Privada (PPP) destinada à implantação, instalação, recuperação, modernização, melhoramento, eficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública no Município de Diamantino.

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem por objeto apresentar o diagnóstico ambiental para implantação do projeto de atualização da rede de Iluminação Pública, com base no Projeto de Parceria Público Privada (PPP) destinada à implantação, instalação, recuperação, modernização, melhoramento, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública no Município de Diamantino.

Este documento não é vinculante. Desta forma, eventuais interessados em participar da licitação podem adotar premissas diferentes das descritas nesse documento, sempre em consonância com as exigências estabelecidas no Edital de Licitação. Adicionalmente, esse estudo não tem qualquer valor para questionamento por parte dos licitantes, nem terá qualquer valor para construções de pleitos e solicitações de reequilíbrio econômico-financeiro.

Neste relatório apresentamos as informações presentes no Inciso VII, Art.10 da Lei 11.079/04, a que se refere ser preciso avaliar o grau do impacto ambiental no empreendimento, por meio de obtenção de “expedição das diretrizes para o licenciamento ambiental do empreendimento ou licença ambiental prévia, na forma do regulamento, sempre que se fizer necessário no objeto do contrato”.

Neste mesmo documento são estudados passivos socioambientais que possam existir e outros que possam ser desenvolvidos para atualização e modernização de rede de iluminação do município de Diamantino desde áreas urbanas até rurais.

Diamantino é um município do estado do Mato Grosso, possui um parque de iluminação pública com 4856 pontos. De modo geral o modelo de Iluminação Pública é bom e à base de tecnologia de LED. O nível de iluminância das ruas e praças é considerado bom. O Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública apresenta com detalhes a situação da rede de iluminação pública.

2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Nesta seção avaliam-se as diretrizes para o licenciamento ambiental e os diferentes atores, o cronograma de etapas e seus respectivos prazos do licenciamento ambiental em âmbito municipal, estadual e/ou federal, no que pertinente, para implantação dos serviços de iluminação pública.

O licenciamento ambiental, segundo a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (Lei Federal nº 6.938/81), é uma requisição legal e um instrumento de controle ambiental por meio do poder público. É um processo onde o meio público, por meio de órgãos ambientais, acompanha e autoriza a localização, construção, instalação, modificação, ampliação, operação e implantação de atividades que usufruem de recursos naturais ou que sejam considerados potencialmente poluidores.

As normas gerais que regem o processo de licenciamento ambiental estão previstas, entre outras, na PNMA e na Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997. O Art 2º § 1º da Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de dezembro de 1997, define que estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante da Resolução. No Anexo 1 não é identificada a atividade de Iluminação Pública como passível de licenciamento ambiental. Contudo, o artigo 2º, §2º da mesma Resolução prevê ao órgão ambiental competente a definição de critérios de exigibilidade, bem como o detalhamento e complementação do rol de atividades passíveis de licenciamento ambiental, levando em consideração suas especificidades, riscos ambientais, porte e outras características.

Desta forma, embora não haja previsão específica para obtenção de licença ambiental para atividades de Iluminação Pública, e nos termos da PNMA (artigo 6º, §1º) e CONAMA Nº 237 de novembro de 1997 (artigo 2º, §2º), a obtenção de respectiva licença ambiental poderá ser exigida pelo órgão ambiental competente, considerando o detalhamento do escopo de trabalhos necessários para substituição ou instalação de rede de Iluminação Pública. Caberá ao Concessionário, portanto, a prévia avaliação da exigibilidade de licenciamento ambiental de acordo com as atividades que serão desenvolvidas, podendo, inclusive, caso entenda pertinente, submeter consulta prévia ao órgão ambiental competente acerca do assunto.

2.1. Análise da regularidade ambiental

Em linha com o exposto, não há atualmente exigência de licenciamento ambiental para iluminação pública no município de Diamantino, por nenhuma das três esferas de poder. Desta forma, não há processos de licenciamento em curso ou em vigor.

Há duas atividades correlatas que exigem o licenciamento ambiental: poda de árvores e disposição de resíduos.

A poda de árvores é feita e continuará sendo feita pela prefeitura, de forma que está fora do escopo da Concessionária da PPP.

3. IMPACTO DA LUZ DE LED PARA O MEIO AMBIENTE

3.1. Benefícios do LED ao Meio Ambiente

De forma geral, a iluminação LED gera um impacto positivo para o meio ambiente. A seguir, serão apresentadas demonstrações e citações que evidenciam as vantagens da iluminação LED na iluminação pública.

Eficiência Energética: Iluminando mais e consumindo menos. A luminosidade é direcionada, gerando menos poluição luminosa e desperdiçando menos energia. Com apenas 8 watts de potência, a lâmpada de Led produz a mesma luminosidade que uma lâmpada incandescente de 100 watts. Nas lâmpadas incandescentes, mais de 90% da energia elétrica é desperdiçada em forma de calor (radiação infravermelha). O LED é muito mais eficiente que as tecnologias anteriores e reduz o consumo de energia de 50% a 80%.

Em adição, com a telegestão, o operador pode controlar a intensidade de cada luminária de LED, reduzindo ainda mais o uso de eletricidade.

Redução de resíduos perigosos: Uma grande vantagem do LED em termos ambientais, em relação às demais lâmpadas, é a de não possuir metais pesados em sua composição. De modo geral o modelo de Iluminação Pública atual é composto à base de vapor de sódio, mercúrio e metálico.

Tais substâncias, quando descartadas de modo indevido, podem gerar danos ao meio ambiente e à saúde humana. A Concessionária terá o dever legal de garantir a disposição adequada dos resíduos decorrente dos serviços de iluminação pública.

Ademais, a maior vida útil das luminárias de LED em relação às demais tecnologias permite um maior intervalo entre as trocas de luminárias, acarretando menor descarte.

Redução de emissões de Gases de Efeito Estufa: Uma luminária de tecnologia LED é capaz de evitar a emissão de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera quando comparada com as demais tecnologias existentes no parque de iluminação de Diamantino. Devido à sua maior eficiência energética.

3.2. Poluição Luminosa

A Poluição Luminosa (PL) é comumente definida como a luz externa mal-direcionada que vai para o céu (causando o brilho visto acima das cidades), ao invés de somente iluminar o chão; ou seja, é luz desperdiçada!

A PL é resultado do mau planejamento das luminárias que compõem os sistemas de iluminação. Uma luminária correta, anti-poluente, direciona a luz para o local a ser iluminado, eliminando

Segundo Gargaglioni (2007), no Brasil existem poucos locais com algum tipo de legislação neste assunto. Destas legislações, duas são municipais (Lei Municipal Nº 10.850 De 07 de Junho de 2001 – Campinas/SP e a Lei Municipal de Caeté-MG), ambas visando à proteção de sítios astronômicos, e outra que trata da proteção das tartarugas marinhas na costa brasileira (PORTARIA IBAMA Nº 11/95).

Para o estado do Pernambuco, não foi verificada legislação pertinente quanto ao impacto causados pela iluminação pública na flora e fauna.

3.3. Resíduos

O principal aspecto ambiental a ser considerado em um projeto de Iluminação Pública é o descarte das luminárias e demais resíduos, em especial, considerando que no Projeto especificado, haverá a troca total de todas as luminárias do parque existente, incluindo as de vapor de mercúrio. Uma

avaliação detalhada a respeito do adequado descarte de resíduos está apresentada na seção 7.1 deste relatório.

4. PASSIVO SOCIOAMBIENTAL

Todo aquele que concorre, ainda que indiretamente, para a geração de um dano ambiental terá o dever de repará-lo, independentemente da existência de culpa e sem prejuízo de sanções criminais e/ou penalidades administrativas eventualmente aplicáveis (PNMA).

Para análise de passivos socioambientais deste projeto foi observado o disposto na Lei Federal nº 9.605/98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e no Decreto Federal nº 6.514 de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.

Para este projeto, será considerado o Art. 3º da Lei 10.650/2003 que em breve alheamento sobre as questões do passivo ambiental, tem-se que é possível adjurar que as empresas declarem seus “passivos” ambientais, até porque eles se constituem fontes de impactos ambientais e efetivos em suas atividades, que podem gerar situações de risco à coletividade, por conta da permanência na natureza sem tomar os devidos cuidados, ocasionando acidentes ambientais. E também com a Lei nº 9.605/98, que frui sobre as sanções administrativas e penas derivadas de atuações e atividades infestos ao meio ambiente.

Desta forma todos os depósitos e violações ambientais que não forem geridas de maneira correta mediante as legislações e normas inerentes aos temas, descendente de atividades efetuadas nos serviços de iluminação pública nos logradouros de Diamantino -MT, serão cabidos como passivos socioambientais.

Também compreende-se como passivos ambientais, todo resíduo que será destinado, quando dado abertura aos serviços de operação e implantação do melhoramento dos sistemas de iluminação de Diamantino.

O responsável pelo desenvolvimento operacional do parque deverá realizar todas as atividades para operação do processo de encaminhamento dos materiais e resíduos inaproveitáveis gerados durante o decorrer do processo, garantindo sua destinação final ambientalmente adequada, em

conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, instituída pela Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

5. DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

A Constituição Federal em seu artigo 225º 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. E, o parágrafo primeiro, item V, deste mesmo artigo define que para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

No processo de modernização do Parque de Iluminação Pública, o descarte adequado dos resíduos é uma questão ambiental chave e as lâmpadas demandam atenção especial quanto aos procedimentos de manuseio, acondicionamento, transporte, armazenagem e destinação final, visando mitigar os impactos ambientais. As mais utilizadas são as de descarga de alta pressão que contém elementos químicos tóxicos principalmente o mercúrio, que se descartados de forma inadequada podem contaminar o solo e as águas.

Os resíduos gerados no âmbito do Projeto deverão ser triados, armazenados, transportados e destinados adequadamente. Tais procedimentos deverão constar em um Programa de Tratamento e Descarte de Materiais (PTDM), elaborado pela Concessionária.

A Concessionária deverá, ao longo do desenvolvimento operacional do parque, adequar todas as suas atividades à legislação ambiental, bem como às eventuais atualizações, alterações e ampliações da legislação ambiental, arcando com as respectivas despesas decorrentes, sendo a responsável por fazer toda a gestão dos resíduos gerados e seu correto descarte, independentemente do serviço público de limpeza urbana.

5.1. Legislação Aplicável

Dentre as principais legislações pertinentes ao tema de resíduos sólidos, deve-se observar o preconizado na Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Esta lei define os princípios, objetivos e instrumentos, bem como dá as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Ressalta-se em específico o Art. 13, o qual classifica os resíduos conforme origem e periculosidade. De acordo com os Art. 27 e 30, cabem aos geradores de resíduos a implementação e operacionalização de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, aprovado pelo órgão competente, de modo a gerir e conceder a destinação ambientalmente adequada dos resíduos gerados por suas atividades, no âmbito de sua responsabilidade compartilhada pelo ciclo da vida dos produtos. Por sua vez, o Art. 39 prevê a obrigação de operadores de resíduos perigosos a elaborar plano de gerenciamento específico para resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão ambiental competente.

Nos termos da PNRS (Art.30), o Concessionário, inclusive enquanto considerado “consumidor”, detém responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto, devendo, como grande gerador e gerador de resíduos perigosos, elaborar e executar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (Art. 20) a fim de viabilizar a destinação ou disposição ambiental adequada dos resíduos gerados.

A PNRS, em seu Art. 33, define que estão obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de determinados setores, incluindo o de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista.

Os sistemas de Logística Reversa de que trata o Art. 33 da PNRS podem ser implementados por meio de três diferentes instrumentos: (i) regulamento, (ii) Acordo Setorial e/ou (iii) Termo de Compromisso. No âmbito do Acordo Setorial de Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista, instituído em 27 de novembro de 2014, o Concessionário poderá figurar

como “Gerador Não Domiciliar de Resíduos”, podendo anuir com o sistema de logística reversa de modo a promover a destinação final adequada de seus resíduos.

Cumpre ressaltar que aquele que se beneficia de atividades poluidoras, mesmo que de forma indireta, poderá ser civilmente responsabilizado a fim de reparar os danos ambientais, nos termos dos artigos 3º, III e IV, e 14 da Lei Federal nº 6.938/1981.

No âmbito estadual, a Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS foi instituída pela Lei Estadual Nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010, onde ficam estabelecidos os princípios, objetivos, instrumentos, gestão, responsabilidades e instrumentos econômicos para o trato da questão dos resíduos sólidos no Estado de Pernambuco. Complementando a regulamentação da Política Estadual de Resíduos Sólidos, foram instituídos por decreto estadual (Decreto Nº 35.705, de 21 de outubro de 2010) o Fórum Pernambucano de Resíduos Sólidos e o Comitê Estadual de Resíduos Sólidos, dando forma jurídica ao Sistema Estadual de Resíduos Sólidos.

Os Arts. 12, 14 e 15 da Lei Estadual Nº 14.236, de 13 de dezembro de 2010, reforça a previsão da PRNS quanto à obrigação dos geradores de resíduos em elaborar planos de gerenciamento de resíduos sólidos, de modo a garantir a gestão e adequada destinação dos resíduos gerados pelas atividades desenvolvidas por cada gerador:

Art. 12. O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Estadual de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 14. As pessoas físicas ou jurídicas sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do Plano aprovado pelo órgão ambiental estadual competente.

Art. 15. A responsabilidade administrativa, nos casos de ocorrências envolvendo resíduos, de qualquer origem ou natureza, que provoquem danos ambientais ou ponham em risco a saúde da população, recairá sobre: (...)

III - os estabelecimentos geradores, no caso de resíduos provenientes da construção civil, indústria, comércio e de prestação de serviços, inclusive os de saúde, no tocante ao transporte, tratamento e

destinação final para seus produtos e embalagens que comprometam o meio ambiente e coloquem em risco a saúde pública; (...)

V - os fabricantes ou importadores de produtos que, por suas características e composição, volume ou periculosidade, resultem resíduos sólidos de impacto ambiental significativo;

VI - o gerador nos casos de acidentes ocorridos em suas instalações;

§ 1 No caso de contratação de terceiros, de direito público ou privado, para execução de uma ou mais atividades relacionadas ao manejo de resíduos, em qualquer de suas etapas, configurar-se-á a co-responsabilidade.

§ 2 A responsabilidade a que se refere o inciso III do caput deste artigo dar-se-á desde a geração até a disposição final dos resíduos.

§ 3º A responsabilidade a que se refere o inciso IV do caput deste artigo é extensiva inclusive ao fabricante ou ao importador, mesmo nos casos em que o acidente ocorrer após o consumo desses produtos.

§4 Os responsáveis pela degradação ou contaminação de áreas, em decorrência de acidentes ambientais pela disposição de resíduos, deverão promover a sua recuperação em conformidade com as exigências estabelecidas pelo órgão ambiental estadual competente. De acordo, com a legislação estadual, o gerador de resíduos será responsável pela gestão dos resíduos desde sua geração até sua disposição final, devendo o Concessionário contratar prestadores de serviço devidamente aptos e licenciados pelo órgão competente para realizar os serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos gerados por sua atividade.

O descumprimento das obrigações atinentes à gestão e destinação adequada de resíduos, sujeita seus infratores a penalidades administrativas, previstas na PNRS e PERS, além de sanções criminais previstas na Lei Federal nº 9.605/98, independentemente de eventual responsabilidade civil por danos ambientais provocados pela disposição inadequada de resíduos.

5.2. Caracterização dos resíduos

Os resíduos são classificados quanto à sua periculosidade, nos termos da CONAMA 313/02 e NBR 10.004/04, conforme a seguir:

Classe I – Resíduos Perigosos

Os resíduos classe I (Perigosos) são aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar riscos à saúde pública e / ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Classe II – Resíduos Não Perigosos

Os resíduos não perigosos se diferenciam, conforme detalhado a seguir:Relatório Ambiental

Resíduos Classe II – A não inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II – B inertes. Os resíduos classe II – A não inertes podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

Resíduos Classe II – B inertes: são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a Norma ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme a Norma ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, de acordo com a Norma ABNT NBR 10004.

5.3. Levantamento e Qualificação dos resíduos

A seguir, na Tabela 1, é apresentado um descritivo dos principais resíduos a serem produzidos no desenvolvimento da operação e modernização do serviço de Iluminação Pública, orientado de acordo com as diretrizes preconizadas na CONAMA 313/02, e Lei Nº 12.305/10 NBR 10.004/04.

Identificação	Código	Fonte	Descrição	Componentes	Estado Físico	Código de Acondicionamento	Tratamento	Destinação Final Adequada	Classificação	Armazenamento Temporário
Ferro	A004	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sucata de Metais ferrosos	-	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIB)	Caçamba
Pilhas	D002	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduo perigoso por apresentar corrosividade	metais pesados altamente tóxicos e não-biodegradáveis, como cádmio, chumbo e mercúrio	Sólido	Z08/508-Caixas específicas, localizada em área impermeável e coberta	T34 - Recicladoras específicas	Devolução ao fabricante	Perigoso (I A)	Caixas específicas
Vidro	A117	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduos de vidros	-	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Coletores de armazenamento com cobertura
Lâmpadas	-	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Lâmpadas de LED	Componente eletrônico semicondutor, ou seja, um diodo emissor de luz (L.E.D = Light emitter diode), mesma tecnologia utilizada nos chips dos computadores	Sólido	Z08/508-Caixas específicas de modo que não ocorra a quebra e danificação do mesmo	R99	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Perigoso (I A)	Caixas específicas
	F044	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Lâmpadas com vapor metálico	Vidro, Metal (Alumínio), Sal de Sódio, Mercúrio, iodetos de metal, gases inertes, Césio, Estanho, Tálho, Estrôncio, Bário, Ítrio, Chumbo, Vanádio, ETR	Sólido	Z08/508-Caixas específicas de modo que não ocorra a quebra e danificação do mesmo	R99	B30 - Tratamento específico para descontaminação dos vidros e aproveitamento do mercúrio	Perigoso (I A)	Caixas específicas
	-	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Lâmpadas com vapor de sódio*	Vidro, Metal (Alumínio) Gás de Sódio, Gases inertes, Mercúrio (pequenas quantid.), Bário, Ítrio, Chumbo, Estrôncio, Vanádio, ETR	Sólido	Z08/508-Caixas específicas de modo que não ocorra a quebra e danificação do mesmo	R99	B30 - Tratamento específico para descontaminação dos vidros e aproveitamento do mercúrio	Perigoso (I A)	Caixas específicas
	F044	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Lâmpadas com vapor de mercúrio	Vidro, Metal (Alumínio), Mercúrio, gases inertes, estrôncio, bário, ítrio, Chumbo, Vanádio, ETR	Sólido	Z08/508-Caixas específicas de modo que não ocorra a quebra e danificação do mesmo	R99	B30 - Tratamento específico para descontaminação dos vidros e aproveitamento do mercúrio	Perigoso (I A)	Caixas específicas
Material elétrico	A099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sobra de material de oficinas (os reatores e ignitores)	Compostos de cádmio; chumbo; ácido sulfúrico	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (II)	Caçamba
Baterias	D002	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduo perigoso por apresentar corrosividade	Lítio, chumbo, mercúrio, zinco-manganês e alcalino-manganês	Sólido	Z08/508-Caixas específicas, localizada em área impermeável e coberta	T34 - Recicladoras específicas	Devolução ao fabricante	Perigoso (I A)	Caixas específicas
Resíduo Orgânico	A001	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduos comuns	sobras de comida, papel higiênico, papel toalha	Sólido	Z03/503-Caçamba com cobertura	T34 - envio para aterro de terceiros	B04 - Aterro Sanitário	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Fios de Cobre	A099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sucatas metálicas de cobre	cobre	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Plástico	A207	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Pequenas embalagens de plástico	-	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Coletores e baias de armazenamento em área coberta
Madeira	A099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Madeira contendo substâncias não tóxicas	Oriundos de sobras de oficinas e carretéis	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Alumínio	A004	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sucatas metálicas de alumínio	Alumínio	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Papel	A006	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduos de papel e papelão	-	Sólido	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Coletores de armazenamento com cobertura

Tabela 1 – Descrição dos principais resíduos a serem gerados

5.4. Transporte e deslocamento dos resíduos

Para o transporte dos resíduos, devem-se avaliar as condições operacionais da geração dos resíduos até a destinação final, de maneira a atender as recomendações específicas pelo Código Brasileiro de Trânsito – CBT e Agência Nacional de Transporte Terrestre-ANTT.

