

COMPACTA ENGENHARIA LTDA  
CONSÓRCIO CELUZ GHIA ENGENHARIA LTDA  
SATIVA ENGENHARIA LTDA

Av. Luís Viana, nº 6462, Sala 922A, Patamares  
Salvador, Bahia, CEP 41680-400  
Telefone: (71) 3391-9191  
compacta@compacta.eng.br www.compacta.eng.br



## PROPOSTA TÉCNICA DA LICITANTE

CONCORRÊNCIA PÚBLICA Nº 2023.01.12.01 - SEINFRA  
ENVELOPE 2 - PROPOSTA TÉCNICA [ITEM 8 DO EDITAL]  
COMISSÃO PERMANENTE DE LICITAÇÕES  
SEC. MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA  
MUNICÍPIO DE CAUCAIA - ESTADO DO CEARÁ

**Proponente: CONSÓRCIO CELUZ IP**

**Empresa líder: COMPACTA ENGENHARIA LTDA (CNPJ 16.079.048/0001-77)**

**Repr. legal: MARCELO MENDES DE CARVALHO (CPF 233.898.505-20)**

**Resp. técnico: MARCELO MENDES DE CARVALHO (CREA/BA: 050673619-9)**

**Sede: Av. Luís Viana, nº 6462, Sala 922A, Patamares**

**Salvador, Bahia, CEP 41680-400**

**Tel-Fax: (71) 3391-9191**

**e-mail: [compacta@compacta.eng.br](mailto:compacta@compacta.eng.br) /sítio: [www.compacta.eng.br](http://www.compacta.eng.br)**

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	8
2. MÉTODO DE APRESENTAÇÃO .....	8
3. SISTEMA DE GESTÃO PROPOSTO: DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO PROPOSTO CONTEMPLANDO AS BASES METODOLÓGICAS APLICADAS E CONTROLE OPERACIONAL, INCLUINDO OS ITENS A SEGUIR. ....	8
3.1. A estrutura organizacional, objetivos e forma de atender aos serviços ora licitados, inclusive os equipamentos que serão disponibilizados durante a execução. ....	8
3.1.1. Organograma Funcional. ....	8
3.1.2. Quadro de Pessoal mínimo. ....	10
3.1.3. Estrutura física. ....	11
3.1.4. Equipamentos de transporte e serviço. ....	11
3.1.5. Tecnologia da informação e comunicação. ....	15
3.2. A metodologia de Gestão do Sistema de Iluminação Pública contemplando as atividades de manutenção, operação, projetos e obras de iluminação urbana. ....	16
3.2.1. Operação e Manutenção do Sistema de Iluminação Pública. ....	16
3.2.2. Projeto e obras. ....	35
3.3. O plano de controle de qualidade aplicado na gestão do Sistema de Iluminação Pública. ....	40
3.4. A metodologia que será aplicada no diagnóstico do Sistema de Iluminação Pública do Município contemplando suas características principais. ....	49
4. GERENCIAMENTO INFORMATIZADO: DETALHAMENTO DA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO INFORMATIZADO E DE APLICAÇÃO DO RESPECTIVO SOFTWARE PROPOSTO, ADEQUADOS E ADAPTÁVEIS ÀS NECESSIDADES DO MUNICÍPIO. ....	51
4.1. A atualização e a conservação do cadastro patrimonial em base cartográfica georreferenciada de todos os pontos e componentes acessórios do Parque de Iluminação Pública, individualmente considerados. ....	56
4.2. O acompanhamento estatístico da vida útil de todos os pontos de iluminação do parque. ....	58
4.3. O planejamento e acompanhamento da manutenção preventiva com base na vida útil de cada ponto luminoso. ....	59
4.4. O tratamento estatístico de falhas do sistema de iluminação pública. ....	61





4.5. O cálculo do consumo de energia do parque de Iluminação Pública, de acordo com as características horárias de funcionamento de cada ponto.....	63
4.6. Demonstração da metodologia de Controle Geral da Gestão do Parque através dos Indicadores de eficiência luminosa (quantidade de lúmen por watts do parque de IP - lm/w), eficiência energética do sistema (custo da energia por kWh - R\$/kWh), eficiência da manutenção (custo da manutenção por MWh - R\$/MWh) e eficiência de consumo (consumo de energia em kWh por ponto luminoso -kWh/PL).....	69
<b>5. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA. DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA OPERACIONAL A SER UTILIZADA PARA A EFICIENTIZAÇÃO ENERGÉTICA DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA, DETALHADO COMO A SEGUIR.....</b>	<b>76</b>
5.1. O potencial de economia de energia elétrica do Sistema de Iluminação Pública local, metas e benefícios esperados para a população, para a administração pública e para o sistema elétrico, para percentuais de efficientização de 25%, 50%, 75% e 100%.....	76
5.2. As tecnologias a serem aplicadas para economizar energia no Parque de Iluminação Pública e suas respectivas descrições técnicas, incluindo a participação percentual na redução do consumo de energia elétrica.....	88
5.3. Uma proposta de cronograma físico financeiro para a execução dos serviços, para os mesmos percentuais de efficientização do item 5.1.....	89
5.4. A estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais para o serviço de eficiência energética.....	92
5.5. Metodologia de planejamento das intervenções para a execução das obras e serviços de eficiência energética.....	93
<b>6. A DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA: CONTEMPLANDO O CONHECIMENTO DO PROBLEMA INCLUINDO AS SEGUINTE INFORMAÇÕES SOBRE O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICO DO MUNICÍPIO.....</b>	<b>94</b>
6.1. Características e estado de conservação dos equipamentos instalados, tais como luminárias, lâmpadas, braços, materiais e acessórios associados (relés, reatores etc.), do parque existente.....	94
6.2. Relatório detalhado sobre o atual nível de iluminação do parque existente.....	96
6.3. Relatório detalhado quanto à adequação do parque existente em relação aos requisitos das Normas Brasileiras pertinentes.....	98
6.4. Quantidade e características das vias e logradouros públicos, da rede de distribuição exclusiva de Iluminação Pública (subterrânea, aérea, etc).....	100
6.5. O método sugerido pelo Licitante para desenvolver a análise da situação, que deverá conter, ao menos, a análise urbanística e a análise do sistema existente, contemplando o conceito da imagem noturna percebida da cidade, na sugestão da Licitante, com proposta de reordenação luminotécnica e valorização dos monumentos da cidade através da luz.....	100
<b>7. IMPLANTAÇÃO DE USINA SOLAR.....</b>	<b>106</b>
7.1. Projeto para montagem das estruturas metálicas.....	106
7.2. Cadastramento visual das instalações existentes.....	109
7.3. Dimensionamento dos circuitos de corrente contínua e alternada.....	110

Handwritten signatures and marks in blue ink, including a large signature on the right and smaller initials at the bottom.

COMPACTA ENGENHARIA LTDA  
CONSÓRCIO CELUZ GHIA ENGENHARIA LTDA  
SATIVA ENGENHARIA LTDA

Av. Luís Viana, nº 6462, Sala 922A, Patamares  
Salvador, Bahia, CEP 41680-400  
Telefone: (71) 3391-9191  
compacta@compacta.eng.br www.compacta.eng.br



7.4. Detalhamento do projeto da rede de distribuição e aterramento, dos equipamentos do sistema.....	112
7.5. Os quantitativos de materiais (cabearamento, eletrodutos, eletrocalhas, condutores, disjuntores e demais acessórios).....	114
7.6. Memorial descritivo detalhando as soluções técnicas adotadas.....	114
7.7. Especificações técnicas dos equipamentos e materiais componentes da usina, com informações sobre marca e modelo.....	115
7.8. Memória de cálculo.....	118
<b>8. COMPROVAÇÃO DA EXPERIÊNCIA TÉCNICA DA EMPRESA.....</b>	<b>119</b>

Handwritten marks and signature at the bottom right of the page.