O transporte rodoviário por via pública de produtos perigosos, por representarem risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente, é submetido às regras e aos procedimentos estabelecidos pelo Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, Resolução ANTT nº. 3665/11 e alterações, complementado pelas Instruções aprovadas pela Resolução ANTT nº. 5.232/16 e suas alterações, sem prejuízo do disposto nas normas específicas de cada produto.

Ainda relacionado ao transporte de produtos perigoso a Resolução ANTT nº420 de fevereiro de 2004, apresenta as seguintes medidas a serem adotadas para o transporte de produtos perigoso em território nacional.

- > Classificação;
- > Relação de Produtos Perigosos;
- > Provisões Especiais Aplicáveis a Certos Artigos ou Substâncias;
- > Produtos Perigosos Embalados em Quantidade Limitada;
- > Disposições Relativas a Embalagens;
- > Marcação e Rotulagem;
- > Identificação das Unidades de Transporte e de Carga;
- > Documentação;
- > Prescrições Relativas às Operações de Transporte

5.5. Área de depósito de resíduos

As áreas de depósitos de resíduos deverão seguir as instruções normativas da NBR 11174 de armazenamento de resíduos Classes II - não inertes e a da NBR 12235 de armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

Ambas as áreas são de contenção temporária de resíduos, em área autorizada pelo órgão de controle ambiental, à espera de encaminhamento à reciclagem, recuperação, tratamento ou disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.

Estas áreas de depósitos de resíduos deverão ter isolamento e sinalização; controle da poluição do ar; controle da poluição do solo e águas; treinamento dos operadores e equipamentos de segurança. Além disso, o encarregado da operação deve inspecionar, periodicamente, as áreas de armazenamento, verificando os possíveis pontos de deterioração dos recipientes e vazamentos causados por corrosão ou outros fatores, assim também como o sistema de contenção. Qualquer irregularidade constatada deve ser anotada e as ações corretivas necessárias devem ser executadas em tempo, procurando-se evitar maiores danos.

5.6. Destinação adequada de resíduos

Abaixo serão especificados os processos de destinação de resíduos provenientes do processo de instalação e remanejamento da rede de iluminação pública, salientando para o destino correto dos resíduos, sendo esses resíduos especificados como de Classe I e II, provenientes das atividades.

Segundo a NBR 10.005, de 1987, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as lâmpadas fluorescentes são classificadas como resíduos perigosos classe I.

5.6.1. Resíduos Classe I – Perigosos

A destinação de Resíduos Sólidos perigosos deve constar no Plano de Tratamento e Descarte de Materiais. A seguir estão apontadas as destinações adequadas dos principais tipos de resíduos Classe I a serem gerados pelo Projeto.

5.6.1.1. Lâmpadas Contendo Mercúrio, Sódio e Vapor Metálico

Todas as lâmpadas fluorescentes contendo vapor de sódio, vapor de mercúrio e vapor metálico usadas e/ou queimadas são consideradas Resíduos Classe I e deverão ser enviadas intactas aos parceiros autorizados responsáveis por sua destinação final, seguindo os procedimentos e normas inerentes as atividades.

No PTDM deverão ser discriminadas: a forma de transporte e acondicionamento, respeitados os limites de peso de cada invólucro, armazenagem temporária, coleta ou entrega a coletor autorizado, reciclagem (quando possível), tratamento em moagem / separação por empresa autorizada e destinação final por empresa autorizada.

Também no PTDM deverá ser incluída a estimativa da quantidade mensal de lâmpadas e a maneira que será realizada a identificação dos invólucros de acondicionamento, dos recipientes de coleta interna e externa, do recipiente de transporte interno e externo, e dos locais de armazenamento, utilizando-se símbolos, cores e frases, atendendo aos parâmetros referenciados na Norma ABNT NBR 7500.

5.6.1.2. Lâmpadas de LED

Para o descarte das lâmpadas de LED, deverão ser definidos no Plano de Tratamento de Descarte de Materiais, minimamente, os procedimentos e responsáveis pelo: Manuseio, armazenagem, realização da coleta, transporte, reciclagem ou reuso, separação, descontaminação e acondicionamento.

As luminárias e fitas de LED são caracterizadas como Classe I. No entanto, se comprovado pelo fabricante que os valores encontrados de resíduos perigosos (cromo, antimônio e níquel) se encontram dentro dos limites definidos na Norma ABNT NBR 10005, os módulos de LED poderão ser tratados como classe II, resíduo inerte. Além dos resíduos perigosos, os módulos de LED geram resíduos como: plásticos em geral, alumínio, cobre e zinco.

5.6.1.3. Reatores com Óleo Ascarel

Orientados pela Norma ABNT 8371 e obrigações do Decreto Federal nº 96.044, caso sejam retirados da Rede de Iluminação Pública reatores contendo óleo ascarel, o descarte deverá ser pautado nas normas acima citadas, portando fica estabelecido que a responsabilidade do descarte apropriado compete a Concessionária que irá incluir os processos do procedimento adequado que inclui o manuseio, acondicionamento, rotulagem, armazenagem, transporte, procedimentos para equipamentos em operação e destinação final. O manuseio ou retirada de resíduos que contenham óleo ascarel deve ser realizado apenas por empresas e/ou terceiros, devidamente licenciados para execução dessa atividade, e seguindo rigorosamente a legislação vigente.

5.6.2. Resíduos Classe Ii – Não Perigosos

Abaixo estão especificados os resíduos não perigosos, gerados no processo das atividades dos serviços no parque de Iluminação Pública, que também terão de seguir o Plano de Tratamento e Descarte de Materiais:

- Luminárias;
- Resíduos gerados no escritório.
- Postes de Cimento
- Luminárias;
- Postes metálicos
- Reatores eletromagnéticos;
- Instalações elétricas (fiação, conectores);
- Reatores eletrônicos;
- Braços de luminárias;
- Relés fotoelétricos;

Para cada um dos itens listados acima, deverá constar minimamente:

- Forma de manuseio;
- Procedimento de Coleta
- Volume mensal estimado
- Procedimento de destinação final;
- Caracterização (Classe A ou B, resíduos reutilizáveis ou recicláveis);
- Local de acondicionamento;
- Tipo de transporte;
- Procedimentos e responsáveis por reciclagem (quando aplicável);
- Tempo de armazenamento;
- Forma e responsáveis pelo tratamento;
- Procedimentos de reuso

Os itens de descarte ou que forem substituídos deverão ter o seu armazenamento em local correto, serem separados devidamente para em seguida serem enviados para o processo de reciclagem.

5.7. Conscientização Ambiental

É recomendado que a concessionária, ao seguir o Plano de Tratamento e Descarte de Resíduos, envolva os seus funcionários na conscientização por meio de um programa de educação ambiental, que poderão ativamente contribuir com a garantia de aderir aos padrões de conduta mais viável ao modelo de gestão de resíduos proposto. Clarificar a importância da conscientização fará com que os funcionários compreendam que são responsáveis pelo bem do meio ambiente e consequentemente por toda a população. Entende-se que o eficiente descarte e tratamento dos produtos envolvidos no processo está diretamente atrelado aos hábitos desenvolvidos na prestação dos serviços da concessionária.

A instrução é necessária aos funcionários da concessionária que estarão em contato direto com os resíduos gerados, por meio de treinamentos a utilização de utensílios, ferramentas e dos equipamentos de proteção individual deverão ser apresentados e explicados.

6. INDICADORES DE DESEMPENHO

Os indicadores de desempenho são condições necessárias que avaliam a qualidade dos serviços obrigatórios prestados pela concessionária, com avaliações periódicas do grau de qualidade atingido em determinado período. Avaliando também padrões de qualidade diferentes conforme o patamar de engajamento e outputs de benefícios gerados pela concessionária.

Os indicadores têm sido utilizados como ferramenta padrão, auxiliando na compreensão das informações sobre fenômenos complexos, em diversos estudos nacionais e internacionais. A aplicação de indicadores ao tema Ambiental permite promover uma avaliação e acompanhamento das atividades executadas pela concessionária com relação às exigências legais e normativas aplicáveis.

O acompanhamento será apontado por meio da exposição de documentos que comprovem procedimentos relacionados à gestão ambiental, devendo também a concessionária apresentar os certificados de destinação e descontaminação final dos resíduos poluentes gerados em seus processos de atualização e manutenção dos Parques.

Segue na Tabela 2 a proposta inicial para alçada de indicadores para gestão ambiental e processos adotados pela concessionária.

Categoria	Avaliação	Forma de Medição	Nota
Gestão Ambiental	ISO 14001	Apresentação trimestral de certificado ISO 14001	1 - Certificado válido apresentado 0 - Certificado válido não apresentado
Tratamento e Descarte de Materiais	Descontaminação e destinação final de 100% dos resíduos poluentes gerados no período.	Apresentação trimestral de certificado emitido por empresa credenciada e autorizada contendo a totalidade de resíduos descartados	1 - Certificado válido apresentado 0 - Certificado válido não apresentado (*) Caso não existam resíduos descartados no período a nota do indicador será 1 (um).

Tabela 2 - Indicadores de Conformidade dos Certificados e Certificação

A ISO 14001 entende como foco principal a melhoria do desempenho ambiental, buscando reduções de emissões, efluentes e resíduos. A norma NBR ISO 14001 tem sido o instrumento mais utilizado para desenvolver a gestão ambiental nas indústrias e empreendimentos sustentáveis.

7. IMPLANTAÇÃO E ATUALIZAÇÃO – CAPEX AMBIENTAL

A seguir esboçamos o cálculo de disposição de valores dos serviços e atividades ambientais a serem processados no período de instalação e substituição do campo.

Cabe ressaltar que, conforme mencionado na seção 2, o projeto não está, *a priori*, sujeito a licenciamento ambiental – condição esta que deverá ser avaliada de acordo com a(s) atividade(s) a ser(em) desenvolvida(s) de acordo com o escopo do Projeto ofertado, e junto ao órgão ambiental competente-, de forma que não foram estimados custos associados ao licenciamento.

7.1. Destinação de Resíduos Perigosos

Foram avaliadas empresas capazes de realizar os procedimentos em acordo com as leis vigentes, para a destinação dos resíduos perigosos oriundos dos processos de alteração das lâmpadas.

Segue no quadro abaixo o valor alcançado para o processo de destinação dos resíduos conforme dois orçamentos. Este orçamento é aderente ao preço deste serviço em várias cidades, conforme nossa experiência.

Composição de Valores para Destinação Final de Lâmpadas	
Empresa 1	
Valor Médio para descarte unitário (luminárias de tecnologia legada):	R\$ 1,25
Empresa 2	
Valor Médio para descarte unitário (luminárias de tecnologia legada):	R\$ 1,45

Conforme indicado nos orçamentos solicitados, quando da elaboração do projeto, os restantes componentes das luminárias existentes não têm custo para ser recolhidos, pois serão alvo separação e de venda pela empresa de recolha de resíduos.

O orçamento total da destinação de resíduos, conforme dimensionamento de luminárias constante no Relatório de Engenharia, está apresentado no Plano de Investimentos e Operações. As cotações recebidas estão disponibilizadas conjuntamente a este relatório.

Relatório Ambiental

8. MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO – OPEX AMBIENTAL

A seguir esboçamos o cálculo de disposição de valores dos serviços e atividades ambientais a serem processados no período de operação em campo.

8.1. Autorização para poda de vegetação

A Poda será assegurada pela prefeitura, pelo que não será necessária autorização, apenas a indicação à prefeitura quando necessário.

8.2. Destinação de Resíduos Comuns

Os resíduos que não forem destinados a coleta seletiva ou a logística reversa, deverão ser destinação comum, conforme já mencionado acima a empresa contatada, informou que como a maior parte dos resíduos tem valor comercial, não cobrará nenhum valor para coleta e transporte.

8.3. Implantação do Sistema de Gestão e Certificado

Abaixo são apresentados os valores para implementação do sistema de gestão, bem como os custos para o procedimento de auditorias previstas a cada dois anos, que irão certificar os atendimentos durante o processo de certificação e implantação.

Sistema de Gestão e Certificação (ao longo da concessão)	Quantidades	Valor unitário
Implantação de Sistema de Gestão e Certificação	1	R\$ 30.000,00
Auditorias e Certificações à cada 2 anos	15	R\$ 7.000,00

9. CONCLUSÃO

O relatório apontou a análise ambiental para as execuções de desenvolvimento e eficientização, operação, expansão e manutenção do campo de iluminação pública do Município de Diamantino.

Em relação ao Licenciamento Ambiental, cumpre destacar que, de acordo com a legislação aplicável, atividades relacionadas a serviços de iluminação pública não estão expressamente previstas para fins de licenciamento ambiental.

Contudo, considerando a discricionariedade técnica conferida aos órgãos ambientais competentes para a análise de impactos decorrentes do desenvolvimento de atividades econômicas, bem como o fato de que os róis de atividades licenciáveis previstos nas legislações aplicáveis não são taxativos, a exigência de licenças ambientais para as atividades previstas neste estudo, conforme escopo detalhado dos trabalhos que comporão a proposta a ser ofertada, deverá ser avaliada pelo Concessionário inclusive, caso entenda pertinente, mediante consulta ao órgão ambiental competente, de acordo com a PNMA, Lei Complementar Federal nº 140/11 e CONAMA N°237/97, bem como as legislações estaduais e municipais.

Chegou-se à conclusão da necessidade de executar procedimentos de corte e poda da vegetação do perímetro urbano e que venham a causar interferências no sistema de Iluminação Pública. O processo deverá obedecer e preceder mediante as diretrizes estabelecidas na Lei Municipal vigente, que define a regulamentação e monitoramento de árvores presentes em campo, será necessário que a Concessionária execute os trâmites necessários perante a Prefeitura, nos termos da minuta do contrato de concessão, para a execução de cortes e poda.

No que faz jus aos passivos socioambientais, sem prejuízo de demais aspectos ambientais que orbitam a regular implantação e desenvolvimento dos serviços de iluminação pública, o gerenciamento de resíduos provenientes apresenta-se como questão chave a ser devidamente observada pelo Concessionário durante todas as fases das atividades de modernização, conforme previsões legais, normas vigentes e decretos, durante todo o período de trabalhos em campo.

O sistema de gestão ambiental ISO 14.001 se faz essencial para rastrear todos os itens sem utilidade descartados, e para controlar as atividades realizadas pela Concessionária durante todo o processo de concessão.



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

RELATÓRIO DE ANÁLISE FINANCEIRA DA COSIP

AGOSTO/2024

INDICE

1. Arrecadação da COSIP	3
1.1. Modelo de Arrecadação de Diamantino	3
2. Receita com Arrecadação da COSIP	3
3. Custo com Arrecadação da COSIP.....	4
4. Custos com Energia Elétrica	4
5. Custos de Operação do Parque.....	4
6. Conclusão	4

1. Arrecadação da COSIP

1.1. Modelo de Arrecadação de Diamantino

A Contribuição para o Custeio do Serviço de Iluminação Pública (COSIP) foi instituída, no Município de Diamantino, por meio da publicação da Lei Complementar Municipal n.º 495, de 26 de dezembro de 2002.

Essa legislação estabelece que a COSIP é devida pelos consumidores, residenciais e não residenciais, de energia elétrica.

As alíquotas de contribuição são diferenciadas conforme a classe de consumidores e a quantidade de consumo medida em KW/h, conforme a tabela descrita na Lei.

São isentos do pagamento da contribuição os consumidores domiciliados na zona rural do município e os consumidores classe residencial da zona urbana com consumo de até 50 KW/h mês.

2. Receita com Arrecadação da COSIP

A prefeitura de Diamantino disponibilizou os valores mensais arrecadados pela COSIP entre 2022 e 2024 (janeiro-julho). A arrecadação total da COSIP em Joinville nos últimos anos, disponibilizada pelo município, é apresentada a seguir:

Ano	Receita Cosip	Despesa IP	Déficit/Superávit
2022	2.425.773,27	1.730.393,17	695.380,09
2023	2.469.116,97	1.622.488,34	846.628,64
2024 (janeiro- julho)	2.527.066,32	1.673.654,56	853.411,76
Total	R\$ 7.421.956,56	R\$ 5.026.536,07	R\$ 2.395.420,49

Tabela 2 - Arrecadação COSIP

Pode-se verificar que existe resultado superavitário no custeio da iluminação pública do município, onde para cada R\$1,00 de despesa existe R\$ 1,48 de receitas, e preliminarmente suficiência de recursos públicos advindos da arrecadação da COSIP para a implantação e operação de uma PPP de iluminação pública, cabe ressaltar ainda que análises mais

aprofundadas sobre o comprometimento da arrecadação da COSIP para cada um dos cenários serão apresentadas e detalhadas no Relatório de Avaliação Econômico Financeira.

3. Custo com Arrecadação da COSIP

Usualmente, as administrações municipais deferem a atividade de arrecadação da COSIP para as distribuidoras de energia elétrica que, mensalmente, repassam os valores às Prefeituras. Para tal serviço, costuma-se cobrar uma taxa, aplicada em cima do valor de arrecadação.

No caso do município de Diamantino o contrato entre o Município e a ENERGISA Distribuidora, para cobrança da COSIP, é estabelecida a taxa de arrecadação da COSIP como 4% do valor arrecadado.

4. Custos com Energia Elétrica

As tarifas de iluminação pública definidas pela ANEEL para o custeio da iluminação pública é a B4a

Contudo, cabe salientar que a legislação de Diamantino estabelece que a CIP é proporcional à tarifa B4a. Sendo assim, aumentos no custo de energia elétrica imputados pela ANEEL vão se refletir tanto em elevação da arrecadação da CIP bem como no aumento das despesas com energia elétrica da rede de iluminação pública.