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Organograma do Proponente.....	9
Figura 2 – Macroestrutura do Proponente .....	10
Figura 3 – Atividade de Atendimento ao Cidadão.....	17
Figura 4 – Processo de Operação do CCO .....	18
Figura 5– Caso de pontos apagados em área com salitre .....	24
Figura 6– Método de pesquisa de causa-raiz .....	24
Figura 7– Atividade de Manutenção Preventiva – Método Proativo.....	25
Figura 8– Atividade de Manutenção Preventiva – Método Preditivo.....	26
Figura 9– Atividade de Manutenção Preventiva .....	31
Figura 10– Atividade de Manutenção Corretiva .....	34
Figura 11– Atividade de Estudos e Projetos de Iluminação Urbana .....	37
Figura 12– Atividade de Execução de Obras de Iluminação Urbana.....	40
Figura 13– Processos do Sistema de Qualidade.....	41
Figura 14 - Processo de emissão de relatórios de indicadores de qualidade.....	46
Figura 15 – Licença de Direito de Uso do Gestilumi.....	53
Figura 16 – Arquitetura modular do SGIP .....	54
Figura 17– Parque em base POSTGRES .....	56
Figura 18 – Relatório de vida útil dos equipamentos aplicados no parque de IP .....	59
Figura 19 – Cadastro de vida útil da lâmpada Vapor Metálico de 150W .....	60
Figura 20 – Identificação de falha.....	61
Figura 21 – Relatório de causas de falhas .....	62
Figura 22 – Ordens de Serviço de Manutenção: Estatística de Falhas.....	63
Figura 23 - Cadastro da tarifa do plano de cobrança da Concessionária .....	64
Figura 24 - Consumo por tipo de lâmpada .....	65
Figura 25 – Simulação do consumo de energia e faturamento da IP.....	66
Figura 26 – Simulação de consumo de IP com lâmpadas acesas e apagadas .....	67
Figura 27 – Simulação da redução do consumo com equipamento economizador .....	67
Figura 28 - Relatório de simulação de conta de energia de um Município.....	68
Figura 29 - Relatório de consumo energético mensal por região .....	68
Figura 30 – Gráfico de consumo energético mensal por região .....	69
Figura 31 - Relatório de consumo energético mensal por bairro .....	69
Figura 32 – Avaliação de Grandezas Luminotécnicas.....	74
Figura 33 – Avaliação de Grandezas Luminotécnicas: Detalhamento .....	74
Figura 34 – Medição de Grandezas Luminotécnicas .....	75
Figura 35 – Relatório de Iluminância e Fator de Uniformidade .....	75
Figura 36 – Organograma setorial de Projetos e Obras .....	92
Figura 37– Rede de Distribuição Aérea Transversal.....	95
Figura 38 – Modelo de luxímetro utilizado no diagnóstico.....	97
Figura 39– Exemplos de tipologia (catálogo fotográfico).....	103
Figura 40. Componentes de estrutura para UFV (1) .....	107
Figura 41. Componentes de estrutura para UFV (2) .....	107
Figura 42. Componentes de estrutura para UFV (3) .....	108
Figura 43. Componentes de estrutura para UFV (4) .....	108

COMPACTA ENGENHARIA LTDA  
CONSÓRCIO CELUZ GHIA ENGENHARIA LTDA  
SATIVA ENGENHARIA LTDA

Av. Luís Viana, nº 6462, Sala 922A, Patamares  
Salvador, Bahia, CEP 41680-400  
Telefone: (71) 3391-9191  
compacta@compacta.eng.br www.compacta.eng.br



Figura 44. Projeto de estrutura para painéis solares em cobertura de prédio .....	109
Figura 45. Imagem superior de prédio público de Caucaia .....	110
Figura 46. Placa de segurança .....	113



## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1– Quadro de Pessoal mínimo .....	11
Tabela 2– Relação de Equipamentos de Transportes .....	12
Tabela 3– Relação de Equipamentos e Ferramentas de Serviço .....	12
Tabela 4– Relação de Equipamentos de Informática .....	15
Tabela 5 – Prazos dos serviços de manutenção corretiva .....	33
Tabela 6 – Índice de Qualidade da Manutenção .....	42
Tabela 7 – Índice de Qualidade da Continuidade da Iluminação .....	43
Tabela 8 – Índice de Qualidade da Intervenção na Rede de Iluminação .....	43
Tabela 9 – Relatório de Eficiência Luminosa .....	71
Tabela 10 – Relatório de Eficiência Energética .....	71
Tabela 11 – Relatório de Eficiência da Manutenção .....	72
Tabela 12 – Relatório de Eficiência do Consumo .....	73
Tabela 13– Relatório de Eficiência do Consumo com 10% de luminárias LED .....	73
Tabela 14 - Parque de iluminação pública atual .....	76
Tabela 15 – Simulação de economia de energia elétrica .....	78
Tabela 16 – Simulação alternativa de economia de energia elétrica .....	78
Tabela 17 – Economia para 25% de efficientização .....	79
Tabela 18 – Economia para 50% de efficientização .....	81
Tabela 19 - Economia para 75% de efficientização .....	83
Tabela 20 - Economia para 100% de efficientização .....	85
Tabela 21 – Participação das tecnologias na economia de energia .....	89
Tabela 22 – Cronograma físico – financeiro .....	91
Tabela 23 – Índices Operativos de Qualidade .....	95
Tabela 24– Classes de iluminação para cada tipo de via .....	96
Tabela 25 – Iluminância média e Uniformidade por classe de via de veículos .....	98
Tabela 26 – Percentual de atendimento à norma NBR 5101:2018 .....	98
Tabela 27 - Índices de adequação luminotécnica por classe de via e geral .....	105
Tabela 28. Atividades de usinas solares prédio público .....	106



## 1. INTRODUÇÃO

O Município de Caucaia publicou, em 16 de janeiro de 2023, o Edital da Concorrência Pública nº 2023.01.12.01, tendo como objeto a "CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA/ CE, COMPREENDENDO O FORNECIMENTO DE MÃO-DE-OBRA, MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE ACORDO COM O PROJETO BÁSICO E ANEXOS DESTES EDITAL". O parque de iluminação pública do Município é composto de 39.108 pontos luminosos, conforme Estimativa de Quantidade de Pontos Luminosos (Anexo VII). Dispondo de todos os requisitos exigidos no Edital e anexos e possuindo comprovada expertise para a execução dos serviços que compõem o Objeto do certame, o CONSÓRCIO CELUZ ("Proponente") se apresenta como licitante e apresenta a presente Proposta Técnica.

## 2. MÉTODO DE APRESENTAÇÃO

Todos os itens exigidos na forma do item 8 do Edital (Da Proposta Técnica), do Projeto Básico (Anexo I), Planilha de Pontuação Técnica (Anexo VIII) e dos demais documentos editalícios estão contemplados na presente proposta técnica, com exposição elaborada com emprego de texto descritivo, tabelas e fluxogramas. A abordagem contém referência aos compromissos insertos no Edital e anexos, inclusive no Projeto Básico e na Minuta do Contrato (Anexo V do Edital), evitando-se transcreever na íntegra os textos de obrigações e de especificações de materiais, equipamentos e componentes, os quais o Proponente, desde já declara que irá cumprir integralmente. A metodologia é descrita de modo a demonstrar com clareza os procedimentos a serem adotados pelo Proponente para o alcance do objeto ora licitado. Por fim o método demonstra a eficácia das soluções propostas apresentando as evidências das implementações destas em parques de iluminação pública de diversos municípios.

## 3. SISTEMA DE GESTÃO PROPOSTO: DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO PROPOSTO CONTEMPLANDO AS BASES METODOLÓGICAS APLICADAS E CONTROLE OPERACIONAL, INCLUINDO OS ITENS A SEGUIR.

Conforme será detalhado no item 5 desta Proposta Técnica, o Proponente utiliza como sistema central de gerenciamento (sistema informatizado especialista) o software GESTILUMI, "Sistema Informatizado de Gestão de Iluminação Pública – SGIP", empresa líder no mercado (<https://www.gestilumi.com.br>), por meio do qual são geridos todos os processos relacionados aos serviços que compõem o objeto da licitação. Embora o gerenciamento informatizado e as características do SGIP constem do item 5, sua menção aqui é necessária uma vez que na exposição deste item 3 da presente Proposta Técnica são mencionadas algumas funções do referido software.

3.1. A estrutura organizacional, objetivos e forma de atender aos serviços ora licitados, inclusive os equipamentos que serão disponibilizados durante a execução.

### 3.1.1. Organograma Funcional.

O Proponente assegura que disporá de estrutura organizacional para execução de obras e serviços de engenharia para operação, manutenção, ampliação, modernização e



eficientização do parque de iluminação pública do Município de Caucaia, com a busca contínua de técnicas e métodos para atender aos requisitos do Edital e seus Anexos. Será implantado um sistema de gestão de recursos para assegurar a estrutura organizacional adequada, que será composta dos seguintes elementos; (a) quadro de pessoal efetivo; (b) estrutura física; (c) equipamentos de TI e softwares; (d) frota de veículos; e (e) ferramentas e equipamentos de serviço. Paralelamente, assegurará o cumprimento dos requisitos normativos e legais relativos a segurança do trabalho, sustentabilidade, marketing e logística de suprimento de materiais e de transporte. A estrutura organizacional é mostrada no **organograma funcional** abaixo:

Figura 1 – Organograma do Proponente



Fonte: elaborado pelo Proponente

Objetiva o Proponente, a realização dos serviços de forma a alcançar as metas de qualidade constantes do Projeto Básico (Anexo I do Edital). Na execução do contrato, serão obedecidos os preceitos das normas técnicas, de segurança e ambientais, e serão cumpridas todas as obrigações constantes do Edital, do Projeto Básico e do Contrato. A estrutura proposta, que contempla as macros funções de atendimento ao público, operação, manutenção, cadastro, expansão e gestão de energia, das quais derivam todas as atividades, está assim planejada:

Figura 2 – Macroestrutura do Proponente



Fonte: elaborado pelo Proponente

### 3.1.2. Quadro de Pessoal mínimo.

O quadro de pessoal mínimo para todo o período de execução do contrato é composto de profissionais das áreas técnica, administrativa e operacional. O corpo técnico contará com engenheiros eletricitas para o gerenciamento da área operacional e supervisão das atividades de operação, manutenção, projeto e expansão do sistema. Completa o corpo técnico, almoxarifes, eletrotécnicos, supervisores de campo e eletricitas, todos com formação e capacitação devidamente certificadas, em harmonia com o nível de exigência do instrumento editalício. Os que realizam serviços de campo (eletricitas, eletrotécnicos e engenheiros) disporão de fardamento e equipamentos de proteção individual e coletiva. As equipes de serviço em redes utilizarão fardamento de tecido especial retardante de chamas. Todos os prepostos do Proponente portarão crachá de identificação, em local visível. No fardamento do pessoal serão estampados: (a) logomarca padrão do Município; (b) logotipo do Proponente; e (c) inserção da frase: "A SERVIÇO DA PREFEITURA DE CAUCAIA". A gestão de pessoal do Proponente atenderá a todas as recomendações contidas no Edital e anexos. O Proponente, para a execução da gama de atividades previstas ao longo da execução do contrato, utilizará todos os equipamentos de serviço e de proteção individual e coletiva previstos em normas técnicas e/ou de segurança do trabalho. Os serviços serão executados com cumprimento das normas de segurança, especialmente, mas não apenas, as elencadas a seguir:

- NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC);
- NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;
- NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos;
- NR 35 – Trabalho em altura.

A tabela 1 mostra o quadro de pessoal mínimo do Proponente, ao longo da execução do contrato.



Tabela 1– Quadro de Pessoal mínimo

CARGO	FORMAÇÃO	QUANT.
Gerente de Contrato	Engenheiro Eletricista	1
Coordenador Administrativo Financeiro	Administrativo nível médio	1
Coordenador de Segurança do Trabalho	Téc. Segurança do Trabalho	1
Coordenador de Sustentabilidade	Administrativo nível médio	1
Supervisor de Cadastro	Eletrotécnico	1
Levantador de Cadastro	Eletricista - nível médio	1
Atendente de Callcenter	Administrativo nível médio	4
Supervisor de Manutenção e Operação	Eletrotécnico	1
Inspetor de Ronda	Eletricista - nível médio	2
Eletricista Motorista	Eletricista - nível médio	4
Motorista operador de guindauto	Formação específica	1
Eletricista encarregado de turma pesada	Eletricista - nível médio	1
Eletricista	Formação básica	12
Supervisor de Projeto e Construção	Eletrotécnico	1
Projetista orçamentista	Eletrotécnico	2
Fiscal de Obras	Eletrotécnico	1
Encarregado de Suprimento	Administrativo nível médio	1
Auxiliar de Suprimento	Administrativo nível médio	1
Coordenador de TI	Engenheiro de TI	1
Encarregado de Frota	Administrativo nível médio	1
Auxiliar de RH	Administrativo nível médio	1
Encarregado de Serviços Gerais	Administrativo nível médio	1
Recepcionista	Administrativo nível médio	1

Fonte: elaborado pelo Proponente<sup>1</sup>

### 3.1.3. Estrutura física.

O Proponente disporá de base operacional, instalada em ponto estratégico da cidade, com área total mínima de 950 m<sup>2</sup>, sendo 400 m<sup>2</sup> para escritórios, incluindo Centro de Operação, Callcenter e CPD, 550 m<sup>2</sup> para o almoxarifado. As instalações terão rede de informática com cabeamento estruturado e centrais telefônicas.

### 3.1.4. Equipamentos de transporte e serviço

As tabelas 2 e 3 mostram os equipamentos de transporte e os equipamentos e ferramentas de serviço a serem disponibilizados pelo Proponente para a eficaz execução dos serviços que compõem o objeto da licitação.

<sup>1</sup> Notas: 1. O quantitativo de pessoal poderá ser alterado conforme a demanda de serviços.



Tabela 2- Relação de Equipamentos de Transportes

N	DESCRIÇÃO	EQUIPAMENTO	SETOR	QDE
1	Caminhão Ford F4000 ou similar	Cesto aéreo isolado 15m	Manutenção	2
2	Caminhão Ford Cargo 1317	Munck 18t	Manutenção	1
3	Veículo leve 4 portas (ar condicionado)	-	Fiscalização	1
4	Veículo leve 4 portas (ar condicionado)	-	Cadastro	1
5	Veículo leve 4 portas (ar condicionado)	-	Administrativo	1
6	Motocicleta Cargo 125cc	-	Ronda	1

Fonte: elaborado pelo Proponente

Tabela 3- Relação de Equipamentos e Ferramentas de Serviço

N	TIPO	DESCRIÇÃO	UN.	IND.	COL.
1	FER	alavanca de aço liso 1,50m	PC	-	1
2	EPI	alça para mangote classe 2, tipo 2	PAR	1	
3	FER	alicate amperímetro digital cat. III et-3200b	PC	-	1
4	FER	alicate bomba d'água 10"	PC	1	-
5	FER	alicate bomba d'água 10" c/isolamento 1000V	PC	1	-
6	FER	alicate compressão	PC	-	1
7	FER	alicate de bico c/isolamento 1000V	PC	1	-
8	FER	alicate de corte c/isolamento 1000V	PC	1	-
9	FER	alicate universal 8" c/isolamento 1000v	PC	1	-
10	FER	alicate volt-amperímetro 750 V 1000 A	PC	-	1
11	FER	arco serra 8-12 pol. com serra Starret	PC	-	1
12	EPC	bandeirola laranja com bastão	PC	-	3
13	FER	bastão universal	PC	-	1
14	FER	bolsa de ferramentas	PC	1	-
15	FER	bolsa de lona/ couro p/ transporte de luva 1 kV	PC	1	-
16	FER	bolsa de lona/ couro p/ transporte de luva 15kV	PC	1	-
17	FER	bolsa de lona para içamento de materiais	PC	-	1
18	EPC	bolsa de lona para kit resgate altura	PC	-	1
19	EPI	bolsa p/mangotes	PC	1	-
20	EPI	bota de pvc	PAR	1	-
21	EPI	botas pvc cano médio c/forro	PAR	1	-
22	EPI	botina de segurança eletricista	PAR	1	-
23	FER	Cadeado	PC	2	-
24	FER	canivete	PC	1	-
25	EPI	capa de chuva	PC	1	-

Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page, including the number 12 and 54.



COMPACTA ENGENHARIA LTDA  
 CONSÓRCIO CELUZ GHIA ENGENHARIA LTDA  
 SATIVA ENGENHARIA LTDA

Av. Luís Viana, nº 6462, Sala 922A, Patamares,  
 Salvador, Bahia, CEP 41680-400  
 Telefone: (71) 3391-9191  
 compacta@compacta.eng.br www.compacta.eng.br