5. Custos de Operação do Parque

A análise dos extratos da conta vinculada da COSIP fornecida pela prefeitura também permitiu a coleta de informações acerca dos gastos do município com fornecedores e prestadores de serviços relacionadas à operação do parque de IP.

Os pagamentos foram segmentados entre serviços de manutenção, ampliação e modernização do parque. A Prefeitura de Diamantino realiza a operação do Parque de IP por meio da Secretaria Municipal de Obras.

6. Conclusão

A análise apresentada acerca dos valores arrecadados pela COSIP no município de Diamantino, juntamente com os resultados de modelagem apresentados no Relatório de

Avaliação Econômico Financeira, demonstra que a atual arrecadação é suficiente para a implantação da PPP de Iluminação Pública no município.



MUNICÍPIO DE DIAMANTINO

CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DE SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E GESTÃO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

RELATÓRIO DE ENGENHARIA

AGOSTO/2024

INDICE

1. GLOSSÁRIO	4
2. INTRODUÇÃO	6
3. PARQUE DE ILUMINAÇÃO	7
3.1. Caracterização do parque	7
3.2. Diagnóstico do parque	8
3.3. Mapas do parque de iluminação	9
3.4. Limitações existentes	11
3.4.1. POSICIONAMENTO DOS POSTES	11
3.4.2. CADASTRO	12
3.5. Contexto do planejamento urbano	12
3.6. Temática da Zona Rural	12
4. METODOLOGIA DO PROJETO DE ENGENHARIA	13
4.1. Objetivos do projeto	13
4.2. Diretrizes do trabalho	14
4.3. Nível de detalhamento do projeto de engenharia	15
4.4. Escopo e aspectos não abordados no projeto	17
4.5. Tecnologias consideradas	17
4.6. Metodologia de projeto	17
4.6.1. MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE VIAS	18
4.6.2. ESTRUTURA E ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO	21
4.6.3. ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS	21
4.6.4. DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO	23
4.7. Normas observadas	24
4.8. Base de informações utilizadas	25
4.9. Estimativas de custos e investimentos	25
5. MAPEAMENTO DAS VIAS	25
5.1. Classificação das vias	26
5.2. Síntese quantitativa da classificação de vias	27
6. ESTRUTURA E ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO	28
6.1. Estrutura geral	28
6.2. Remodelação dos pontos existentes	29
6.2.1. INSTALAÇÃO DE NOVAS LUMINÁRIAS	30
6.2.2. TROCA DOS BRAÇOS DE SUPORTE	31
6.2.3. MATERIAIS DE MONTAGEM	31
6.2.4. CONFIGURAÇÃO DO POSTEAMENTO EXISTENTE	31
6.2.5. A TERRAMENTO DAS LUMINÁRIAS LED	31

6.3. Correção pontos escuros	33
6.4. Expansões	34
6.5. Gestão do parque	34
6.5.1. CCO	35
6.5.2. TELEGESTÃO	35
Cobertura de Telegestão	36
6.6. Projeto Elétrico	37
7. ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS	38
7.1. Amostragem de vias	39
7.2. Perfil de luminárias consideradas	39
7.3. Estudos luminotécnicos para as calhas padrão	40
8. DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO	42
8.1. Quantificação geral	42
8.2. Dimensionamento de equipamentos e materiais	43
8.3. Matrizes de Instalação	45
8.3.1. MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE EXISTENTE	45
8.3.2. PONTOS EXISTENTES COM LED	46
8.3.3. CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS	47
8.3.4. EXPANSÕES	48
8.3.5. SUMÁRIO	48
8.4. Consumo de energia elétrica	49
8.5. Meta de economia de energia	51
8.6. Cronograma de implantação	52
8.6.1. CRONOGRAMA GERAL	52
8.6.2. PRIORIZAÇÃO	52
8.7. Plano de investimentos e operação	53
9. CONCLUSÕES	53
ANEXO I - VIDA ÚTIL DO LED	54
ANEXO II – MONTAGEM DE LUMINÁRIA	55
ANEXO III – INSTALAÇÃO DE POSTES	56
ANEXO IV – ORÇAMENTOS	57
ANEXO V - ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS	58

1. GLOSSÁRIO

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica.

CAPEX: Abreviação do termo em inglês *Capital Expenditure*, são as despesas de capital ou investimento em capital. Sob essa categoria classificam-se os investimentos realizados em equipamentos e instalações para o funcionamento de um negócio.

CCO: Centro de Controle de Operações. O local onde é realizado o monitoramento centralizado da rede.

ENERGISA: Companhia Distribuidora de Energia de Mato Grosso.

Circuito de iluminação pública: rede de energia elétrica para alimentação das unidades de iluminação pública, exclusiva e de propriedade da Prefeitura. É do tipo Aéreo, quando, por padrão, os condutores são fixados aos postes de concreto da distribuidora de energia elétrica local e/ou aos postes de iluminação pública do Município, ou do tipo Subterrâneo, quando os condutores são instalados em eletrodutos ou enterrados diretamente no solo.

Comando em Grupo: é um conjunto de equipamentos formado por chave de proteção e comando, e uma chave magnética com relé fotoelétrico de acionamento do circuito. Este conjunto poderá estar conectado ao transformador exclusivo de iluminação pública ou à rede secundária da distribuidora de energia elétrica local para operar um conjunto de unidades.

Comando Individual: é o equipamento formado por um relé fotoelétrico para operar a unidade de iluminação pública individualmente, conectado diretamente à rede de alimentação de energia.

Distribuidora: Distribuidora local de energia elétrica. Para o caso de Diamantino refere-se à ENERGISA.

EE: Energia Elétrica.

Eficiência Energética: Relação entre quantidade de energia empregada e iluminação disponibilizada.

Eficiência Luminosa: a eficiência luminosa é a relação entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz alimentada por energia elétrica e a potência elétrica desta fonte de luz. É medida em lúmen por Watt (lm/W).

Fluxo Luminoso: O fluxo luminoso é a radiação total emitida por uma fonte de luz que pode produzir estímulo visual. É medida em lúmens (lm).

HID: *High Intensity Discharge* ou lâmpada de descarga de alta intensidade. **Iluminância:** medida da densidade da intensidade de luz projetada numa região; unidade: lux (lx).

IP: Iluminação Pública.

IRC: Índice de Reprodução de Cor, com escala de 0 a 100. É utilizado para medir a fidelidade de cor que a iluminação reproduz nos objetos.

L70: Valor indicativo em horas no qual o fluxo luminoso do LED será de 70% do valor nominal, em 100% de uma amostra de LED's.

LED: *Light-emitting Diode* ou Diodo Emissor de Luz.

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

OPEX: Abreviação do termo em inglês *Operational Expenditure*, são as despesas de operar o negócio.

Plano Diretor Municipal: Lei Complementar nº 919/2013.

Parcelamento do Solo: Lei Complementar nº 40/2017.

Pontos de luz / Pontos de IP: Quantidade de pontos de iluminação pública existente na rede de IP.

PPP: Parceria Público Privada; quando usada aqui de forma isolada se refere à PPP de Iluminação Pública do município de Diamantino.

Unidade de iluminação pública: caracteriza-se como um conjunto completo formado por uma ou mais luminárias e respectivos acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação, podendo também ser identificada como ponto de iluminação pública, independentemente do número de lâmpadas e luminárias nela instalada.

2. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta o Projeto de Engenharia para o parque de iluminação pública de Diamantino. Os estudos de engenharia são apresentados em quatro relatórios distintos:

1. Relatório de Engenharia: apresenta o projeto de engenharia para o parque de iluminação pública;
2. Relatório Ambiental: elementos necessários e suficientes para atender aos requisitos legais e avaliação de todas as questões relacionadas ao licenciamento ambiental ou a riscos ambientais;
3. Plano de Investimentos e Operações: apresenta a orçamentação de investimentos e custos conforme projeto de engenharia; o cronograma de implantação; o planejamento e especificação das operações do parque.

O Projeto de Engenharia foi elaborado no nível de anteprojeto. Este relatório traz como anexos os projetos e demais informações que especificam o projeto.

Há outro documento diretamente relacionado ao Projeto de Engenharia: o Caderno de Encargos, que descreve a especificação dos serviços, incluindo métricas de medição de aderência.

A figura a seguir mostra a relação entre os vários trabalhos de engenharia.

Documentos relacionados com a solução de engenharia

Especificação da Solução	Projeto de Engenharia	Plano de Implementação e Operação
Especifica os resultados desejados	Projeto de referência; Define como atingir os resultados	Orçamento e planos de ação
Documentos		
• Caderno de Encargos • Contrato de Concessão	• Projeto de Engenharia	• Plano de Investimento e Operação

Vinculante¹

Não-Vinculante

¹ O Contrato de Concessão é o documento vinculante. As especificações são inicialmente reportadas no Caderno de Encargos para então serem formalizados em formato contratual

Figura 1

Este projeto foi construído utilizando conclusões do Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública de Diamantino. Segue também as diretrizes da Prefeitura de Diamantino sobre o escopo da remodelação do parque e da implantação de telegestão, bem como busca atender as solicitações e indicações da Prefeitura de Diamantino a respeito do parque.

Este relatório não é vinculante. Desta forma, eventuais interessados em participar da licitação podem adotar premissas diferentes das descritas nesse documento, sempre em consonância com as exigências estabelecidas no Edital de Licitação. Adicionalmente, esse estudo não tem qualquer valor para questionamento por parte dos licitantes, nem tampouco poderá servir, no futuro, de subsídio para quaisquer pleitos e solicitações de reequilíbrio econômico-financeiro da PPP de iluminação pública do município de Diamantino.

Este estudo considera o cadastro disponível (Nov/2023, realizado pela ENERGISA) para cálculos do projeto.

3. PARQUE DE ILUMINAÇÃO

Esta seção sintetiza o conteúdo do Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública de Diamantino e apresenta outras informações sobre parque e a cidade, de forma a criar o contexto necessário para apresentação do projeto de engenharia. Para maiores detalhes, cabe consultar o Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública de Diamantino e o Relatório do Estudo Ambiental.

3.1. Caracterização do parque

Diamantino é caracterizada pela hospitalidade do seu povo, o destino abriga relevante patrimônio arquitetônico e a tradição das festas religiosas, que atravessam gerações.

A cidade está a cerca de 344 m de altitude, seu clima é classificado como tropical úmido megatérmico, com verões secos e quentes e invernos úmidos e chuvosos. Em termos territoriais, a cidade dispõe de áreas para expansão horizontal, com consequências relevantes para o crescimento da rede de iluminação pública. A área rural do município é extensa, com aproximadamente 8,2 mil km², havendo

algumas localidades com aglomerados populacionais. De modo geral o parque é moderno e com base em tecnologias de LED.

Principais características do parque de Iluminação Pública do município de Diamantino, conforme cadastro de novembro/2023:

- Total de pontos de luz: 4.856;
- Predominância do Parque: 89,49% usa LED;
- Parque atrelado à rede de distribuição; a configuração do posteamento foi pensada na distribuição de energia, e não na iluminação. 63% dos casos observados tem distância superior a 35m;
- Estado de conservação longe de ideal;
- Altura das luminárias, predominantemente, entre 6m a 7m;
- Carga instalada na rede elétrica: 536,84 KW
- Consumo de energia elétrica: 2,24 GWh

O sistema de iluminação pública de Diamantino está, em sua maior parte, instalado nas estruturas das redes de distribuição de energia elétrica da concessionária local - ENERGISA. Porém, estruturas específicas para iluminação pública, alimentadas por circuitos aéreos ou subterrâneos e com luminárias especiais, são encontradas em praças e avenidas.

3.2. Diagnóstico do parque

O parque atual, de forma geral, não atende de forma completa aos padrões da NBR 5101; com base no diagnóstico de campo realizado em novembro/2023, de forma geral, não atende de forma completa aos padrões da NBR 5101. Porém, a variável que se mostra crítica é a uniformidade da iluminação, devido majoritariamente à grande distância entre os postes e baixa altura das luminárias para tal distância.

De uma forma geral a rede de iluminação pública de Diamantino é nova com boa qualidade. Os braços estão em bom estado, mas é prudente um planejamento cuidadoso na troca das luminárias.

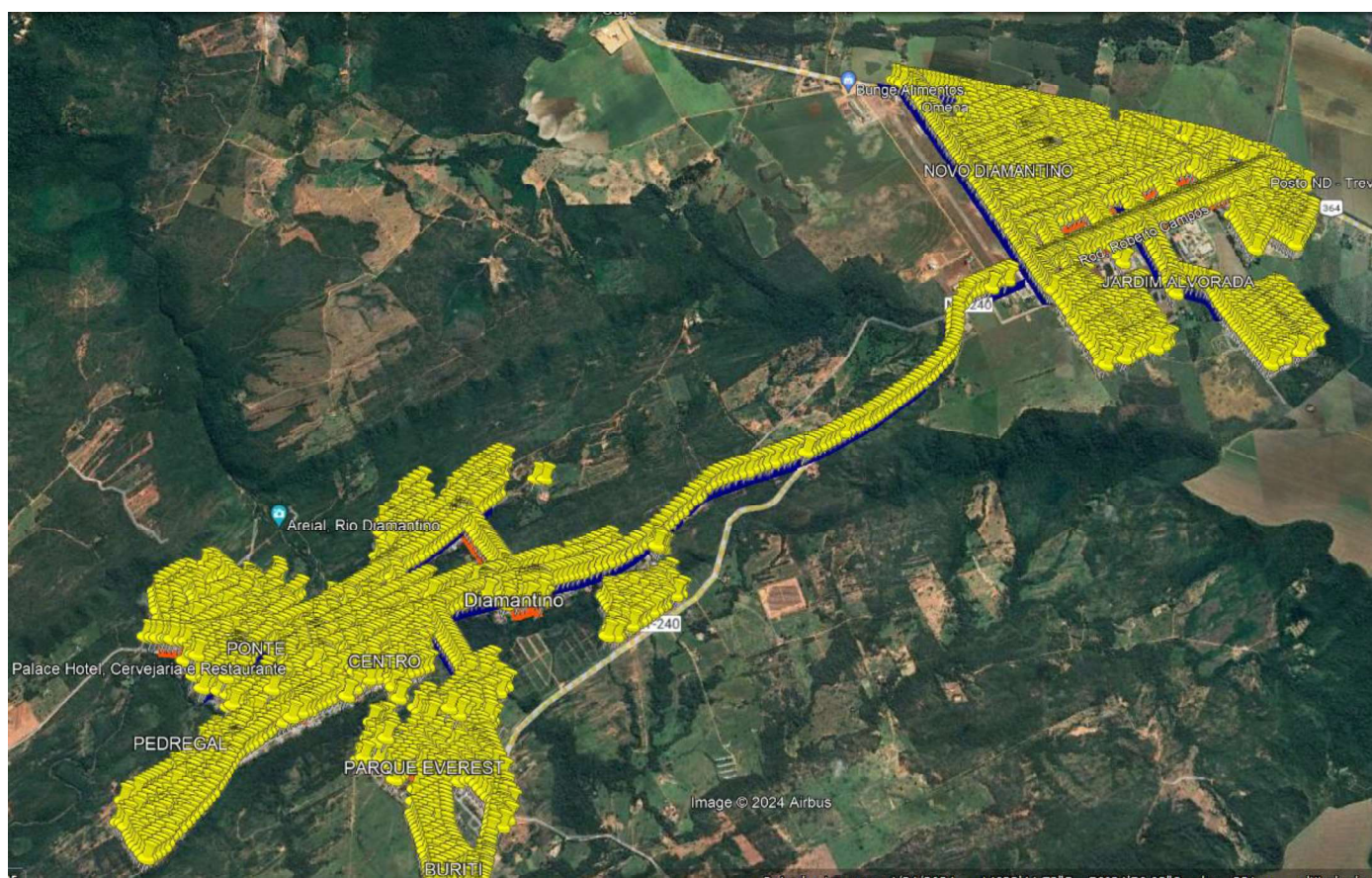
Atualmente a cidade não conta com classificação de vias para IP, nem com um plano diretor de iluminação.

Todo sistema de iluminação pública é acionado através de equipamentos fotoelétricos.

O cadastro hoje existente contém apenas informações sobre o tipo de luminária, potência, tipo de medição e localização georreferenciada; e não contém a maior parte das informações que seriam importantes para a gestão da rede de iluminação pública. O resultado final do diagnóstico do parque pode ser lido na íntegra no relatório de diagnóstico.

3.3. Mapas do parque de iluminação

Apresentamos nesta subseção alguns mapas do sistema de iluminação do município de Diamantino que permitem uma visão geral do estado atual.



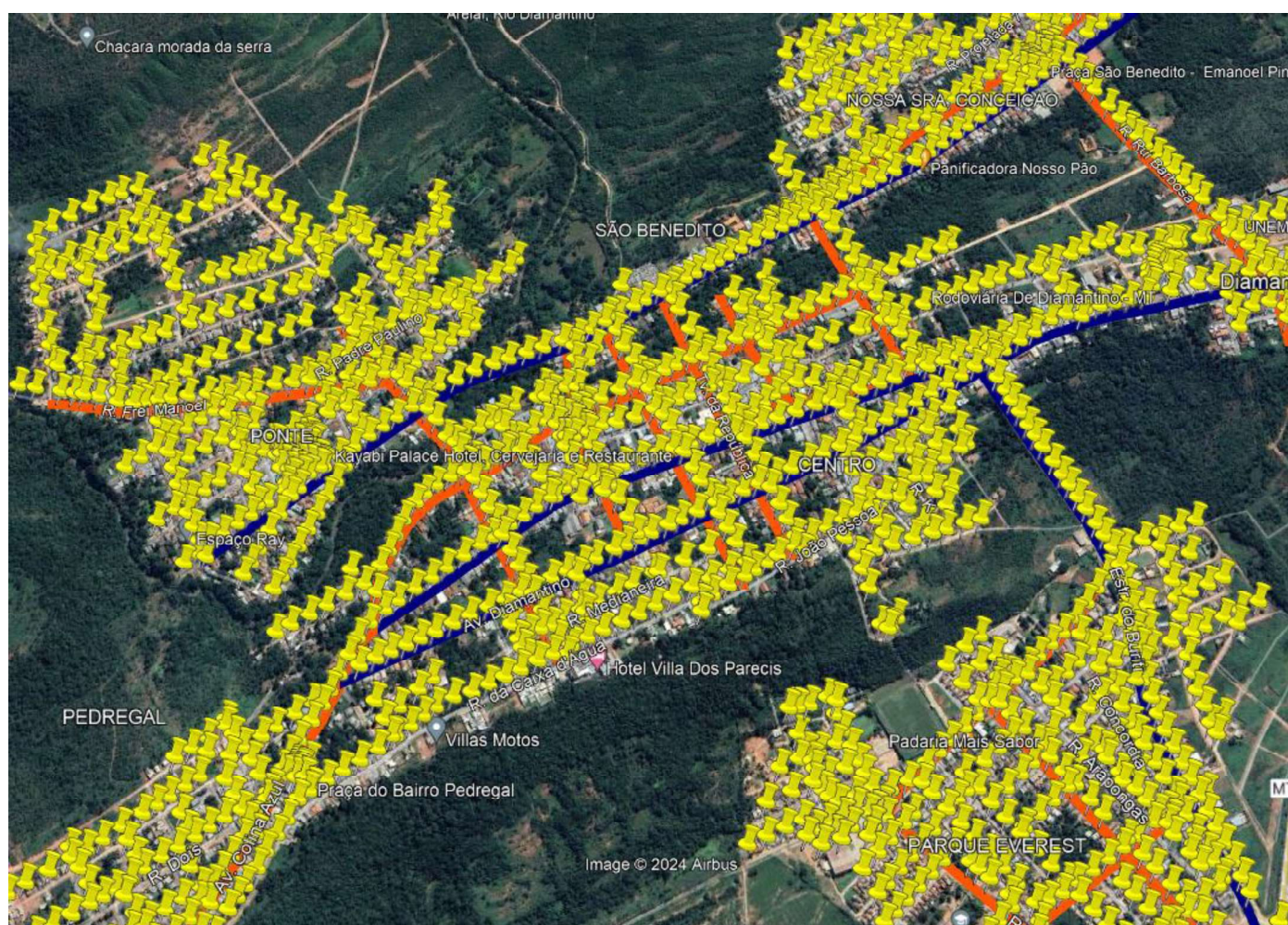


Figura 2: Vias com Iluminação (Cadastro ENERGISA- Nov/23)

A Figura 3 apresenta o mesmo mapa, mas desta vez abrangendo todo o território do município.