N	TIPO	DESCRIÇÃO	UN.	IND.	COL.
26	EPI	capa de chuva p/motoqueiro	PC	1	-
27	EPI	capacete aba total (amarelo, branco ou vermelho)	PC	1	-
28	EPI	capacete para motoqueiro	PC	1	-
29	EPI	carneira c/jugular p/capacetes "msa"	PC	1	-
30	EPI	carneira c/jugular p/capacetes duráveis	PC	1	-
31	EPC	carretilha dupla ação p/ trabalho e resgate em altura	PC	-	1
32	FER	carro de mão extraforte	PC	-	1
33	FER	cavadeira artic.1,80m c/cabo	PC	-	2
34	FER	chave canhão	PC	1	-
35	FER	chave de boca ajustável isolada 10"/12"	PC	1	-
36	FER	jogo de chaves de fenda 1/4 x 6" a 5/8 x 16 c/isol. 1000V	JG	1	-
37	FER	chave de regulagem c/isolamento 1000v 10mm	PC	1	-
38	FER	chave l 13" c/isolamento 1000V	PC	-	1
39	FER	jogo de chaves Philips desde 1/4 x 6" c/isol. 1000V	PC	-	1
40	FER	chave sextavada - allen 4"	PC	-	1
41	FER	chave t 5mm isolada	PC	-	1
42	FER	chave teste 1/8 x 2.1/2 100 a 500V	PC	-	1
43	EPI	cinto de pano	PC	1	-
44	EPI	cinto de segurança com mosquetão	PC	1	-
45	EPI	cinturão de segurança paraquedista c talabarte	PC	1	-
46	EPI	colete abdominal lombar	PC	1	-
47	EPI	colete refletivo	PC	1	-
48	FER	colher de pedreiro	PC	-	1
49	EPC	cones de borracha 750mm c/adesivos refletivos	PC	-	8
50	EPI	conjunto de chuva impermeável	PC	1	-
51	EPI	conjunto trava quedas	PC	1	-
52	EPC	corda linha vida de poliamida branca 11mm	M	-	30
53	EPC	corda para serviço 8mm polipropileno seda	M	-	30
54	EPC	corrente de sinalização preto/amarelo 9mm	M	-	40
55	EPI	Cotoveleira	PAR	1	-
56	FER	enxada norte 2,5lb s/cabo	PC	-	1
57	FER	escada ef tamanho 6.6 x 11,70 m	PC	-	1
58	FER	escada ext. alumínio/ fibra vazada 3,60 x 6,00 mm	PC	-	1
59	FER	escada ext. alumínio/ fibra vazada 4,20 x 7,20 mm	PC	-	1
60	FER	escada sing. alt. 2,85 m 9 degraus redondos em fibra	PC	-	1
61	FER	escada singela alumínio/fibra vazada 3,00 mm	PC	-	1
62	FER	esticador cabo 13-18 mm	PC	-	4
63	EPC	estojo primeiro socorros com medicamentos	PC	-	1
64	FER	faca curva c/isolamento 1000V	PC	1	-

Handwritten notes and signatures at the bottom right of the page, including the number 13 and various scribbles.



N	TIPO	DESCRIÇÃO	UN.	IND.	COL.
65	EPI	farda calça cinza c/logo antichama	PC	2	-
66	EPI	farda camisa cinza c/logo antichama	PC	2	-
67	EPC	fita de ancoragem de 2m para base escada	PC	-	2
68	EPC	fita de isolamento laranja/branco c/rolo	PC	-	2
69	FER	garrafa térmica 5l	PC	-	1
70	FER	Giroflex	PC	-	1
71	EPI	Joelheira	PAR	1	-
72	FER	jogo chave allen	PC	-	1
73	EPC	kit limpeza epi (talco luva)	KG	-	1
74	EPC	kit matrizes para alicata de compressão (161, 162, 163)	PC	-	1
75	FER	kit para limpeza luminária	PC	-	1
76	FER	lanterna de cabeça recarregável	PC	-	2
77	FER	lençol isolante 17 kV	PC	-	1
78	EPC	linha de vida 12m, c/ 3 içadores 11mm	PC	-	2
79	EPI	luva cobertura para luva borracha classe 15 kV	PAR	1	-
80	EPI	luva de cobertura para luva de borracha BT	PAR	1	-
81	EPI	luva raspa reforço externo 250mm	PAR	1	-
82	EPI	luva segurança borracha 15 kV classe 2	PAR	1	-
83	EPI	luva segurança borracha 1 kV classe zero	PAR	1	-
84	EPI	luva vaqueta	PAR	1	-
85	EPI	luvas p/motoqueiro impermeáveis	PAR	1	-
86	EPI	mangotes classe 2, tipo 2	PAR	1	-
87	FER	marreta de 1 kg	PC	-	1
88	FER	martelo tipo bola	PC	-	1
89	FER	moitão aço 2r 3/8 pol. 350 dan	PC	-	1
90	EPI	mosquetão de aço com tripla trava	PC	1	-
91	FER	motosserra licenciada	PC	-	1
92	EPI	óculos fumê	PC	1	-
93	EPI	óculos fumê de cobertura	PC	1	-
94	EPI	óculos incolor	PC	1	-
95	EPI	óculos incolor de cobertura	PC	1	-
96	FER	pá de bico metálica 3,0 c/cabo	PC	-	1
97	FER	pá quadrada c/cabo 71 cm/emp	PC	-	1
98	FER	picareta ponta pá c/cabo	PC	-	1
99	FER	prancheta de mão	PC	-	1
100	EPI	protetor auricular tipo plug	PAR	1	-
101	EPC	protetor solar c/repelente	PC	-	1
102	FER	sacola balde	PC	-	1
103	EPI	sacola p/epi	PC	1	-



N	TIPO	DESCRIÇÃO	UN.	IND.	COL.
104	FER	sacola p/ferramentas	PC	1	-
105	EPI	sacola para acondicionar mangote e luvas	PC	1	-
106	FER	super cone barril cilíndrico 1,23 altura	PC	-	2
107	EPI	talabarte de posicionamento	PC	1	-
108	EPI	talabarte em "y"	PC	1	-
109	FER	teste de tensão	PC	-	2

Fonte: elaborado pelo Proponente

### 3.1.5. Tecnologia da informação e comunicação.

A tabela 4 mostra os equipamentos de informática e comunicação a serem disponibilizados pelo Proponente para a eficaz execução dos serviços que compõem o objeto da licitação.

Tabela 4– Relação de Equipamentos de Informática

EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	USUÁRIO	QDE
Notebook	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Gerência	1
Notebook	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	COO / Callcenter	3
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Projetos	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Suprimento	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Obras	1
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Manutenção	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Cadastro	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	COO	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Administração	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Financeiro	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	RH	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Seg do Trabalho	1
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Sustentabilidade	1
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Frota	1
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	Auditório	1
Computador	Servidor Intel Pentium Core i7 Duo 8Gb Ddr-2 - 1Tb/Dvd-Rw	COO / Callcenter	2
Computador	Windows 10 / Intel Core i7 4.7 Ghz / 8Gb Ram / Hd 1 Tb / Office 2023	COO / Callcenter	2
Impressora	Samsung Pro Xpress M4080Fx	Suprimento	1
Impressora	Samsung Pro Xpress M4080Fx	COO / Callcenter	1
Impressora	Samsung Pro Xpress M4080Fx	COO	1
Impressora	Floater Hp Designjet T520 EPrinter	Projetos	1
Impressora	Hp Deskjet Ink Advantage 4646 Print Fax Scan Copy	Gerência	1
Servidor	Intel i7 - 4.7 Ghz / Core / 2 X Hd 1 Tb / 8 Gb Mem Ram / 2 X Placa de Rede	TI	1
Servidor	Intel i7 - 4.7 Ghz / Core / 2 X Hd 1 Tb / 8 Gb Mem Ram / 2 X Placa de Rede	TI	1
Unidade Backup	Hp Storage Works Ultrium 920 SAS até 800Gb	TI	1
Software	Software UNDESK - Sistema Central de Gerenciamento (SGP)	Uso Geral	1

15  
 57



EQUIPAMENTO	DESCRIÇÃO	USUÁRIO	QDE
Software	Cals Windows 2017	Callcenter	2
Software	Software Operacional Telemarketing	Callcenter	1
Monitor	Monitor 50" LG ou Similar	CCO/ Callcenter	2
Tablet	64Gb 8" 4GW-Fi - Android 5.0	Manutenção	2
Tablet	64Gb 8" 4GW-Fi - Android 5.0	Cadastro	2
Tablet	64Gb 8" 4GW-Fi - Android 5.0	Obras	2
Estação Móvel	Equipamento de Módulo Embarcado	CCO/ Callcenter	6
Nobreak	Nobreak SMS1.4 Kva	CCO/ Callcenter	1
Switch	Switches 30cm 4226T	Callcenter	1
Baias	Baias de Telemarketing Composta Frente e Verso 1,20X1,2X0,6X0,8	Callcenter	2
Desk	Desk de Atendimento (Mesa E Cadeira Padronizados)	Callcenter	2
Desk	Desk de Controle (Mesa E Cadeira Padronizados)	Callcenter	1
Dispositivo Audio	Head Fones	Callcenter	4
Sonda Lx GPS	Sonda Lx GPS (Medidor Dinâmico Luminotécnico)	CCO	1

Fonte: elaborado pelo Proponente

3.2. A metodologia de Gestão do Sistema de Iluminação Pública contemplando as atividades de manutenção, operação, projetos e obras de iluminação urbana.

A metodologia em tela foi desenvolvida com textos explicativos e ilustrada por meio de fluxogramas dos processos que compõem as atividades em questão.

### 3.2.1. Operação e Manutenção do Sistema de Iluminação Pública.

Os serviços de manutenção e operação serão executados por equipe técnica, equipadas de EPI's e EPC's, formada por engenheiros, eletrotécnicos, técnicos de segurança e turmas de eletricitas treinados para cada atividade, inclusive serviços em redes de distribuição energizadas. As atividades são realizadas com estrita obediência a normas técnicas e ambientais vigentes no País, como as normas da ABNT, e todos os regramentos do Projeto Básico, notadamente, mas não apenas, as normas ABNT NBR 5101:2018 (Iluminação Pública – Procedimento), ABNT NBR 13593:2012, ABNT NBR 14305:1999, as Resoluções do CONAMA, as Normas Regulamentadoras nºs 01, 05, 06, 07, 09, 10 (inclusive SEP), 12, 15, 18 e 35, do Ministério do Trabalho e as Normas Técnicas da Distribuidora de Energia Elétrica. As equipes seguem ainda às Instruções de Trabalho desenvolvidas pela equipe de engenharia do Proponente, inclusive no tocante à obrigatória sinalização viária (dia e noite) devidamente identificadas (subitem 3.3).

#### 3.2.1.1. Centro de Controle Operacional e Callcenter.

O Proponente implantará um Centro de Controle Operacional (CCO) e disporá de Callcenter, para iniciar a operação do Sistema de Iluminação Pública e prestar o serviço de teleatendimento, desde o início do contrato, mantendo-o em pleno funcionamento durante toda a execução do contrato. O serviço de call center será gratuito (inclusive a partir de celulares) e disponibilizado 24 horas por dia, 7 dias por semana, ininterruptamente. O cidadão poderá, ainda, demandar os serviços do Proponente por meio de serviço WEB e



aplicativo de celular ou tablet (Android ou iOS). O CCO gerenciará os protocolos abertos pelo callcenter, utilizando o registro informatizado de chamadas, disponível no módulo de callcenter do SGIP GESTILUMI, de modo a que as equipes de manutenção realizem as intervenções de emergência. O usuário do serviço poderá acompanhar o andamento do processo de atendimento e será informado a respeito da conclusão dos serviços. No Callcenter serão alocados atendentes e equipamentos de comunicação e registro automático e informatizado de chamadas, de modo a garantir o funcionamento em tempo em tempo integral (24 horas) e gratuito.

As figuras 3 e 4 mostram os fluxogramas das atividades de Atendimento ao Cidadão e do Processo de Operação do CCO.

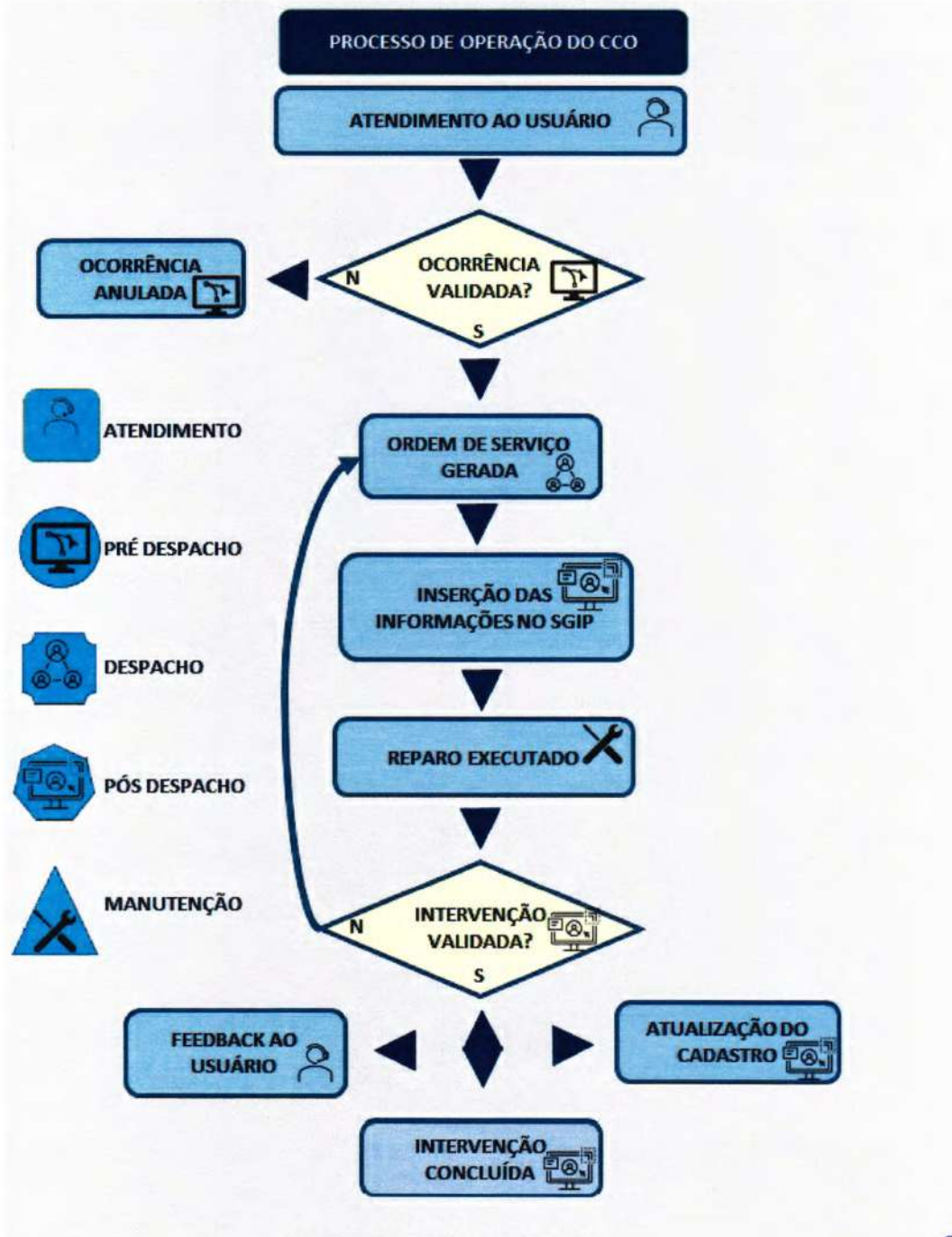
Figura 3 – Atividade de Atendimento ao Cidadão



Fonte: elaborado pelo Proponente

*[Assinaturas manuscritas]*  
17

Figura 4 – Processo de Operação do CCO



Fonte: elaborado pelo Proponente

*Handwritten signatures and marks in blue ink.*



### 3.2.1.2. Manutenção do Sistema de Iluminação Pública.

A manutenção objetiva, por meio de ações preventivas e corretivas, com fornecimento e aplicação dos materiais e equipamentos que se façam necessários, atingir níveis de resultados de alta qualidade para os serviços especificados no Edital. Para a consecução desse objetivo, caberá à Proponente a realização das seguintes atividades programáticas:

- Organizar um conjunto de equipes de manutenção, devidamente uniformizadas e com identidade visual própria, mas associada à identidade do Município, de modo a evidenciar que a manutenção do Sistema de Iluminação Pública esteja sendo realizada pelo Proponente a serviço do Município. O número de equipes de manutenção poderá ser variado ao longo do contrato, mas nunca inferior aos quantitativos mínimos constantes do Projeto Básico;
- Executar os programas de manutenção proativa, preditiva, preventiva e corretiva, inclusive a poda de árvores e vegetais existentes nas vias públicas, por meio de profissional devidamente capacitado, com domínio de técnicas adequadas ao procedimento, visando eliminar as interferências do meio ambiente vegetal no grau de iluminação dos locais;
- Manter um controle físico do patrimônio de Iluminação Pública, atualizando seus dados cadastrais imediatamente após cada intervenção de qualquer natureza, no Sistema;

As manutenções preventiva e corretiva serão realizadas de objetivando:

#### a) Garantia de funcionamento

Será garantido o funcionamento do Sistema de Iluminação Pública por meio da realização dos serviços de manutenção proativa, preventiva e corretiva, descritos ao longo desta Proposta Técnica, o que inclui: (a) a gestão informatizada do parque de iluminação pública; (b) a utilização do call center, com serviço de teleatendimento e acesso online ininterrupto; (c) a organização do conjunto de equipes compostas por profissionais devidamente treinados para a execução das atividades relativos aos serviços de iluminação pública, equipadas com ferramental e veículos adequados; (d) o controle das características físicas e elétricas dos componentes do parque de iluminação pública e das intervenções por meio da constante alimentação do cadastro georreferenciado; e (e) respectivo gerenciamento das faturas mensais de energia elétrica (custos do consumo) para a iluminação pública do Município.