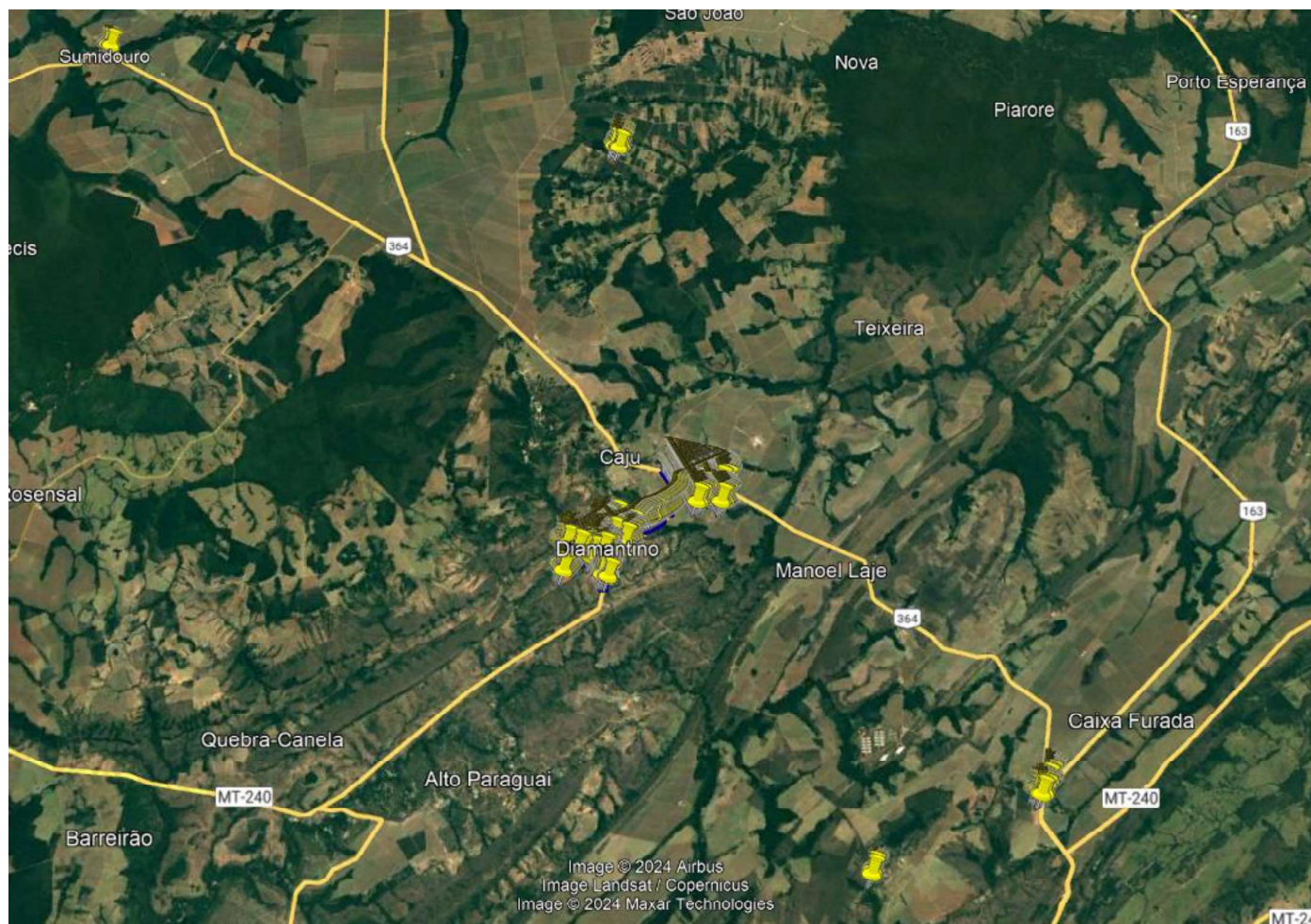


Figura 3 – Mapa dos pontos de luz, todo território

3.4. Limitações existentes

3.4.1. POSICIONAMENTO DOS POSTES

As instalações de IP estão, em grande parte, conectadas diretamente à rede de distribuição da concessionária. Existe uma interdependência elevada do sistema de iluminação pública do município de Diamantino em relação à rede de distribuição de energia elétrica.

A configuração do posteamento da concessionária é condição crítica para a iluminação. Ela foi pensada exclusivamente sob o ponto de vista da distribuição de energia, sem também considerar, com a devida importância, a iluminação pública.

Os postes da rede de distribuição também estão ocupados por outros serviços além da iluminação pública (por exemplo, rede de TV a cabo), o que limita as alturas de montagem das luminárias com prejuízo à distribuição da luz emitida.

3.4.2. CADASTRO

O cadastro de Iluminação Pública é confiável, porém há dados importantes que não constam no cadastro, como, por exemplo, dados sobre a largura do leito motorizado, largura das calçadas e a altura de instalação da unidade de IP. Estas informações normalmente são insumos para os estudos luminotécnicos. O cadastro completo do parque é uma das atribuições do concessionário e faz parte do escopo da Fase I da concessão, e deverá abranger todos os pontos de luz do município de Diamantino, seja no perímetro urbano ou na área rural, além de conter informações específicas sobre cada ponto de luz

3.5. Contexto do planejamento urbano

Com Criação do Plano Diretor Municipal, estabeleceu diretrizes que assegura a modernização e maior eficiência da rede de iluminação pública, também, é normatizado pela Lei do Parcelamento do Solo, que nos loteamentos a iluminação pública deverá ser obrigatoriamente usar a tecnologia LED.

3.6. Temática da Zona Rural

No mapa a seguir, são apresentados os pontos que fazem parte da zona rural do município de Diamantino. Do quantitativo geral de lâmpadas apresentados no Cadastro de Iluminação Pública, é estimado que 10% desses pontos estejam na zona rural.

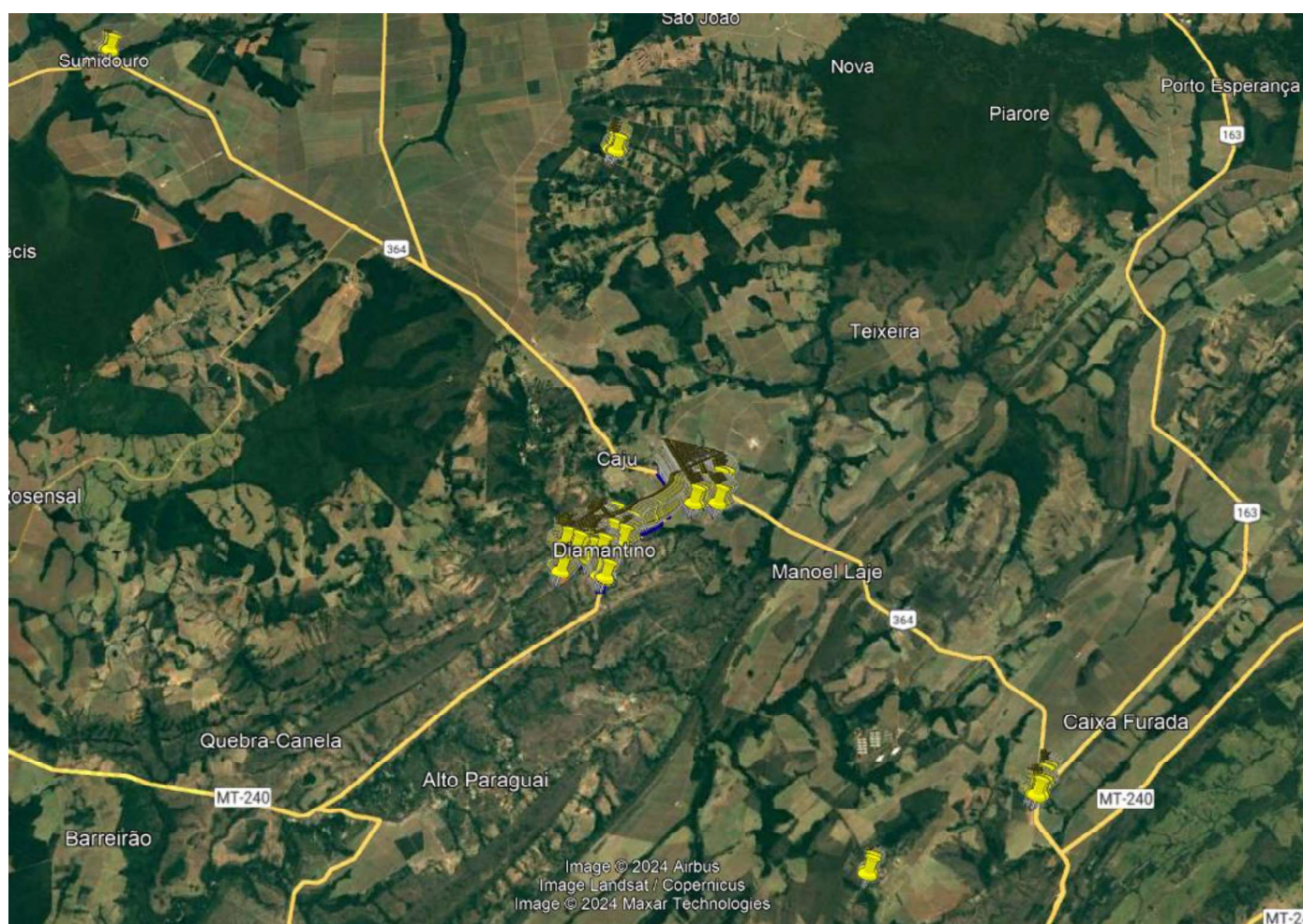


Figura 4 - Zona Rural de Diamantino, e respectivos Polos.

Contêm 4 núcleos de agrupamento urbano na zona rural: Agrovila Bojui, Sumidouro, Deciolandia e Posto Gil.

4. METODOLOGIA DO PROJETO DE ENGENHARIA

4.1. Objetivos do projeto

O Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública identificou uma necessidade de melhoria do parque. As causas disto são bem identificadas: O distanciamento entre os postes, na grande maioria dos casos, está no intervalo de 30 a 45 metros, considerado elevado para iluminação; a ampla maioria das luminárias possui baixa altura, de 7 metros.

Desta forma, se faz necessária uma a modernização e efficientização do parque de iluminação pública, tanto na área urbana quanto na rural. Para este objetivo, o momento é oportuno: novas tecnologias de luminárias LED e sistemas de Telegestão permitem que se faça a adequação do parque, incluindo aumento de níveis de iluminância e adição de novos pontos de luz, ao mesmo tempo em que se reduz o consumo de energia elétrica. Isto permite que a modernização e adequação do parque promova uma expressiva redução de consumo de energia e melhoria do nível de serviço, em decorrência das ações, abaixo elencadas:

- Adequação do parque à norma NBR 5101/2018;
- Resolução de inadequações identificadas no diagnóstico;
- A modernização e efficientização da rede, com decorrente redução do consumo de energia elétrica concomitante com melhoria na qualidade da iluminação, buscando um equilíbrio na dicotomia entre eficiência energética e qualidade;
- A expansão do parque de iluminação pública do município;
- Melhoria dos parâmetros operacionais;

O projeto conta com a introdução de novas tecnologias – não como um objetivo em si mesmo, mas como um instrumento para melhoria e efficientização da rede e dos serviços de iluminação, como o sistema de telegestão e o CCO. Como estamos passando por um momento de ebulição tecnológica no setor de iluminação, com todas as incertezas inerentes ao desenvolvimento futuro de novas tecnologias, buscamos neste projeto criar um parque preparado para incorporação de novas tecnologias à medida que se tornem maduras, assim como tem sido feito nos grandes projetos de IP em desenvolvimento em outras importantes cidades brasileiras, inclusive nas capitais estaduais.

4.2. Diretrizes do trabalho

Conforme decisão da Prefeitura de Diamantino, amparada nos estudos de cenários preliminares deste trabalho, estamos adotando o seguinte norteamto para o trabalho:

- Modernização e efficientização integral do parque, com 100% de tecnologia LED, em cronograma de um ano de implantação.
- Utilização de tecnologia de telegestão nas vias V1 e V2.

4.3. Nível de detalhamento do projeto de engenharia

O estudo de engenharia tem, no mínimo, nível de detalhamento de anteprojeto, conforme Lei 11.079/2004, Art. 10 § 4º. O anteprojeto, também conhecido como Modelo Esquemático, é um nível de projeto mais geral, anterior ao Projeto Básico e ao Executivo.

O nível de detalhamento desenvolvido permite avaliar a viabilidade geral do projeto, estabelecer quantificação de equipamentos, materiais e equipes e também estabelecer um orçamento para investimentos e gastos.

Lei 11.079/2004 (Lei das PPPs)

Art. 10

§ 4º Os estudos de engenharia para a definição do valor do investimento da PPP deverão ter nível de detalhamento de anteprojeto, e o valor dos investimentos para definição do preço de referência para a licitação será calculado com base em valores de mercado considerando o custo global de obras semelhantes no Brasil ou no exterior ou com base em sistemas de custos que utilizem como insumo valores de mercado do setor específico do projeto, aferidos, em qualquer caso, mediante orçamento sintético, elaborado por meio de metodologia expedita ou paramétrica.

A Orientação Técnica OT-002/2014 do IBRAENG (Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia) define o Anteprojeto de engenharia e outros termos relevantes:

Anteprojeto de engenharia: conjunto de documentos técnicos (desenhos e textos) que possibilitam a caracterização da obra ou serviço planejado, que representam a opção aprovada no estudo de viabilidade e que permitem a estimativa dos custos e prazos de execução dos seus serviços, bem como a elaboração de seus projetos básico e executivo.

Projeto Executivo: O conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.

Orçamento preliminar: planilha elaborada com base no anteprojeto para estimar de forma aproximada os custos diretos e indiretos e o preço global de uma obra ou serviço de engenharia e que utiliza como parâmetros os custos unitários de tabelas referenciais públicas ou particulares ou custos unitários obtidos por apropriação de produtividade e consumo e/ou pesquisas de mercado.

De acordo com o IBRAOP (OT IBR 004/2012) e com o IBEC (OT 004/2013-IBEC), o orçamento preliminar, elaborado a partir do anteprojeto, contém precisão de 20% com relação ao orçamento real.

Orçamento detalhado ou analítico: planilha elaborada com base no projeto básico ou executivo para estimar os custos diretos e indiretos e o preço global de uma obra ou serviço de engenharia e que utiliza como parâmetros os custos unitários de tabelas referencias públicas ou particulares ou custos unitários obtidos por apropriação de produtividade e consumo e/ou pesquisas de mercado.

De acordo com o IBRAOP (OT IBR 004/2012) e com o IBEC (OT 004/2013-IBEC), o orçamento detalhado elaborado a partir do projeto básico contém precisão de 10% é o orçamento detalhado elaborado a partir do projeto executivo contém precisão de 5% com relação ao orçamento real.

O Decreto nº 7.581/2011, emitido pelo Governo Federal, indica os elementos de um anteprojeto:

Art. 74 do Decreto nº 7.581, de 11 de outubro de 2011

§ 1º Deverão constar do anteprojeto, quando couber, os seguintes documentos técnicos:

I - concepção da obra ou serviço de engenharia;

II - projetos anteriores ou estudos preliminares que embasaram a concepção adotada;

III - levantamento topográfico e cadastral;

IV - pareceres de sondagem; e

V - memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, de forma a estabelecer padrões mínimos para a contratação.

A concessionária da PPP, portanto, deverá elaborar um projeto básico/executivo, especificando suas soluções para as questões apresentadas neste relatório e também abordando questões não contempladas neste relatório, como, por exemplo, a) projeto específico para instalação de novos pontos de luz, incluindo localização e configuração de posteamento; b) escolha da tecnologia de comunicação e topologia de rede do sistema de telegestão; c) projeto elétrico executivo; entre outros.

4.4. Escopo e aspectos não abordados no projeto

O escopo deste projeto de engenharia é a adequação, efficientização, operação e manutenção de todo parque de iluminação pública do município de Diamantino, tanto dentro do perímetro urbano quanto na área rural. De forma geral, o escopo é amplo, e engloba quase todas as atividades de iluminação pública, com algumas exceções destacadas abaixo:

- A iluminação de eventos festivos temporários – por exemplo, iluminação de Natal – não é parte deste escopo.
- Não faz parte do escopo a iluminação de condomínios fechados, quadras poliesportivas e campos de futebol de acesso restrito, autódromo e outras áreas de acesso restrito.

4.5. Tecnologias consideradas

Este é um projeto de referência, que fundamentará decisões no processo de licitação da PPP de Iluminação Pública do município de Diamantino. Consideramos apenas tecnologias maduras e amplamente disponíveis. Não utilizamos parâmetros operacionais exclusivos de qualquer fabricante.

4.6. Metodologia de projeto

Iniciamos com um projeto de engenharia conceitual, para estruturação da intervenção luminotécnica no parque. O projeto conceitual determina:

- a) Remodelagem dos pontos existentes, incluindo reconfiguração de luminária e montagem;
- b) Instalação de novos pontos de luz em áreas de expansão da cidade, usando o posteamento da distribuidora de energia elétrica e também instalando postes dedicados, quando necessário;
- c) Modernização da gestão e operação do parque, incluindo instalação de dois Centro de Controle de Operações (CCO) e uso de telegestão.

Este projeto baseou-se em soluções luminotécnicas para perfis típicos de vias. O anteprojeto de engenharia, incluindo as especificações de projeto e quantificação de materiais, é elaborado conforme diagrama abaixo, de forma a atender as normas luminotécnicas NBR 5.101/2018.