#### b) Garantia do nível de iluminação

Quando a manutenção corretiva indicar a necessidade de substituição de eventual luminária existente, este serviço será realizado de forma a eficientizar o ponto de iluminação em questão. Serão realizadas medições dos índices de iluminação médio e uniformidade média/mínima da iluminação, conforme orientação da Norma ABNT NBR 5101:2018, escalonando as vias conforme a prioridade da Contratante, de modo a verificar o atendimento das condições normativa. Para os novos projetos,



serão realizados estudos luminotécnicos, por meio do software DIALux, vs. 7.1, e os resultados serão confirmados por meio de medições a serem procedidas na fase de comissionamento das obras. O Município poderá estabelecer outros critérios, que serão acatados pelo Proponente.

c) **Garantia de disponibilidade do Sistema**

O Proponente para garantir a disponibilidade do sistema irá realizar os serviços de manutenção preventiva e corretiva com fiel adequação às normas técnicas brasileiras e conforme o que está estabelecido no Termo de Referência, disponibilizando estrutura apropriada e empregando um software de sistema de gestão integrada de porte compatível com essa necessidade.

d) **Garantia de excelência no aspecto visual e físico**

Quando a manutenção corretiva indicar a necessidade de substituição da luminária existente e esta apresentar características especiais de 'design', "desempenho luminotécnico" e de 'harmonização" com o urbanismo do local, a intervenção será de tal forma que preserve as características mencionadas, salvo orientação distinta do Município. Será realizada a inspeção das instalações, efetuando de maneira sistemática e controle visual das instalações, por meio de visitas noturnas e diurnas, com o objetivo de detectar defeitos visíveis dos equipamentos da rede de Iluminação Pública e o estado de conservação do parque, nos termos do Projeto Básico (Anexo I).

Os controles de qualidade da iluminação pública serão efetuados por meio de indicadores estabelecido pelo Edital e com auxílio de inspeções diárias e periódicas, onde essas visitas, com o objetivo de detectar defeitos, serão registradas em sistema informatizado especialista no gerenciamento de parques de Iluminação Pública, implementado pelo Proponente. As correções dos defeitos detectados serão feitas dentro dos prazos especificados no Edital.

As equipes de manutenção atuarão com pessoal devidamente uniformizado e com identidade visual própria associada à identidade do Município, de modo a evidenciar que a manutenção proativa, preventiva e corretiva do Sistema de Iluminação Pública estará sendo realizada pelo Proponente a serviço do Município.

O Proponente, a pedido da fiscalização do Município, assume a responsabilidade por programas e cursos de Capacitação Técnica dos funcionários da Prefeitura de Caucaia dedicados à gestão do sistema de Iluminação, visando capacitá-los do conhecimento do Sistema de Gestão de Iluminação Pública, a ser disponibilizado.

Os Serviços de Manutenção relativos aos ativos do Parque de IP consistirão em todas as atividades e cuidados técnicos necessários para assegurar o funcionamento regular e permanente do sistema de iluminação pública, a correção de não conformidades detectadas, a substituição ou reparo nos equipamentos e acessórios, o atendimento a solicitações para substituição de lâmpadas apagadas e a triagem e recuperação dos

20  
B  
G2



materiais retirados da rede e o descarte dos inservíveis. Quanto à renovação do parque de IP de Caucaia, a meta do Proponente é alcançar a eficiência energética prevista no subitem 3.1.2 do Projeto Básico, com benefícios, também, para a redução de falhas. Todos os serviços serão executados conforme a melhor técnica e obedecendo aos prazos previstos no Edital. Não havendo previsão de prazo no Edital para determinada atividade, será considerado o prazo determinado pelo Município.

O Proponente, além das ações corretivas identificadas por meio de reclamações dos usuários, realizará:

- 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, executando as necessárias intervenções;
- Manutenção proativa, preventiva, preditiva e corretiva de acordo com as obrigações de resultado consubstanciadas pelos indicadores de desempenho.
- Programa de limpeza das luminárias e de seus acessórios de alimentação e comando em rotinas periódicas.

#### ABALROAMENTO DE POSTES

A recuperação de instalações do Sistema de Iluminação Pública do Município, que forem afetadas por abalroamento de postes, ocorrerá mediante a adoção das providências previstas no subitem 3.5 do Projeto Básico. Inicialmente será realizada a perícia técnica do fato, instruída por fotografias, realizada pelo Proponente com objetivo de verificar a extensão dos danos e necessidade de substituição do poste. Não sendo caso de trocar o poste, o evento será tratado como ocorrência de manutenção corretiva, a ser executada de imediato, sem custos extras para o Município. Ao mesmo tempo, o Proponente apresentará à Fiscalização da Prefeitura a descrição da ocorrência (croquis do local do abalroamento, extensão da ocorrência do roubo de cabos e do vandalismo, dentre outros), acompanhado do orçamento com a discriminação dos materiais e mão-de-obra utilizados para os serviços relativos à substituição dos elementos danificados, juntamente com o recibo da entrega destes à Prefeitura. No caso de ser necessária a troca do poste, o Proponente, sempre apresentando B.O. (Boletim de Ocorrência) fará a recuperação com presteza e prazo aprovado pela fiscalização do Município (máximo de 10 dias), utilizando, para tanto, materiais e equipamentos de igual características dos componentes danificados, recolhendo estes ao seu almoxarifado, após a relação ser atestada pelo Município.

Nestes casos (substituição de postes), invariavelmente, será entregue à Fiscalização do Município relatório pericial completo, incluindo: (a) croquis do local do abalroamento; (b) relatório fotográfico; e (c) Boletim de Ocorrência Policial, providenciado em até 3 (três) dias. O relatório pericial estará acompanhado do orçamento relativo à substituição do poste, contendo a discriminação dos materiais e mão-de-obra utilizados. os serviços relativos à



substituição dos elementos danificados, e o recibo da entrega destes ao gestor do contrato (Município). Para a elaboração do orçamento serão utilizados os valores unitários e especificações técnicas constantes no Anexo I.A (Planilha de Preços Unitários). Desta forma, o preço final de cada obra será obtido pelo somatório dos produtos do preço unitário de cada atividade pela quantidade de vezes em que esta será executada nas corretivas de troca de postes.

#### OUTROS DANOS NO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Para outros danos que terceiros, identificados ou não, venham a causar com danos diretos ou indiretos, atos de vandalismo e outros acontecimentos, será procedida a recuperação dentro do processo de operação e manutenção das instalações (subitens 3.1.3 e 7.1.6 do Projeto Básico), com a substituição de materiais e equipamentos para eliminar ou prevenir todas as degradações e deteriorações completas ou parciais das instalações do Sistema de Iluminação Pública do Município.

Estes serviços serão executados por profissionais, veículos e equipamentos independentes das turmas de manutenção, de modo a não comprometer os serviços rotineiros de manutenção, sendo acompanhado e fiscalizado por representante designado pelo Município. Todos os materiais retirados serão devolvidos ao Município com recibo da entrega.

Nesses casos, os serviços e materiais para recomposição do sistema serão pagos pelos preços unitários da proposta do Proponente para estes serviços, balizados de acordo com o Anexo I.A (Planilha de Preços Unitários). Este procedimento está sujeito à aprovação do Município.

#### CONTROLE VISUAL DAS INSTALAÇÕES

O Proponente efetuará de maneira sistemática um controle visual das instalações, por meio de visitas noturnas e/ou diurnas, com o objetivo de detectar as panes visíveis dos equipamentos da rede de iluminação pública e o estado de conservação do sistema.

- Esse controle será efetuado a cada 30 (trinta) dias, no máximo, sendo registradas no sistema informatizado específico do gerenciamento de parques de iluminação pública (SGIP) as panes detectadas. As correções das panes serão executadas nos prazos constantes do Projeto Básico, especialmente os do item 4;
- Para a manutenção adequada da continuidade e confiabilidade do sistema de iluminação pública em todos os logradouros públicos, o Proponente apresentará à fiscalização do Município o croquis do local onde ocorrerem ações de furto, roubo e demais atos de vandalismo ao patrimônio municipal. No caso de abaloamento de postes, providenciará junto à autoridade policial o competente Boletim de Ocorrência (B.O.) e o registro fotográfico da ocorrência. Paralelamente, o Proponente apresentará à fiscalização do Município os documentos descritos acima acompanhado do orçamento com a discriminação dos materiais e mão de obra utilizados nos serviços relativos à substituição dos elementos subtraídos.



## MATERIAIS E EQUIPAMENTOS PARA MANUTENÇÃO

Para assegurar o suprimento de materiais para reposição no sistema de iluminação pública, de sua responsabilidade, o Proponente manterá estoque de materiais em quantidade adequada e necessária para assegurar o pronto restabelecimento do sistema e a continuidade dos serviços de manutenção. Somente serão utilizados materiais e equipamentos que atendam às especificações contidas no Anexo I.C do Projeto Básico (Características Técnicas dos Materiais e Equipamentos). No caso dos equipamentos, será apresentado os certificados de ensaio elaborado pelo IPT ou qualquer outro acreditado pelo INMETRO.

### 3.2.1.2.1. Manutenção Preventiva.

#### MÉTODO PROATIVO:

Aprofundamento do estudo das causas das falhas, buscando a causa-raiz destas. A técnica de manutenção preventiva proativa requer a análise dos indicadores de desempenho e do ambiente a que estão sujeitos os diversos componentes, o que conduz à identificação das causas primordiais das falhas e da degradação dos componentes de IP antes que ocorram. Pequena parcela das causas-raiz podem causar a maior parte das falhas. As causas aparentes mascaram o real motivo das falhas e muitas vezes são erroneamente considerados como causa.

Para exemplificar, o apagamento de um ponto luminoso HID pode ter como causa direta a falha do reator. Para identificar a causa-raiz não é suficiente levar em consideração a taxa de falha média do componente ou a sua data de instalação. É imprescindível a análise estatística das falhas verificadas em componentes idênticos em áreas com as mesmas características e condições operativas. Desta forma, a análise deverá considerar áreas que tenham em comum, por exemplo, agentes ambientais agressores como salitre e meio ambiente vegetal, fatores humanos como vandalismo, condições operativas como os níveis de tensão, dentre outros. Para alcançar o resultado pretendido é importante o efetivo emprego de todas as técnicas de manutenção preventiva.

Para realizar a manutenção preventiva na forma proativa, o Proponente pesquisará as causas-raiz das falhas a partir dos relatórios das manutenções preditivas, preventivas e corretivas, a partir da base de dados do SGIP (Sistema de Gestão de Iluminação Pública), levando em consideração as características locais dos pontos luminosos afetados. A estratificação dos dados será realizada com emprego de ferramentas, como o método de Pareto.

No exemplo abaixo, um caso de pesquisa de causa-raiz para a incidência de pontos Vapor de Sódio de 70W apagados, usando dados do sistema informatizado (SGIP) e o método de Pareto.

Handwritten signatures and marks, including the number 23 and 65.

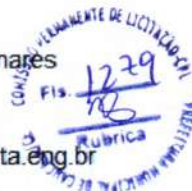
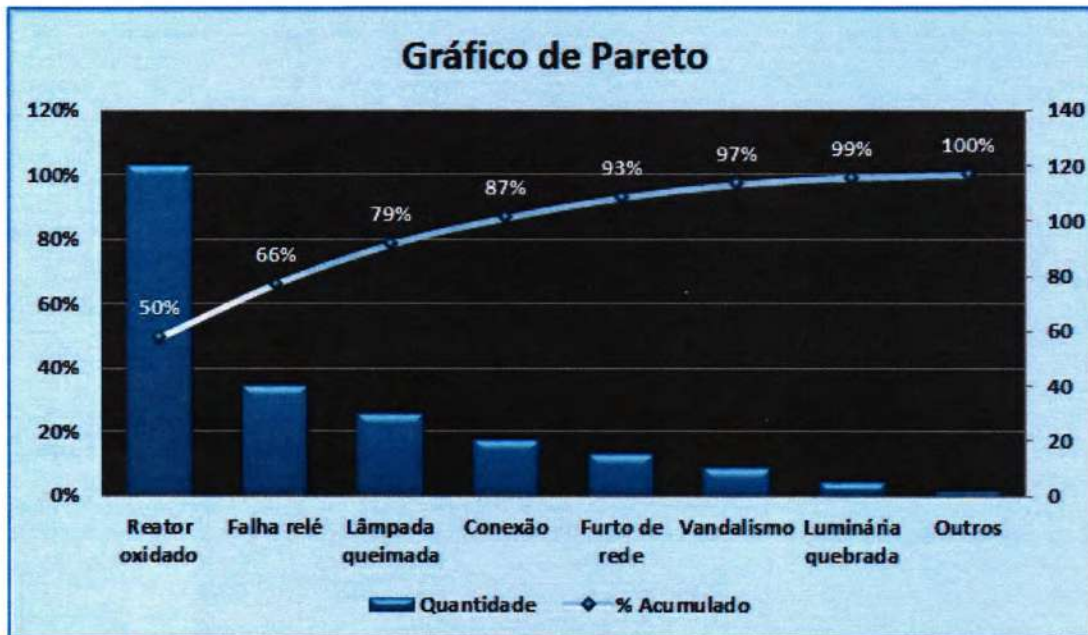


Figura 5– Caso de pontos apagados em área com salitre

MANUTENÇÃO - ANÁLISE DE CAUSA-RAIZ			
Ocorrência:	Pontos de 70W apagados		Fonte: SGIP
Período:	1º/01/2021	31/03/2021	
Plaqueta (última)	96738		
Bairro/ Localização	Av. Priscila Dutra		
Característica ambiental:	Área com salitre		
Defeito/Problema	Quantidade	%	% Acumulado
Reator oxidado	120	50%	50%
Falha relé	40	17%	66%
Lâmpada queimada	30	12%	79%
Conexão	20	8%	87%
Furto de rede	15	6%	93%
Vandalismo	10	4%	97%
Luminária quebrada	5	2%	99%
Outros	2	1%	100%
<b>Total</b>	<b>242</b>		

Fonte: elaborado pelo Proponente

Figura 6– Método de pesquisa de causa-raiz



Fonte: elaborado pelo Proponente

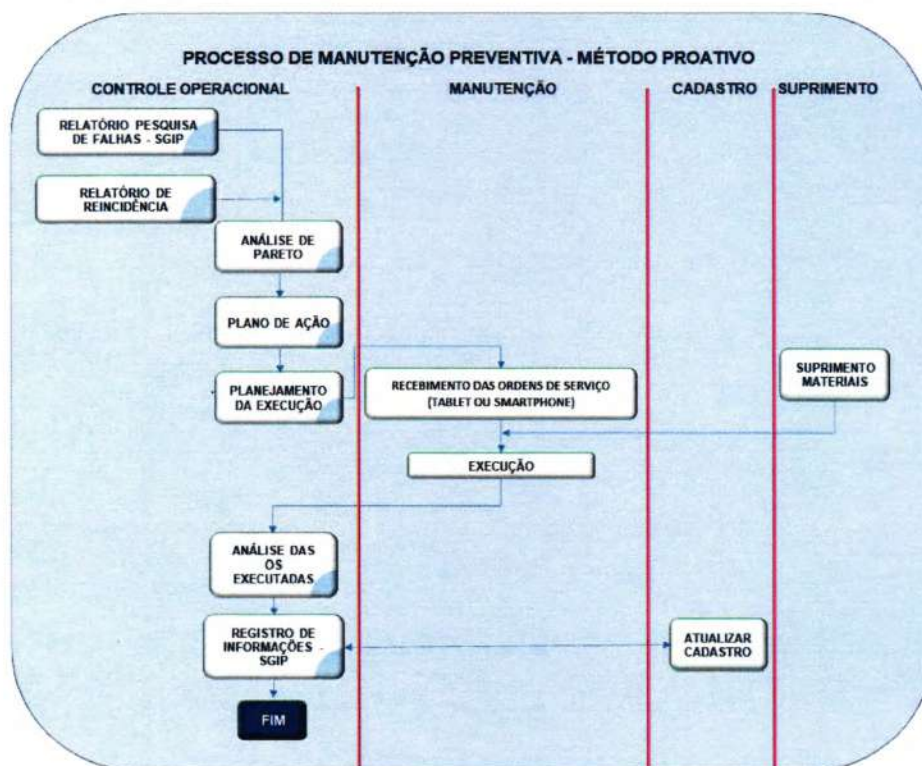
No caso exemplo apresentado, o simples bloqueio da causa "reator oxidado) já eliminaria 50% dos casos de ponto apagado na região considerada. O passo seguinte, imediato, é a verificação se algumas das demais causas podem estar associadas ao agente agressor (salitre), fato que ampliaria os resultados para a mesma ação bloqueadora.

Handwritten signatures and initials, including the number 24 and the number 66.



Identificadas as reais causas das falhas, estas serão bloqueadas por meio de programas de manutenção que alterem as condições operacionais indesejáveis. No exemplo específico, as medidas principais a serem adotadas seria a troca das luminárias convencionais por luminárias LED (que não utilizam reatores), ou, se não for interesse imediato do Município, o emprego de luminárias fechadas com reator interno e a compra de reatores com melhor desempenho quanto á galvanização. A figura 7 mostra o fluxograma da atividade de Manutenção Preventiva Proativa.

Figura 7– Atividade de Manutenção Preventiva – Método Proativo



Fonte: elaborado pelo Proponente

### MÉTODO PREDITIVO:

Visa otimizar os recursos de manutenção direcionado as ações de manutenção preventiva, e será realizada extraindo informações do banco de dados integrado ao CCO, por meio das quais serão identificadas as áreas onde a média mensal do número de reclamações tenha ultrapassado em 15% a média mensal do trimestre anterior.