Esta seção explica a metodologia geral. Nas seções seguintes cada um dos temas será aprofundado.

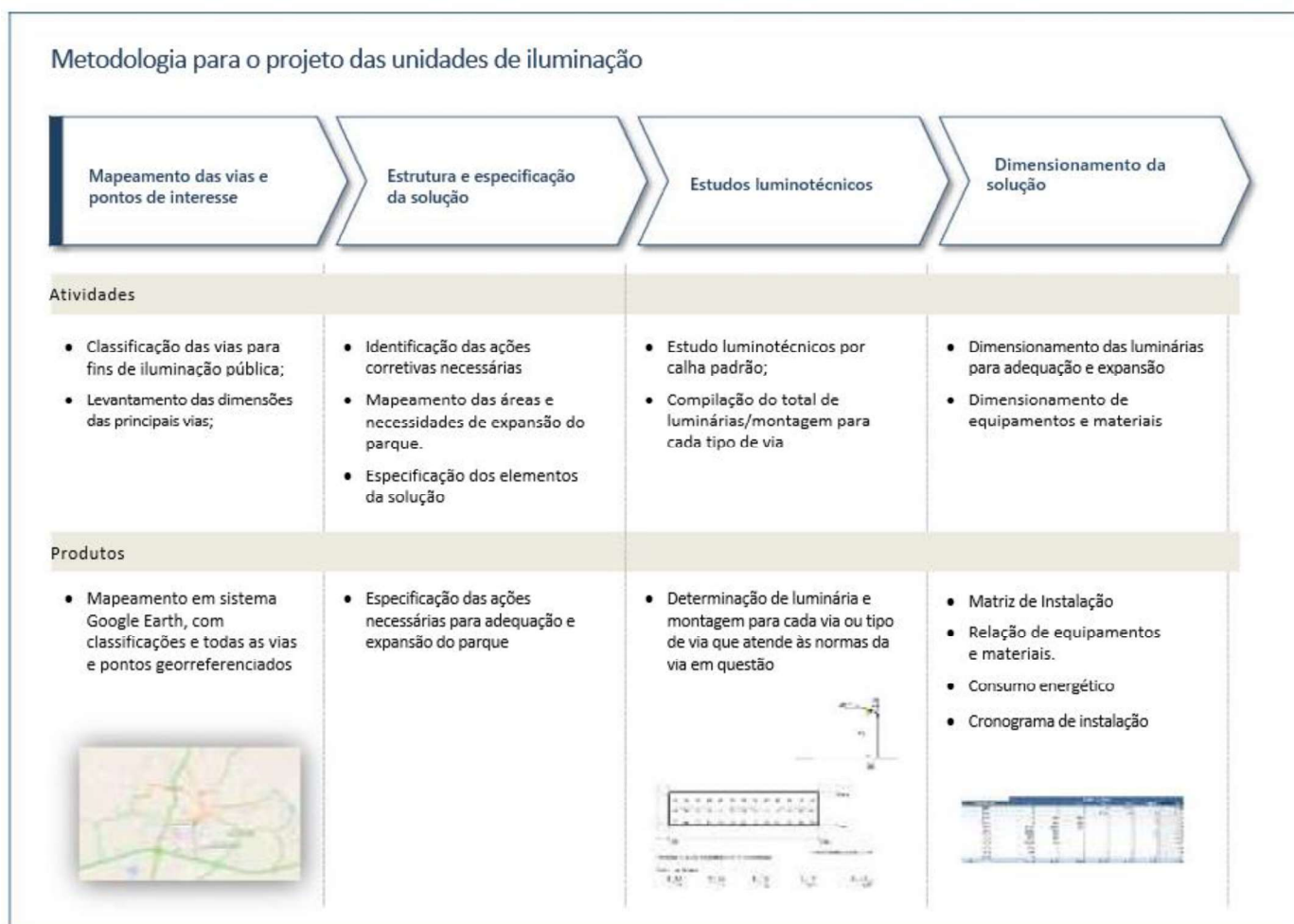


Figura 5

4.6.1. MAPEAMENTO E CLASSIFICAÇÃO DE VIAS

Norma NBR 5101/2018

A norma ABNT NBR 5101: Iluminação pública – procedimentos – determina como as vias devem ser classificadas. A norma classifica as vias de trânsito de V1 a V5, de acordo com os atributos da via e a intensidade de tráfego. A NBR 5101 também estabelece uma classificação para vias de pedestres, observando a intensidade de uso. As normas da ABNT não cobrem critérios para classificação de praças, parques, pontos de ônibus.

Para efeitos desse projeto de referência, adotamos que as classes de iluminação viária estão associadas às classes de iluminação de pedestres com o mesmo índice, ou seja, V1-P1, V2-P2, V3-P3 e V4-P4. Embora a norma ABNT 5101 não registre ou configure vínculo entre as classes de iluminação viária e a via de pedestres, na prática, tanto para projetos como para verificação/inspeção, o que se verifica é a adoção dos mesmos índices para os dois “tipos de vias”. Como forma de simplificação de comunicação, neste documento, quando fizermos referência aos pontos de alguma classificação de via de tráfego (exemplo: V1), estamos implicitamente fazendo referência também às vias de pedestre associadas àquela via ou tipo de via, salvo se definido explicitamente o contrário.

A NBR 5101/2018 determina padrões mínimos de iluminância e uniformidade para cada classificação de via. As vias de maior velocidade e tráfego intenso demandam maior iluminação e uniformidade, ao passo que as vias locais permitem uma iluminação mais leve. As duas tabelas a seguir apresentam os padrões para vias de trânsito e vias de pedestre, respectivamente. Adotamos tais padrões mínimos para a configuração de iluminação das vias da cidade.

Classe de iluminação	Iluminância média mínima E _{med,min} lux	Fator de uniformidade mínimo $U = E_{min}/E_{med}$
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Tabela 1 - Iluminância média mínima e uniformidade para cada classe de iluminação – NBR 5101/2018

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

Tabela 2 - Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação – NBR 5101/2018

Classificação realizada

No momento de elaboração desse estudo, o município de Diamantino ainda não dispõe de um Plano Diretor com classificação de vias. Assim, para fins desse projeto de iluminação pública, realizamos um mapeamento das vias existentes, em conjunto com a prefeitura de Diamantino, conforme metodologia descrita a seguir:

1. Classificou-se, de forma individualizada, todas as vias V1 e V2 do município. Os critérios utilizados foram os seguintes:
 - a) Diretriz que a malha principal da cidade deveria ser classificada como V1 ou V2. A escolha da malha principal da cidade foi feita a partir do conhecimento da Secretaria de Planejamento, do mapa de tráfego da cidade e dos planos urbanísticos existentes. Foram selecionadas as avenidas, as ruas de grande tráfego e vias com grande importância turístico-cultural e/ou comercial.
 - b) Considerou-se classificação especial para principais vias utilizadas nos eventos festivos; vias importantes do transporte público; e vias em áreas com maior índice de criminalidade.
 - c) Como referência inicial, observamos o trabalho anterior feito pela prefeitura para eleição das vias principais que receberam iluminação LED.
2. Além disto, foi determinado que 15% dos pontos deveriam ser classificados como vias V3 com base na experiência e conhecimento de campo da engenharia sobre outros parques de iluminação pública.
3. As demais vias receberam classificação V4.
4. Não foi considerada classificação V5. Isto foi uma diretriz da prefeitura, que atualmente tem forte embasamento técnico: a experiência mostra que a iluminação pública tem um bom papel na redução da criminalidade noturna; a classificação V4 é adequada para áreas residenciais, não representando sobre iluminação. Além disso, hoje, com a evolução da tecnologia, a diferença de custo entre uma luminária com potência adequada para V4 ou para V5 é pequena e, portanto, a relação custo-benefício é favorável à V4.

O resultado de tal classificação pode ser observado no Produto- Classificação das Vias, bem como, de forma sintética, na seção 5 desse relatório.

4.6.2. ESTRUTURA E ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO

Nesta etapa, nós relacionamos todas as ações necessárias (ex: remodelação dos pontos existentes; instalação de novos pontos para correção de pontos escuros; instalação de telegestão). Também mapeamos de forma estruturada os equipamentos e materiais necessários para cada ação.

O resultado é um mapa completo da solução, que será quantificada/dimensionada adiante.

4.6.3. ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS

O projeto luminotécnico foi elaborado para uma amostra de vias, que englobam V1, V2, V3 e V4. Isto é, consideramos vias típicas de cada classe, conforme observadas na amostra do trabalho em campo descrito no Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública.

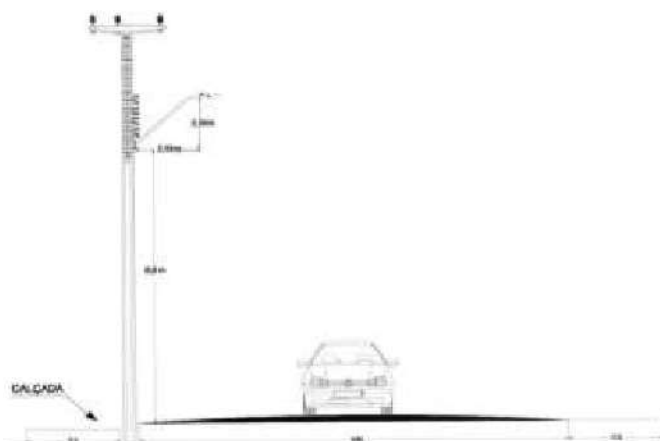


Figura 6 – Exemplo de perfil de calha viária

A Figura 6 ilustra algumas das medidas utilizadas no projeto luminotécnico. **C1** é a Calçada do lado da luminária, **C2** a Calçada do lado oposto da luminária, **VM** a Largura da via motorizada. A figura também mostra a altura de montagem da luminária e a Projeção do braço da luminária.

Para cada tipo de calha, realizamos simulações luminotécnicas para determinar qual tipo de luminária e configuração de montagem atenderia os padrões luminotécnicos definidos pela NBR 5.101/2018 para a classificação da via em questão.

Para estas simulações, utilizamos o software de cálculo e simulação luminotécnica DIALux, da empresa DIAL. A simulação leva em conta fatores como potência, altura, avanço, disposição do posteamento, fotometria da luminária, entre outros. Por se tratar de software aberto, ou seja, sem vínculo com fabricantes de luminária, as análises são transparentes. Além disso, o software utilizado aceita importação de arquivos com dados fotométricos de fabricantes. Apesar de termos feito os estudos luminotécnicos usando dados fotométricos de um fabricante específico – é necessário usar uma referência específica – os parâmetros luminotécnicos considerados podem ser atendidos por diversos fabricantes presentes no Brasil. Ademais, é importante lembrar que este é um projeto de engenharia de referência, não vinculante.

A Figura 7 ilustra uma saída típica da simulação para cada calha padrão. Os parâmetros de luminária e montagem são ajustados até que os resultados da simulação atendam a norma para tal classe de via.

Tais parâmetros então serão considerados como mínimos na especificação da solução.

AV DIAMANTINO

Pista de rodagem 1 (V1) (C1)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Pista de rodagem 1 (V1) (C1)	E_{m}	37,21 lx	$\geq 30,00$ lx	✓
	U_o	0,46	$\geq 0,40$	✓



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grade de valores)

m	1.442	4.327	7.212	10.096	12.981	15.865	18.750	21.635	24.519	27.404	30.288	33.173	36.058
8.417	67.63	53.19	36.86	26.56	20.98	19.37	19.33	20.02	21.93	26.77	36.50	52.55	67.61
7.250	76.36	57.15	40.43	27.97	21.42	19.51	19.68	20.12	22.27	28.11	39.07	56.89	76.50
6.083	84.94	61.75	40.43	28.27	21.15	19.15	19.38	19.74	21.82	28.23	40.69	61.63	84.97
4.917	83.77	60.76	39.38	27.29	20.37	18.65	19.61	19.61	21.01	27.18	39.31	60.03	84.06
3.750	74.70	53.97	35.75	25.53	19.38	18.03	19.31	19.30	20.28	25.56	35.80	53.27	74.35
2.583	59.66	43.58	30.25	22.74	18.00	16.95	17.92	18.00	18.78	22.67	30.13	42.88	58.75

Figura 7 - Exemplo de simulação luminotécnica para uma via

4.6.4. DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO

O dimensionamento da solução quantifica todas as ações delineadas na estrutura da solução. Cada categoria de ação (remodelação da rede existente, correção de pontos escuros, expansões) traz consigo uma relação de materiais. Por exemplo, a correção de um ponto escuro demanda a instalação de um poste exclusivo, além de equipamento e material padrão da instalação de luminária. A partir

daí, observando a relação de equipamentos e materiais delineada para cada grupo de ações, estabelecemos a quantificação total de equipamentos e materiais necessários.

Nesta etapa, também cruzamos as soluções luminotécnicas definidas na etapa anterior com o dimensionamento dos pontos de luz da solução. Isto nos dá a Matriz de Instalação completa, relacionando o número necessário de luminárias de cada classe de potência. Os resultados podem ser vistos na seção 6 desse relatório.

4.7. Normas observadas

O projeto de engenharia considera as seguintes normas:

- ABNT NBR 5101/2018 – Iluminação Pública – Procedimento;
- ABNT NBR IEC 60598 - 1 – Luminárias –Parte 1: Requisitos Gerais e Ensaios;
- ABNT NBR IEC 60598 - 2 – Luminárias – Parte 2: Requisitos Particulares – Capítulo 3: Luminárias para Iluminação Pública;
- ABNT NBR IEC 60529 – Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos;
- ABNT NBR 15129 – Luminárias para Iluminação Pública – Requisitos Particulares;
- ABNT NBR 5461/1991 – Iluminação;
- ABNT NBR 5181/2013 - Sistemas de iluminação de túneis — Requisitos (não aplicável no momento à Diamantino);
- ABNT NBR 15688/2012 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- ABNT NBR IEC 61643 – Dispositivos de Proteção Contra Surtos em Baixa Tensão;
- INMETRO E PROCEL - Atender às Portarias de certificação do INMETRO e concessão do Selo PROCEL que estejam em vigor;

Este item trata da metodologia em geral empregada além de indicar as bases de informações utilizadas.

4.8. Base de informações utilizadas

A elaboração deste projeto segue a caracterização do parque de IP apresentada no Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública de Diamantino, de onde destacamos os seguintes documentos: Cadastro da Rede de Iluminação Pública de novembro/2023;

- NBR 5101/2018 – Iluminação Pública – procedimentos;
- NBR 5410/2010 – Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 15688/2012-13 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.

Ainda, utilizamos outros documentos e fontes:

- Resolução ANEEL 888/2020 e resoluções complementares;
- Catálogos de luminárias de diversos fabricantes e respectivos arquivos com planilhas fotométricas das luminárias (extensão. ies);

4.9. Estimativas de custos e investimentos

Elaboramos um orçamento completo de investimentos, custos, despesas e gastos com energia elétrica, tendo por base o projeto de engenharia de referência apresentado aqui. Tal orçamento considera todos os equipamentos e materiais apresentados neste relatório, o respectivo consumo energético, bem como os gastos necessários para implantação e operação da solução – equipes de campo, certificações, etc. O leitor deve consultar o Plano de Investimento e Operações para todas as informações referentes a orçamentos e planos.

5. MAPEAMENTO DAS VIAS

O projeto de engenharia começa com a relação das vias e sua classificação. A partir disto podemos realizar os estudos luminotécnicos, de forma a identificar os parâmetros que atendem as normas para cada via/classificação; bem como dimensionar a solução. Todo mapeamento é feito com suporte de sistema Google Earth, de forma a identificar suas principais características (limites, extensão e largura).

5.1. Classificação das vias

Foi realizada a classificação de vias conforme metodologia descrita na seção 4.6.1. O resultado da aplicação dos critérios apresentados para as vias V1 e V2 é ilustrado nas figuras abaixo. Tal classificação está em sistema Google Earth, que permite análise completa – localização de pontos de luz ao longo das vias, extensão, etc.





Figura 8 – Vias classificadas como V1(Cor Azul) e V2(Cor Laranja)

5.2. Síntese quantitativa da classificação de vias

A partir do mapeamento em KLM/KLZ e classificação das vias V1 e V2, obtemos a quantidade de pontos de luz existentes nessas vias. Além disto, conforme diretrizes apresentadas na seção 4.6.1, 15% dos pontos de luz devem estar em vias classificadas como V3. O restante é considerado como pontos de luz em V4. Note que as vias classificadas como V1 e V2 são identificadas aqui nesse trabalho. Já as vias V3 e V4 ainda serão identificadas pela Concessionária conforme as diretrizes estabelecidas. Para fins desse estudo, conhecemos apenas o número de pontos de luz existentes em vias que serão classificadas como V3 e V4.

A tabela a seguir apresenta a visão quantitativa da classificação de vias; estes valores servirão de base para o dimensionamento da solução, apresentado na seção 8 desse relatório.

Tipo de Via	Número de Pontos	% dos Pontos
V1	953	19,63%
V2	270	5,56%
V3	728	15%
V4	2903	59,81%
Total	4856	100%

Tabela 3 – Quantitativos luminárias por cada tipo de via

6. ESTRUTURA E ESPECIFICAÇÃO DA SOLUÇÃO

Para facilitar o entendimento, apresentamos primeiro a estrutura geral da solução; e na sequência detalhamos a solução e demonstramos sua sequência de construção.

6.1. Estrutura geral

A solução para Diamantino foi estruturada em duas grandes seções com diversas ações, conforme apresentado abaixo. Conceitualmente, fazemos uma distinção entre a) efficientização e adequação do parque atual; b) expansão do parque.

	Tópico	Quantificação geral	Ações em cada ponto
Eficientização & Adequação	Pontos existentes	Remodelação dos 509 pontos de luz existentes legados e manutenção dos 4.345 pontos de LED já existentes com substituição ao fim da vida útil estimada.	Troca das luminárias: a potência de cada luminária foi calculada para atendimento das normas por cada tipo de via segundo estudos luminotécnicos. Troca dos braços: As luminárias LED demandam um braço com estrutura robusta, devido à configuração e distribuição de peso diferente. Instalação de relé fotoelétrico nos pontos onde não houver telegestão. Uso do posteamento existente, tanto em vias quanto em praças e parques.
	Correção pontos escuros	Instalação de 49 novos pontos de luz intermediários (1% do parque atual) para correção dos pontos escuros; A correção de pontos escuros ocorre todas as classes de vias: V1, V2, V3 e V4. Para esse estudo, consideramos a mesma proporção (1%) em cada classe de via.	Devido à grande distância entre pontes em alguns pontos, não é viável atingir o nível adequado de iluminância apenas com substituição da luminária; nestes casos é necessário acrescentar um ponto de luz intermediário. Cada novo ponto representa: a) um poste dedicado; b) uma luminária; c) materiais de montagem; d) braço. A potência da luminária segue o mix dos estudos luminotécnicos feitos para os pontos existentes.
Expansões	CCO	Instalação de dois CCOs	Um CCO para a concessionária e um CCO “espelho” para a Prefeitura
	Telegestão	Instalação de 1678 equipamentos de telegestão, em todos os pontos em vias V1 e V2, num total de 22,6% do parque	A telegestão inclui os pontos existentes, novos pontos instalados para correção de pontos escuros e novos pontos de expansão da rede, sempre que a via for classificada como V1 ou V2.
	Crescimento	Crescimento de toda rede, conforme Banco de Pontos.	A Prefeitura irá definir os locais onde o crescimento irá ocorrer, conforme a necessidade ao longo da concessão.

Tabela 4 – Ações necessárias para a implementação

A Tabela 4 apresenta uma visão conceitual. A visão quantitativa, compatível com esta tabela, será apresentada na seção 8.

A quantificação geral representa o volume necessário para o início da modernização e efficientização; o crescimento será tratado conforme demanda da prefeitura, através do mecanismo de banco de pontos.

6.2. Remodelação dos pontos existentes

O projeto prevê a remodelação de todos os pontos existentes. Remodelação é a atualização dos equipamentos e materiais de forma a: a) adequar às normas de iluminação pública por meio de novo arranjo físico ou dimensional; b) modernizar e renovar a vida útil dos equipamentos; c) efficientizar, isto é, reduzir a energia consumida devido ao uso de tecnologias mais eficientes.

A remodelação prevista neste projeto inclui: a) troca das luminárias existentes por novas luminárias LED; b) troca do braço de suporte da luminária; c) troca do relé fotoelétrico em todos os pontos sem

telegestão. O relé foto elétrico é usado para controlar o acendimento das luminárias, e não é necessário nos pontos com telegestão, que tem o acendimento controlado pelo Centro de Controle e Operação (CCO). Na tecnologia LED, a troca de luminária inclui a pastilha LED, a luminária e o *driver* (fonte de alimentação).

Neste projeto, consideramos o aproveitamento dos postes existentes em praças e parques.

6.2.1. INSTALAÇÃO DE NOVAS LUMINÁRIAS

Por troca ou instalação de nova luminária, foi considerada a instalação de uma luminária completa (a luminária, a lâmpada LED e o driver). Note que isto corrige os problemas de qualidade dos ativos existentes – por exemplo, luminárias abertas ou com difusor amarelado. Eficientizar é uma das ações para adequar o parque às normas.

A Figura 9 apresenta todos os elementos de uma luminária. O driver é a fonte de alimentação da lâmpada, ele converte a energia elétrica de corrente alterada que vem da rede da distribuidora em corrente contínua e com uma tensão adequada à alimentação da lâmpada LED. Para maiores informações sobre a tecnologia LED, o leitor deve consultar o Relatório de Novos Serviços e Tecnologias.

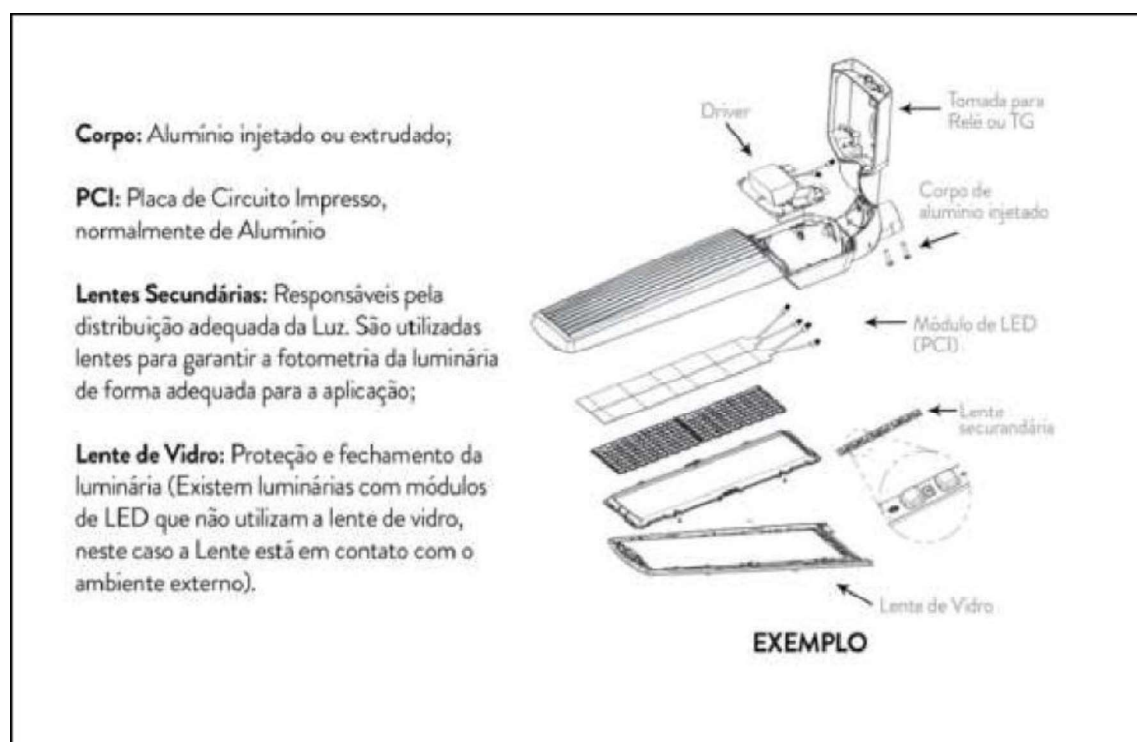


Figura 9 – Estrutura de Luminária LED

6.2.2. TROCA DOS BRAÇOS DE SUPORTE

A rede de iluminação pública de Diamantino conta com baixas alturas de montagem da luminária, resultado da configuração do braço de suporte, com prejuízo da distribuição da luz emitida por elas. Esta situação pode ser contornada com um novo desenho dos braços de iluminação de forma a elevar a altura da posição da luminária, contribuindo significativamente para uma melhor distribuição de luz e consequente melhoria dos índices de iluminância média e uniformidade.

De toda forma, devido ao peso da luminária LED, o braço existente precisa ser trocado, com pouco espaço para reaproveitamento. A partir desta necessidade técnica, buscou-se também adotar uma configuração mais eficiente de braço de suporte.

6.2.3. MATERIAIS DE MONTAGEM

Para realizar a remodelação do ponto, além da luminária e do braço de suporte, são necessários alguns materiais de montagem: relé fotoelétrico; cabo de cobre isolado; parafusos; porca; arruela e conector.

6.2.4. CONFIGURAÇÃO DO POSTEAMENTO EXISTENTE

Foi considerada a configuração de posteamento existente, sem alterações; mesmo nas vias de posteamento exclusivo.

Note-se que o projeto prevê a instalação de novos postes para correção de pontos escuros, o que será abordado na sessão 6.3.

6.2.5. A TERRAMENTO DAS LUMINÁRIAS LED

Para uma correta instalação e índices de proteção de luminárias devidamente atendidos, todos os braços terão de ser aterrados.

Caso algumas luminárias já tenham aterramento feito, é esperado que estejam de acordo com as figuras abaixo à esquerda, sendo que o aterramento deverá sempre ser feito de acordo com a imagem da direita, ficando ligado ao NEUTRO da rede de distribuição.

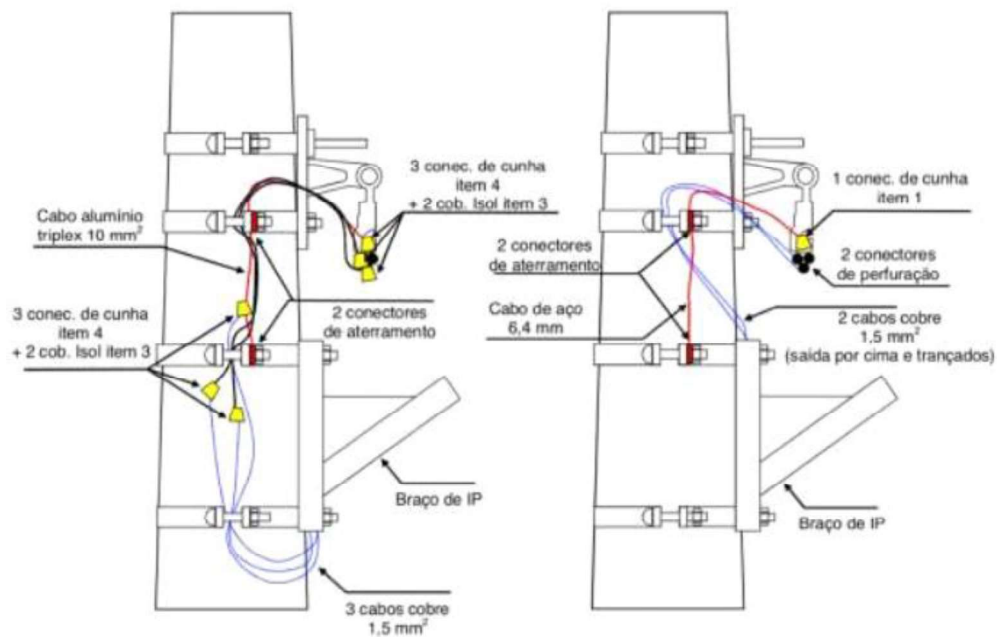


Figura 10 - Aterramento da Luminária LED em rede Isolada

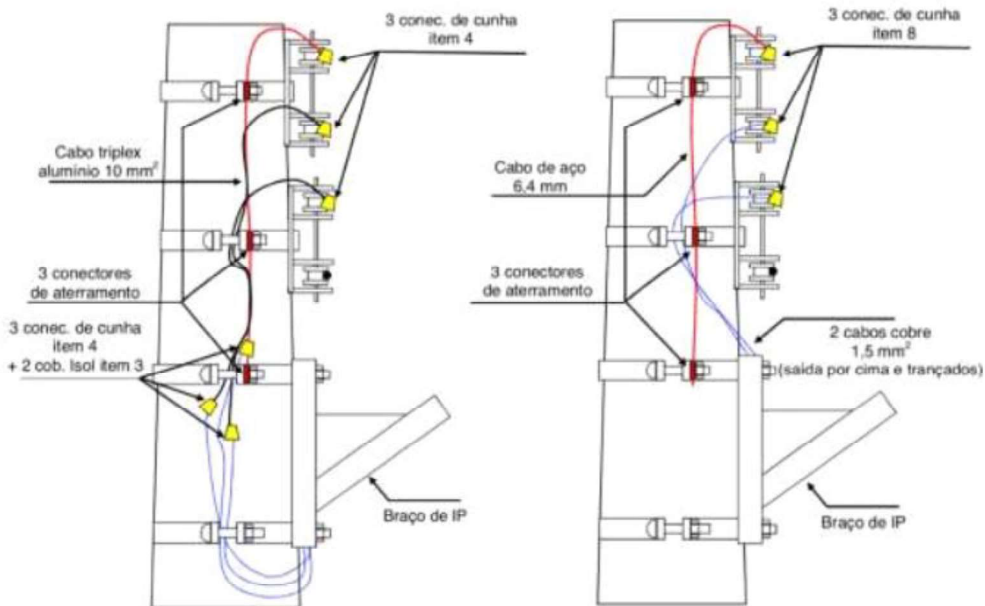


Figura 11 - Aterramento para iluminação em rede nua

No caso de Diamantino, não existem luminárias montadas em segundo nível, mas caso venham a ser necessárias o aterramento deverá ser feito da seguinte forma:

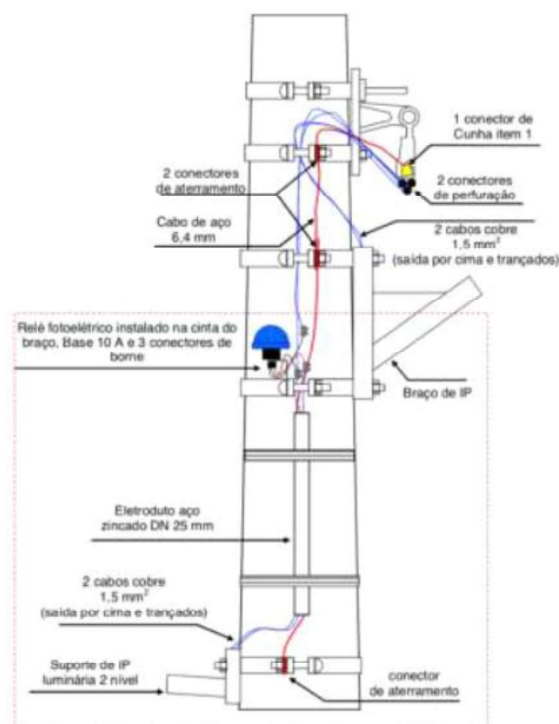


Figura 12 - Aterramento de luminárias em segundo nível

Como nota final sobre este item, recomenda-se sempre a leitura da Norma Técnica da ENERGISA NDU 035 – Iluminação Pública.

6.3. Correção pontos escuros

Conforme descrevemos na seção 3, a maior parte da rede de IP está instalada nos postes de distribuição de energia elétrica. A configuração dos postes foi pensada para a rede elétrica, não para a iluminação pública, o que acarreta posicionamento inadequado e grande distância média entre eles para fins de iluminação. Esses grandes espaços com iluminação precária geram os chamados pontos escuros.

Nas vias que possuem posteamento exclusivo, tipicamente não existe este problema, uma vez que o posteamento foi projetado para a iluminação, com distância adequada entre cada poste.

Para equacionar o problema de distância excessiva entre alguns postes, consideramos neste projeto a instalação de postes intermediários – entre postes existentes, e a instalação de postes próximos às esquinas e cruzamentos. Chamamos estas instalações de correção de pontos escuros.

Nesta fase, para fins de dimensionamento, consideramos uma necessidade de novos pontos no montante de 1% dos pontos atuais, o que corresponde a 49 novos pontos de luz. Esta estimativa é baseada nos na avaliação de campo da equipe de engenharia e nos estudos luminotécnicos.

Note que quando se fala em correção de pontos escuros, estamos considerando a instalação de um novo ponto de luz completo, que inclui a instalação do poste, de uma luminária, de um braço e dos materiais de montagem necessário, conforme descrito na seção 6.2.

A instalação do poste pode ocorrer, de forma geral, em duas configurações: a) poste intermediário entre vão de média tensão e b) poste com extensão de vão de rede em baixa tensão. Estas configurações são detalhadas no Anexo.

A implantação destes novos pontos seguirá o padrão definido no projeto luminotécnico definido para a via onde o novo ponto será instalado.

6.4. Expansões

Não existe um plano diretor de IP em que seja indicada a previsão de expansão da cidade. A Lei do Parcelamento do Solo estabelece que todos os novos loteamentos criados deverão ser entregues já com iluminação LED. As expansões sob responsabilidade da prefeitura ocorrerão através do mecanismo de Banco de Pontos, descrito no Relatório Econômico-Financeiro.

6.5. Gestão do parque

Por se tratar de projeto de referência, não se deve elaborá-lo de maneira a criar exclusividade para qualquer tecnologia ou fornecedor. Assim, apresentamos os requisitos funcionais, como as funcionalidades exigidas da telegestão, e também algumas especificações não funcionais gerais, como por exemplo, segurança da informação. A partir daí, existem diversas tecnologias distintas para implementar tais funcionalidades. Por exemplo, o sistema central do CCO pode funcionar em servidores dedicados *on-premise**, ou em serviços computacionais na nuvem. A rede de comunicação da telegestão pode ser *mesh* sem fio** ou cabeada, por exemplo. Os requisitos estão relacionados no Caderno de Encargos.

** Instalação em servidores locais, gerenciados pela própria organização.*

*** Tipo de rede sem fio ponto a ponto, onde a rede é formada dinamicamente através da comunicação entre nodos vizinhos, que repassam uma informação até chegar no nodo de destino.*

6.5.1. CCO

O Centro de Controle Operacional (CCO) é um local físico onde são feitas a supervisão, o controle e o gerenciamento operacional de forma automatizada, integrada e centralizada da infraestrutura da IP. O CCO provê aos gestores as informações necessárias para o dimensionamento de recursos, suporte e entrega dos serviços prestados, a fim de assegurar sua execução e qualidade.

Trata-se de uma instalação física composta de infraestrutura, tecnologia, pessoas, funções e processos que permite coletar e processar informações em tempo real e fazer com que ocorra a convergência desses dados e informações em um único centro de dados, por meio de Software de Gerenciamento. Tal software deve ser a principal ferramenta de integração e operação do CCO, permitindo o registro, identificação, priorização, alertas e encaminhamento para execução dos serviços, automatizando o Gerenciamento dos Serviços e aplicação dos processos de Telegestão.

Devem ser instalados dois Centros de Controle Operacional (CCO): um principal, nas instalações da SPE, para a concessionária operar a rede, e um CCO espelho, para a prefeitura acompanhar e fiscalizar a operação. O CCO espelho consiste num terminal de acesso completo às informações do CCO, localizado em local a ser escolhido pela prefeitura de Diamantino, em modo leitura apenas, que será disponibilizado pela Concessionária para a Prefeitura.

6.5.2. TELEGESTÃO

A telegestão é uma tecnologia que permite controlar remotamente os pontos de luz da cidade a partir do CCO. Ele permite um controle preciso e automático dos pontos de luz, e traz os seguintes benefícios:

- Agendamento e controle de acionamento;
- Dimerização das lâmpadas (ao longo da noite, por dia, por comando arbitrário);
- Medição de consumo;

- Monitoramento de fornecimento de energia e utilização;
- Identificação e comunicação *on-line* de problemas;

Em termos técnicos, os pontos de luz podem possuir acoplados um dispositivo controlador, com comunicação até uma central de controle. A rede de comunicação dos pontos de luz pode ser cabeada, sem fio direto ou sem fio *mesh*. Redes sem fio podem contar com Pontos de Acesso, que concentram a comunicação e os dados coletados e funcionam como forma de acesso entre a rede dos pontos de luz e o CCO. Tipicamente um Ponto de Acesso consiste em um equipamento mais robusto, com maior capacidade, que se comunica com vários pontos de luz. O CCO possui um conjunto de hardware e software para controle e gestão da rede (tratar os dados recebidos, enviar comandos para os pontos), tratamento dos dados (middleware: tratar e guardar as informações geradas) e aplicativos de gestão (o software utilizado pelos operadores). Para maiores informações sobre a tecnologia de telegestão e suas implicações, o leitor deve consultar o Relatório de Novos Serviços e Tecnologias.

O equipamento de telegestão no ponto de luz pode já vir integrado com o LED, ou como um soquete a parte, compatível com o encaixe do LED.

Cobertura de Telegestão

Nos custos e tecnologia atuais, a telegestão ainda não traz retorno se aplicada a todos os pontos da cidade. Hoje, o benefício mais tangível da Telegestão é a economia de energia e melhoria dos parâmetros operacionais. Até estes ganhos enfrentam desafios: para obter a economia de energia, a medição da telegestão deverá ser homologada pela distribuidora de energia (ENERGISA); do ponto de vista operacional, a tecnologia ainda está em fase de maturação, enfrentando dificuldades para implantação em larga escala.

Portanto, faz sentido priorizar sua implantação na malha principal da cidade, as vias V1 e V2:

1. Estas vias possuem lâmpadas de maior potência, portanto com maior potencial de economia. Como o custo da telegestão é o mesmo, o retorno é maior onde se gasta mais energia.
2. Historicamente os cidadãos entram em contato com a concessionária para fazer reclamações sobre a rede principalmente em suas vizinhanças, como quando existem luminárias queimadas ou equipamentos danificados. Já nas grandes vias (V1 e V2) a participação da população na “fiscalização” dos pontos de IP é baixa, tornando-se altamente produtivo haver o controle desses pontos por telegestão.

Com este racional, a Prefeitura de Diamantino determinou um projeto com cobertura de telegestão nas vias V1 e V2. A Tabela 10 mostra a quantificação desta opção.

É importante destacar que este projeto considera a cobertura obrigatória de telegestão nos pontos mencionados. Mas a concessionária da PPP, na elaboração e execução do projeto detalhado, poderá optar por uma cobertura adicional de telegestão, caso julgue rentável. Isto poderá ocorrer em qualquer momento da concessão, à medida que os benefícios fiquem mais claros e eventualmente os preços caiam, considerando que todo ponto LED com soquete NEMA (padrão) já está preparado para telegestão.

Neste projeto não quantificamos os benefícios da telegestão. Em particular, não consideramos a redução de consumo de energia decorrente do uso de telegestão – por exemplo dimerização dinâmica, controle fino dos horários de acionamento, redução de lâmpadas acesas durante o dia, entre outros. Não consideramos nesta fase de projeto por duas razões: a) ainda se trata de tecnologia em evolução e sem grande histórico de aplicação em larga escala nas cidades brasileiras; b) o contrato de concessão não estabelece como exigência básica a economia de energia adicional obtida através da tecnologia de telegestão, e sim como um eventual bônus excepcional; desta forma, no cenário base devemos manter o alinhamento com as exigências normais do contrato de concessão.

6.6. Projeto Elétrico

Para a ampliação do sistema de Iluminação Pública será necessária a expansão da rede de distribuição de energia de média tensão (primário) e a rede de baixa tensão (secundário) que alimentará a Iluminação Pública.

Os investimentos necessários para a expansão da rede de distribuição de energia de média tensão (primário) são de responsabilidade da distribuidora de energia elétrica, bem como a sua manutenção. A concessionária de iluminação pública deve apenas apresentar um projeto elétrico da carga planejada para a distribuidora de energia. Note que, para a rede de iluminação existente não há necessidade de investimentos, dado que o projeto implica em redução de carga. A distribuidora deverá fazer investimentos em sua rede, para fins de atendimento à carga de IP, apenas nas áreas de expansão da cidade.

Os investimentos necessários para a expansão da rede de distribuição de energia de baixa tensão (secundário) são de responsabilidade do gestor de iluminação pública. A manutenção desta rede é de responsabilidade da distribuidora de energia.

Os sistemas de iluminação pública podem ser aéreos ou subterrâneos. No caso do subterrâneo, a rede é exclusiva e há um ponto de conexão com a distribuidora de energia. No sistema aéreo é mais comum compartilhar a rede, mas também é possível ser independente.

O projeto de engenharia prevê as duas modalidades de conexão com a rede da ENERGISA no município de Diamantino:

- 1) Conexão na rede de iluminação pública independente, sem vínculo com o posteamento da concessionária local, como utilizado em algumas avenidas e praças. Neste caso, deverá ser elaborado projeto elétrico específico, e deverá ser decidido se a rede elétrica será aérea ou subterrânea.
- 2) Quando não é exclusivo, a ligação acontece poste a poste. Cada luminária funciona como consumidor individual. Dessa forma, as unidades de iluminação continuarão ligadas diretamente à rede secundária (Fase/Neutro) da concessionária local (ENERGISA). Portanto o projeto elétrico a ser elaborado e apresentado na concessionária local deverá indicar as cargas (potência) retiradas e incluídas na iluminação pública.

As melhorias no parque de iluminação aqui propostas implicam em redução de carga na rede elétrica, devido à efficientização. Assim, não há razão para se considerar custos de adequação da rede incorridos por estas melhorias.

7. ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS

Os estudos luminotécnicos determinam as potências das luminárias (nesse caso tecnologia LED) em um conjunto de vias típicas para cada classe de via; e, conseqüentemente, permite realizar o dimensionamento e subsequente orçamento da solução. O resultado destes estudos é a Matriz de Instalação, que indica o número de instalações para cada potência de luminárias.

Esses estudos estão apresentados no **Anexo V - Estudos luminotécnicos**.

7.1. Amostragem de vias

Iniciamos com o mapeamento do Parque de Iluminação Pública realizado durante a inspeção, descrito no Relatório de Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública, onde classificamos as vias da amostra entre V1, V2, V3 e V4. A Tabela 5, abaixo, apresenta exemplo dos dados levantados na pesquisa de campo realizada. A amostra de vias consiste em 7 vias típicas V1, 6 vias típicas V2, 4 vias típicas V3 e 4 vias típicas V4.

Data de Inspeção	Logradouro	Tipo de Via	N ° de faixas de rolagem	Largura da via (m)
04/09/2023	AVENIDA DIAMANTINO	V1	2	10
05/09/2023	AVENIDA DES. JOAQUIM PEREIRA FERREIRA MENDES	V1	2	10
06/09/2023	RUA DA REPUBLICA	V2	2	8,86
15/09/2023	RUA JOÃO PESSOA	V3	2	7,50
15/09/2023	RUA DA PAZ	V4	2	6,80

Tabela 5 – Exemplo Planilha de Mapeamento Vias

7.2. Perfil de luminárias consideradas

Optou-se por adotar apenas 5 diferentes potências de luminárias LED: 40 W, 60 W, 90 W, 120 W e 150 W. Tal padronização é vantajosa para melhor negociação de compra, bem como para operação e manutenção mais eficiente, ao mesmo tempo que provê uma gama ampla o suficiente para atender os parâmetros luminotécnicos de todas as vias com economicidade.

Foram adotadas luminárias com eficiência luminosa de 150 lm/W a 170 lm/W. Estas já fazem parte do catálogo de praticamente todos os fabricantes, já estão homologados pelo INMETRO, e representam o padrão corrente de eficiência. É importante adotar o padrão mais atual de eficiência luminosa neste projeto uma vez que há um hiato de alguns meses entre a elaboração do projeto de referência e a compra das luminárias por parte da SPE. Desta forma, dado a constante atualização tecnológica do setor, considera-se o padrão comum que estará amplamente disponível no momento da compra das luminárias.

7.3. Estudos luminotécnicos para as calhas padrão

Para cada via da amostra, realizamos simulações luminotécnicas para determinar qual tipo de luminária e configuração de montagem atenderia os padrões luminotécnicos definidos pela NBR 5.101/2018 para a classificação da via em questão.

A seguir ilustra-se um estudo luminotécnico para um trecho da Avenida Santo Afonso, a título de exemplo. Primeiro inserem-se as dimensões da via no software de simulação fotométrica (DIALux) e os parâmetros disponíveis para montagem (distância entre postes e altura do poste). Então testam-se hipóteses de configuração luminotécnica – tipo de luminária, potência e configuração de montagem. Por fim, observam-se os resultados e escolhe-se o projeto que atende às normas da via, usualmente o mais econômico dentre os que atendem os critérios da norma NBR 5101/2018.

Utilizam-se parâmetros fotométricos de alguma luminária específica para realizar a simulação. Mas isto não significa qualquer restrição à escolha de fornecedores. Os parâmetros luminotécnicos podem ser cumpridos por qualquer luminária aderente às especificações listadas no Caderno de Encargos.

LUMINÁRIA PÚBLICA BALI- BR LUMENS (unilateral em baixo)

Distância entre postes	37,000 m
(1) Altura de ponto de luz	8,000 m
(2) Saliência de ponto de luz	2,000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0,0°
(4) Comprimento braço extensor	2,500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100,0 %, 170,0 W
Wattage / rota	4590,0 W/km
ULR / ULOR	0,02 / 0,02
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 482 cd/klm $\geq 80^\circ$: 20,7 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4,96 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamento	D,6
MF	0,70

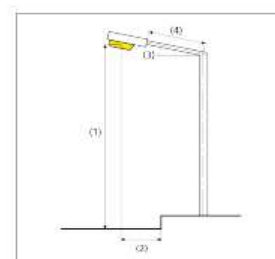


Figura 14 - Parâmetros da via, da luminária e da montagem considerada

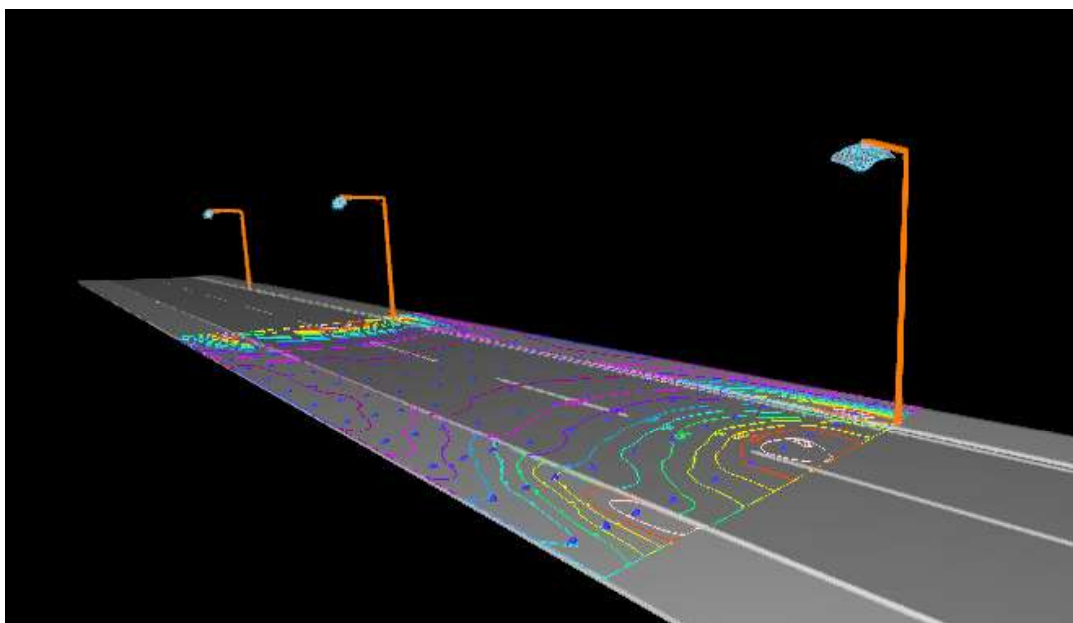


Figura 15 - Parâmetros da via, da luminária e da montagem considerada.



Figura 16 - Resultados luminotécnicos da simulação

No exemplo acima, a iluminância média $E_m[lx]$ é de 40,75 Lux, enquanto a uniformidade, dada pela relação E_{min}/E_m atinge 0,41. Tais parâmetros são suficientes para os critérios de uma V1, conforme norma NBR 5.101/2018, vide Tabela 1. Como a via em questão é uma V1, a configuração proposta LED 170W, 8 m de altura de montagem, 2,5 m de braço – atinge o desempenho requerido.

A tabela a seguir ilustra a tabulação dos estudos luminotécnicos feitos. O leitor pode encontrar a tabulação completa no Anexo V. Cada linha representa os resultados de um estudo luminotécnico.

Os resultados refletem a escolha do projetista, sempre com resultados que atendem à norma para as vias.

As características de todas as vias das amostras, bem como os estudos luminotécnicos completos, foram fornecidos em arquivo pdf, juntamente com este relatório. - **ANEXO V - ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS**

A seguir apresentamos a compilação dos resultados luminotécnicos para cada classificação e perfil de via.

Vias V1	Potência do LED	% das vias V1
Via V1 – Espaçamento igual ou inferior a 35m	120W	40%
Via V1 – Espaçamento maior do que 35m	150W	60%
Total		100%

Vias V2	Potência do LED	% das vias V2
Via V2 – Espaçamento igual ou inferior a 35m	90 W	45%
Via V2 – Espaçamento acima de 35m	120 W	55%
Total		100%

Vias V3	Potência do LED	% das vias V3
Via V3 – Espaçamento igual ou inferior a 35m	40 W	50%
Via V3 Espaçamento acima de 35m	60 W	50%
Total		100%

Vias V4	Potência do LED	% das vias V4
Via V4 – Espaçamento igual ou inferior a 35m	40 W	40%
Via V4 – Espaçamento maior do que 35m	40 W	60%
Total		100%

Tabela 7 – Resultados luminotécnicos para cada perfil de via

8. DIMENSIONAMENTO DA SOLUÇÃO

8.1. Quantificação geral

A solução proposta para remodelação (adequação, modernização e efficientização) do parque possui três componentes:

1. Modernização e efficientização dos pontos existentes (troca de todas as luminárias existentes);
2. Correção dos pontos escuros (instalação de novas luminárias);
3. Expansões (instalação de novas luminárias);

Na tabela abaixo, tem-se o número de pontos de luz que deverão ser instalados em cada um dos componentes da solução, e também o número de pontos de luz que serão operados.

O parque atualmente possui 4.856 pontos de luz, sendo 509 em tecnologias legadas e 4.345 em tecnologia LED comprados recentemente conforme cadastro de novembro/2020.

	Remodelação	Correção pontos escuros	Total
Instalação inicial – # de Pontos	Remodelação dos 511 pontos existentes	Instalação de 49 novos pontos (1% dos 4.856 pontos existentes)	1.020
Operação e Manutenção – # de pontos	4.856	49	4.905

Tabela 8 - Quantificação geral da solução

A quantificação da remodelação é baseada no número de pontos de luz do cadastro. A correção de pontos escuros representa uma adição equivalente a 1% da rede atual em novos pontos, conforme explicado na subseção 6.3.

Este documento apresenta o projeto de engenharia para o parque atual e suas demandas conhecidas. Futuras expansões da rede – novas demandas, crescimento vegetativo – serão tratadas no Plano de Investimento e Operações e no Relatório de Avaliação Econômico-Financeira.

8.2. Dimensionamento de equipamentos e materiais

A Tabela 9 apresenta o racional do quantitativa da instalação de cada tipo de equipamento e material necessário para esta solução.

Observe que os relés fotoelétricos deverão ser trocados mais de uma vez dentro de cada um dos dois ciclos de investimento, uma vez possuem vida útil de três anos.

As Luminárias LED seguem as especificações de potência apresentadas na subseção 8.3.

Para cada instalação, o material de montagem é composto tipicamente por:

- Conectores de rede e de luminária;
- Parafusos cabeça francesa com porcas e arruelas;
- Cabo 3x1,5mm² 0,6/1kV - 4,5m.

	Remodelação	Correção pontos escuros	LEDs existentes
Luminária	# de pontos do parque legado (não LED)	1% dos pontos existentes	Nenhum (os LEDs existentes serão aproveitados)
Materiais			
Relé fotoelétrico NF sem base	74,80% das luminárias (pontos sem telegestão)	74,80% das correções de pontos escuros	Nenhum
Materiais de montagem	# de pontos do parque legado (não LED)	1% dos pontos existentes	Nenhum
Braços e Postes			
Braço galvanizado 2m ou 3m	# de pontos do parque legado (não LED)	1% dos pontos existentes	Nenhum
Poste	Nenhum	1% dos pontos existentes	Nenhum
Telegestão	25,20% dos pontos do parque legado (proporção de V1e V2).	25,20% das correções de pontos escuros	25,20% dos LEDs existentes

Tabela 9 - Equipamentos e materiais – Racional de dimensionamento das unidades

Neste relatório não foram quantificados equipamentos, ferramentas e pessoal necessário para fazer a instalação dos equipamentos e materiais listados na seção 6.2. Para tal, cabe consultar o Plano de Investimento e Operações, que complementa este documento.

A Tabela 10 detalha o dimensionamento dos pontos com telegestão. A relação de pontos existentes em cada classe de via, sobre a qual esta estimativa é construída, foi apresentada na Tabela 3.

Via	Parque atual (legado + LED)	Correção pontos escuros (2% do parque atual)	Total
V1/P1	935	264	1199
V2/P2	18	6	24
Total	953	270	1223

Tabela 10 – Pontos de Telegestão

8.3. Matrizes de Instalação

As matrizes de instalação especificam as potências das luminárias a serem instaladas.

8.3.1. MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO DO PARQUE EXISTENTE

O projeto prevê a instalação de luminárias LED em todos os pontos existentes com tecnologia legada, que totalizam 3.541 pontos de luz. A potência escolhida para cada tipo de via foi baseada nos estudos luminotécnicos descritos na seção 7. A distribuição entre as classes de vias considera a distribuição apresentada na Tabela 4, bem como os 4.345 LEDs já existentes.

A Tabela 12 estima a distribuição dos LEDs existentes entre as classes de via em função do perfil de via típico em que luminárias de potências apresentadas na Tabela 11 costumam ser empregadas e considerando a distribuição dos pontos por classe de via apresentado na seção 5. Tendo como base tal distribuição estimada dos LEDs preexistentes por classe de via, a Tabela 12 projeta ainda o número de pontos de tecnologias legadas a serem modernizados para LED em cada classe de via.

Pontos já com LED (potência W)	Qtde	Via típica
50	34	V3/V4
58	1.991	V1/V3/V4
80	297	V2/V3
90	583	V1/V2/V3
100	182	V1/V2/V3
145	322	V1/V2
150	743	V1/V2
180	129	V1/V2
200	20	V1/V2
209	12	V1/V2
220	2	V1/V2
300	30	V1/V2
Total de pontos já com LED	4.345	

Tabela 11 – Estimativa de pontos a remodelar por classe de via

Potência LED	V1	V2	V3	V4	Qtde
# de pontos já com LED	935	264	652	2494	4345
# de pontos que serão remodelados para LED	18	6	77	410	511
Total	953	270	728	2905	4856
	19,63%	5,56%	15,00%	59,81%	100%

Tabela 12 – Estimativa de distribuição dos pontos de luz a modernizar

Considerando a necessidade de instalação de novos LEDs exposta na tabela acima, bem como os estudos luminotécnicos de potências para cada classe de via, chega-se à matriz de remodelação de pontos existentes, conforme tabela a seguir. Optou-se por adotar apenas 7 diferentes potências de luminárias LED, conforme apresentado na tabela acima.

Número de Pontos					
Potência LED	V1	V2	V3	V4	Total
40 W			38	410	449
60 W			38		38
90 W		3			3
120 W	7	3			11
150 W	11				11
TOTAL	18	6	77	410	511

Tabela 13 - Matriz de Instalação

8.3.2. PONTOS EXISTENTES COM LED

O município de Diamantino conta, em junho de 2023, segundo o controle da prefeitura, com 4.345 pontos de luz com tecnologia LED. A Tabela 14 apresenta as potências destes LEDs.

Pontos já com LED (instalados)	
50 W	34
58 W	1.991
80 W	297
90 W	583
100 W	182
145 W	322
150 W	743
180 W	129
200 W	20
209 W	12
220 W	2
300 W	30
Total de pontos já com LED	4.345

Tabela 14 - Listagem de Potências de luminárias LED.

Os LED existentes têm garantia de 5 anos do fornecedor, conforme informações da prefeitura. Após o período de vida útil dos mesmos, que, para fins do dimensionamento desse projeto, considerou-se o mesmo período de garantia, deverá ocorrer a troca dos mesmos. Assim, nos 20 anos de concessão, deverão ocorrer duas trocas. Para fins de dimensionamento da solução, consideramos a mesma configuração de iluminação atualmente instalada. Porém, no momento da troca deverá ser avaliado o portfólio de potências existentes no mercado de então e deverá ser feita uma racionalização das potências, agrupando configurações próximas, de forma a diminuir o número total de diferentes luminárias; contribuindo assim para maior simplicidade e eficiência da operação.

8.3.3. CORREÇÃO DE PONTOS ESCUROS

A correção de pontos escuros segue a mesma distribuição dos pontos existentes, na proporção de 2% do parque atual. A razão é simples: a correção de um ponto escuro numa determinada via segue a solução luminotécnica adotada para aquela via.

Número de Pontos					
Potência LED	V1	V2	V3	V4	Total
40 W			4	29	33
60 W			3		3
90 W		1			1
120 W	4	2			6
150 W	6				6
TOTAL	10	3	7	29	49

Tabela 15 - Matriz de Instalação - Correção de Pontos Escuros

8.3.4. EXPANSÕES

Conforme já mencionado, as expansões sob responsabilidade da prefeitura ocorrerão através do mecanismo de Banco de Pontos. Os projetos de engenharia para cada demanda deverão ser realizados quando das mesmas, conforme especificidades de cada demanda. O dimensionamento do Banco de Pontos frente às necessidades e perspectivas de expansão da cidade é apresentado no Relatório Econômico-Financeiro.

8.3.5. SUMÁRIO

Compilando as tabelas anteriores, chegamos ao quantitativo final de luminárias que se segue:

Potência	Remodelação	Correção pontos escuros (2%)	Total
Modernização			
40 W	449	33	481
60 W	38	4	42
90 W	3	1	4
120 W	11	5	16
150 W	11	6	17
Sub-total	511	49	560
LEDs existentes			
50 W	34	0	34

58 W	1.991	0	1991
80 W	297	0	297
90 W	583	0	583
100 W	182	0	182
145 W	322	0	322
150 W	743	0	743
180 W	129	0	129
200 W	20	0	20
209 W	12	0	12
220 W	2	0	2
300 W	30	0	30
Sub-total	4.345	0	4.345

Tabela 16 – Matriz de instalação geral

Todos os cálculos estão disponíveis em planilha eletrônica. Nota: alguns valores podem desviar em uma unidade de totais anteriores por questões de arredondamento dos números que compõem a soma.

8.4. Consumo de energia elétrica

A seguir, na Tabela 17, apresenta-se o consumo estimado do novo parque, remodelado e já considerando a correção de pontos escuros. O consumo estimado é calculado multiplicando a potência da luminária – no caso do LED a potência nominal é a potência total – por 365 dias no ano e 11h28m de funcionamento por noite, conforme Resolução 1000 da ANEEL. A relação de potências e quantidades é dada pela matriz de instalação apresentada na subseção anterior.

O valor de 11:28hs represente a média dos valores mensais indicados pela ANEEL para Diamantino (código de município 5103502), conforme resolução homologatória nº 2.590, de 13 de agosto de 2019.

Potência	Quantidade	Carga Instalada (KW)	Consumo Anual (MWh)
Modernização			
40 W	334	13,35	55,88
50 W	3.004	150,20	628,64
65 W	463	30,11	126,01

85 W	228	19,39	81,16
100 W	257	25,71	107,62
120 W	109	13,13	54,94
170 W	209	35,52	148,65
LEDs existentes			
50 W	515	25,75	107,77
60 W	393	23,58	98,69
70 W	49	3,43	14,36
90 W	500	45,00	188,34
100 W	539	53,90	225,59
120 W	122	14,64	61,27
150 W	675	101,25	423,77
200 W	188	28,20	118,03
Total	7.586	583,16	2.440,72

Tabela 17 - Novo consumo do parque remodelado

A potência média do parque remodelado é de 64,43 W por ponto de luz. O consumo estimado do parque atual (agosto/2024), sem remodelação, é de 2.247,85 MWh por ano, conforme Tabela 18. Note que o parque atual já possui 2.981 luminárias LED. A metodologia de estimativa de consumo é a mesma: multiplicamos a potência total, incluindo perdas, por 365 dias no ano e 11h28m de funcionamento por noite.

Agosto de 20234					
Tipo de luminária	Potência	Perdas	Quantidade	Carga instalada (kW)	Consumo (MWh)
	(W)	(W)			
Vapor de Sódio	70	15	11	0,94	3,91
Vapor de Sódio	100	15	80	9,20	38,51
Vapor de Sódio	150	26	12	2,11	8,84
Vapor de Sódio	250	37	97	27,84	116,52
Vapor de Sódio	400	58	1	0,46	1,92
Vapor de Mercúrio	250	28	1	0,28	1,16
Fluorescente	45	10	4	0,22	0,92

Mista	250	38	6	1,73	7,23
LED	50	0	34	1,70	7,12
LED	58	0	1.991	115,48	483,31
LED	80	0	297	23,76	99,44
LED	90	0	583	52,47	219,60
LED	100	0	182	18,20	76,17
LED	145	0	322	46,69	195,41
LED	150	0	743	111,45	466,46
LED	180	0	129	23,22	97,18
LED	200	0	20	4,00	16,74
LED	209	0	12	2,51	10,50
LED	220	0	2	0,44	1,84
LED	300	0	30	9,00	37,67
Multivapores Metálicos	100	8	22	2,38	9,94
Multivapores Metálicos	150	26	84	14,78	61,88
Multivapores Metálicos	250	38	120	34,56	144,65
Multivapores Metálicos	400	58	73	33,43	139,93
Total			4.856,00	536,84	2.246,85

Tabela 18 – Consumo de parque existente (Agosto/2024)

8.5. Meta de economia de energia

A Tabela 19 apresenta um resumo das cargas instaladas e consumo total de energia do parque existente versus o parque remodelado, conforme exposto na seção anterior.

	Mantendo LEDs existentes	
	Total (KW)	Média (W/ponto)
Carga novo parque	316,00	64,43
Carga parque existente	536,84	111
Eficientização	41,14%	41,72%

Consumo novo parque	1.322,57	MWh
Consumo parque existente	2.246,85	MWh

Tabela 19 – Carga do novo parque vs. parque existente

A meta de eficiência, que é baseada em carga total, é então calculada observando a carga total do parque pré-PPP vis a vis a carga total do parque remodelado:

$$\text{Meta de Eficiência} = 1 - \frac{583,16 \text{ MW}}{980,13 \text{ MW}} = 41,14\%$$

8.6. Cronograma de implantação

8.6.1. CRONOGRAMA GERAL

Este projeto prevê 4 meses para preparação da remodelação e instalação; tempo necessário para encomenda dos equipamentos e materiais, logística até Diamantino e ensaios. A partir do início da remodelação, serão necessários 8 meses para a remodelação completa do parque; totalizando 12 meses de implantação.

Cronograma de adequação, modernização e eficiência.

Prazo a partir do início da remodelação	% do parque remodelado	Redução da carga total instalada
-	0% (Início)	
120 dias	50%	20,57%
240 dias	100%	41,14%

Tabela 20 – Cronograma de adequação e modernização

Ao final de 12 meses, este projeto prevê a remodelação de todo o parque atual, incluindo a troca de todas as luminárias atuais em tecnologias legadas, a instalação de novas luminárias e postes para correção de pontos escuros, a instalação do CCO e da telegestão.

8.6.2. PRIORIZAÇÃO

Indica-se a seguinte priorização de implementação:

1. Os bairros e áreas mais densas, com menores níveis educacionais e de renda e/ou que apresentem alto índice de ocorrência de crimes e acidentes envolvendo veículos automotores;

2. Os bairros centrais, utilizados pela maior parte da população;
3. As vias com grande circulação de pessoas;
4. Os locais onde se verifique a prestação de serviços públicos em períodos noturnos, tais como unidades hospitalares e educacionais, delegacias, postos policiais e proximidades como estações de ônibus.

8.7. Plano de investimentos e operação

O dimensionamento apresentado aqui representa o ponto de partida do Plano de Investimentos e Operações. Nele poderá se verificar a orçamentação da solução aqui apresentada, bem como o dimensionamento da operação do parque sobre a solução proposta, incluindo atividades de operação, manutenção e reinvestimento.

9. CONCLUSÕES

Este projeto representa uma melhoria expressiva de qualidade de iluminação, com adequação do parque à norma NBR 5101/2018, efficientização energética, melhoria do serviço e valorização urbana, conforme relatado nos parâmetros técnicos em outras seções.

O projeto prevê também uma redução de 40,50% no consumo anual:

Parque atual	Novo Parque	Redução
4.102,17 (MWh)	2.440,72 (MWh)	41,14%

Tabela 21 – Efficientização do Parque

ANEXO I - VIDA ÚTIL DO LED

A vida útil especificada para as luminárias no caderno de encargos é de, no mínimo, 50.000 horas de operação, o que resulta em 11,5 anos de operação. A vida útil em questão é a expectativa média de vida até a luminária atingir L70 – isto é, 70% do fluxo luminoso original.

Neste projeto, estamos considerando uma vida útil de 10 anos, ou 87% da menor vida útil especificada. Isto é prudente, pois a vida útil especificada resulta de extrapolações de medições feitas em laboratório, em condições ideais de funcionamento e de fornecimento de energia.

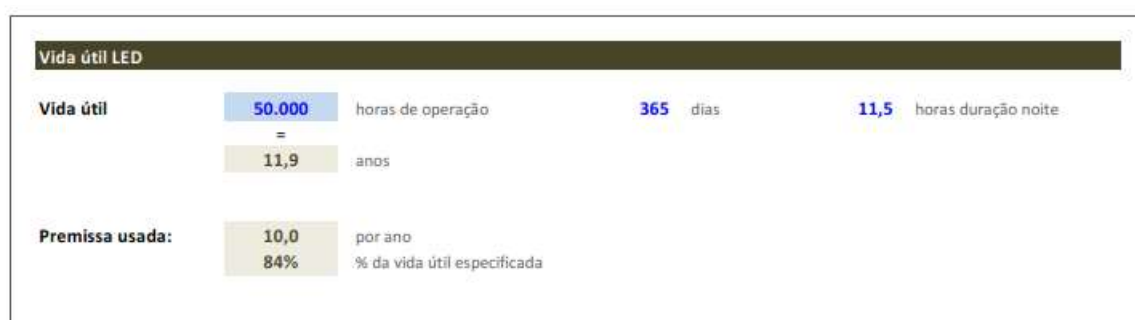


Figura 22 – Vida Útil do LED

ANEXO II – MONTAGEM DE LUMINÁRIA

A figura a seguir ilustra uma instalação de luminária, com a configuração de braço de 3m. Cada ponto pode ter variações, como, por exemplo, tamanho do braço e inclinação.

Materiais e montagem – Luminária e Braço de 3m

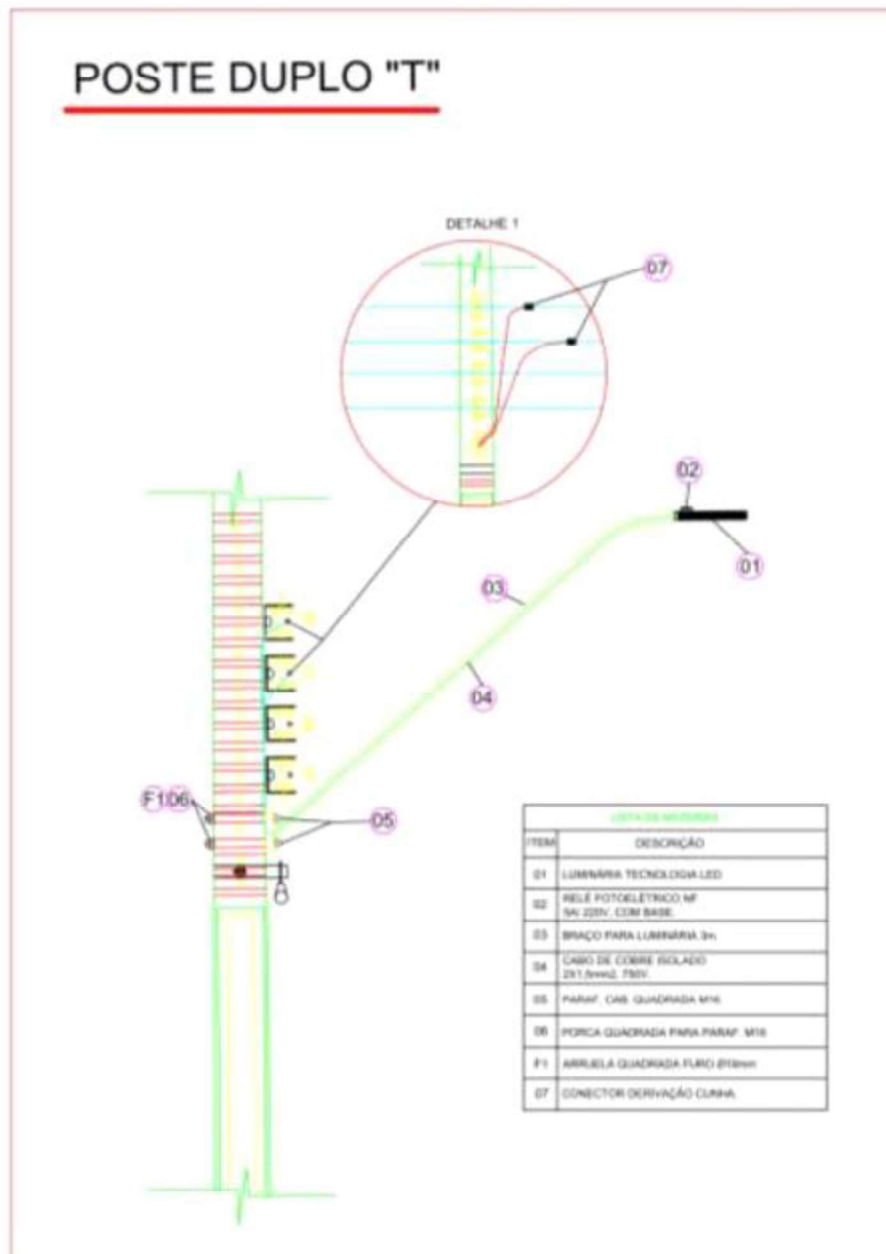


Figura 23 – Materiais e montagem de Luminária e Braço de 3m

ANEXO III – INSTALAÇÃO DE POSTES

A relação de projetos apresentada aqui não pretende ser exaustiva. Ela apresenta dois casos comuns.

Implantação de poste entre vão de média tensão

A implantação de poste entre vão de média tensão é usada neste projeto para correção de pontos escuros, quando o novo ponto está situado entre dois postes existentes da rede de distribuição de energia.

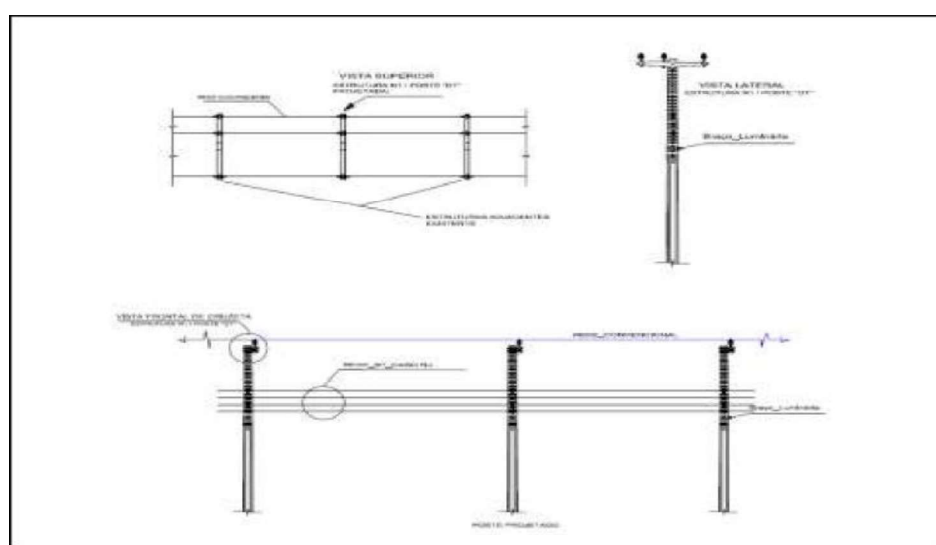


Figura 24 - Detalhe da implantação de 1 poste duplo entre dois postes existentes

Instalação de vão de rede em baixa tensão

A implantação de poste entre vão de média tensão é usada neste projeto para correção de pontos escuros, quando o novo ponto está localizado em esquinas/cruzamentos. Neste caso, além do poste, é necessário estender a rede elétrica até o novo poste (vão de rede).

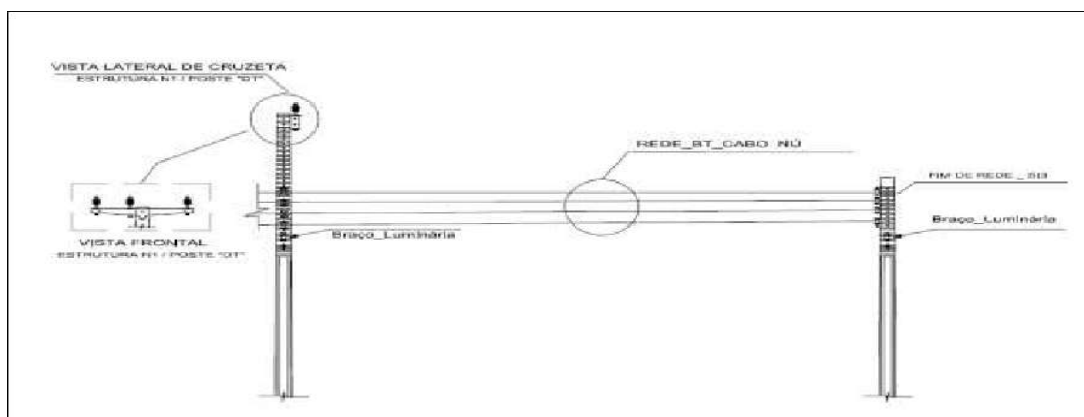


Figura 25 - Detalhe da implantação de 1 poste duplo e extensão de rede convencional

ANEXO IV – ORÇAMENTOS

Os orçamentos dos itens deste projeto de engenharia estão descritos no relatório Plano de Investimentos e Operações.

ANEXO V - ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS

Os estudos luminotécnicos deste projeto de engenharia estão descritos no ANEXO – ESTUDOS LUMINOTÉCNICOS.