O Proponente, mediante a concordância do Município, poderá também, realizar a manutenção preditiva por meio da Análise Fotométrica, realizada sob responsabilidade do CCO, objetivando adequar os índices luminotécnicos dos logradouros aos limites mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 5101:2018, da seguinte forma:

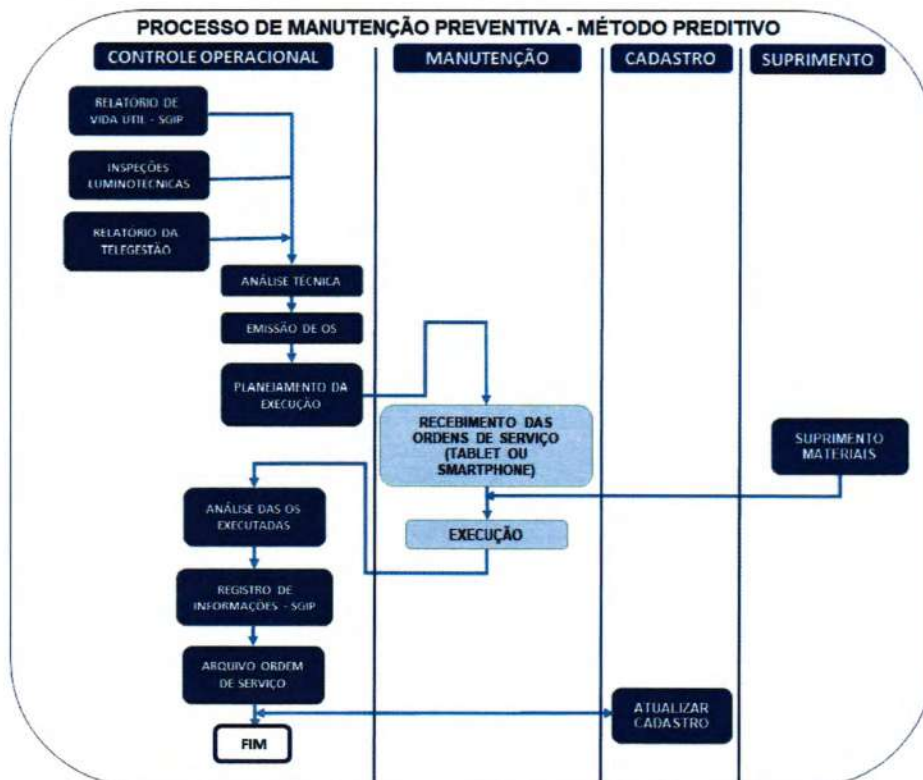
- Identificando, por meio de medição luminotécnica, os logradouros onde o nível de

Handwritten signatures and initials in blue ink, including the number "25" and the letters "GT".

- iluminância média apresentou redução incompatível com o tempo de operação dos equipamentos de iluminação pública, em percentual não inferior a 10% de redução, excluídos fatores imputáveis à empresa distribuidora de energia elétrica.
- Para estes logradouros deverá ser elaborado programa de substituição de pontos luminosos que contemple a troca de 5% do total de pontos identificados com redução de iluminância média.
  - Decorridos 90 dias, nova Análise Fotométrica será realizada nos logradouros onde foram substituídos os pontos luminosos das unidades de serviço. Caso o nível de iluminância média esteja normal, serão substituídos todos os pontos luminosos que ainda estejam com rendimento reduzido. Em caso contrário, o estudo deverá ser repetido 180 dias após a Análise Fotométrica mais recente.

Além dos métodos acima, por meio do sistema de telegestão, integrado ao SGIP (software de gerenciamento do Proponente), deverão ser identificadas as áreas onde tenham sido registrados ocorrências de variação de tensão fora dos limites aceitáveis previstos pela ANEEL. As áreas identificadas pelos critérios descritos acima deverão ser incluídas prioritariamente no Plano de Manutenção Preventiva. A figura 8 mostra o fluxograma da atividade de Manutenção Preventiva – Método Preditivo.

Figura 8– Atividade de Manutenção Preventiva – Método Preditivo



Fonte: elaborado pelo Proponente



### MÉTODO PREVENTIVO:

O Proponente realizará a manutenção preventiva dos equipamentos, pontos de luz (lâmpadas e luminárias), reatores, braços, luminárias, postes, cabos, conectores e ferragens e todos os demais componentes do sistema de iluminação pública.

O Programa de Manutenção Preventiva para o sistema de iluminação pública será apresentado ao Município, constando do mesmo as atividades a serem desenvolvidas para cada componente do sistema, assim como a periodicidade e a metodologia a ser empregada. Cada elemento do sistema terá a manutenção prevista e registrada, regularmente, no Programa da Manutenção Preventiva, por meio do SGIP, alimentando o Cadastro de Iluminação Pública.

Será realizada na manutenção a substituição dos equipamentos de iluminação pública, durante o contrato, de modo a assegurar, ao cabo de 5 (cinco) anos, os seguintes quantitativos mínimos: 80% (oitenta por cento) das lâmpadas; 40% (quarenta por cento) dos relés fotoelétricos; 20% (vinte por cento) dos reatores, cabos de interligação e conexões, conforme subitem 3.1.3.1 do Projeto Básico.

Além dos relatórios gerados pelos serviços de manutenção proativa e preditiva, o programa de manutenção preventiva coleta dados por meio das rotinas de inspeção e verificação periódicas, realizadas para o bom funcionamento do Sistema de Iluminação Pública em seu conjunto e de seus equipamentos. As inspeções são priorizadas a partir da estatística de falhas e metodologias de análise fornecidas por sistema informatizado de gerenciamento do Parque de Iluminação Pública (SGIP);

Os objetivos e atividades mínimas que serão atendidas pelo programa de manutenção são mostradas a seguir, sem excluir outras, uma vez que o programa de manutenção preventiva alcança todos os componentes do parque de IP.)

### **LUMINÁRIAS**

Serão realizadas a limpeza sistemática e contínua de todas as luminárias do parque periodicamente. A limpeza será realizada em todas as intervenções das equipes de manutenção, com registro no SGIP. Além dessa medida, o Proponente submeterá à aprovação do Município a frequência mínima de limpeza de luminárias.

### **CONEXÕES ELÉTRICAS DOS PONTOS LUMINOSOS**

O Proponente inspecionará e manterá em todas as operações de manutenção a conexão dos pontos luminosos com a rede elétrica. A inspeção consistirá em:

- Verificação do funcionamento dos pontos de luz;
- Verificação da conexão dos equipamentos à rede;
- Verificação das ligações entre os componentes dos pontos de luz;
- Verificação do aterramento da estrutura, nos casos de rede elétrica exclusiva para a iluminação pública.



Nos serviços de manutenção, as equipes operacionais utilizarão graxa de rosqueamento sempre que necessário em áreas litorâneas, nas lâmpadas a serem instaladas e no local das luminárias, observando se estas deverão ter suas dobradiças das tampas basculantes lubrificadas com óleo, específico para este uso, de alta penetração.

### POSTES DE ILUMINAÇÃO

O Proponente realizará, pelo menos, os seguintes procedimentos:

- A inspeção visual de todos os postes, tendo como objetivo garantir a segurança das instalações, evitando riscos mecânicos, com envelhecimento e oxidação, que podem causar quedas de braços ou tombamento da própria estrutura. Além de controlar os riscos descritos, a inspeção visa, ainda, a verificação da aparência da estrutura, devendo ser tomadas as medidas para evitar a degradação visual do meio ambiente;
- Acompanhar a condição mecânica dos postes com base no tempo de instalação. Os postes com idade maior que 20 anos deverão passar pelos testes mecânicos previstos nas normas ABNT NBR 8451:1998 (Postes de concreto armado para redes de distribuição) e ABNT NBR 14744:2001 (Postes de aço para iluminação), para atestar sua qualidade.

Mediante aprovação do Poder Concedente, o Proponente realizará a pintura de todos os postes metálicos do Município, destinados exclusivamente à iluminação pública, que estejam com a pintura desgastada. O serviço de pintura deverá contemplar: (a) retirada de materiais colados aos postes; (b) limpeza para eliminação de gorduras e outras substâncias; (c) aplicação de camada de proteção contra a ferrugem; e (d) aplicação de camada final de tinta.

### REDES ELÉTRICAS E EQUIPAMENTOS

O Proponente realizará serviços de manutenção para todas as partes elétricas, incluindo os cabos, proteções, quadros de comandos, transformadores e demais componentes, com a periodicidade abaixo:

- a) Quadros de comandos: serão inspecionados uma vez ao ano.

Esta inspeção consistirá em:

- Medição da resistência de terra;
- Verificação dos disjuntores;
- Verificação dos contadores e fusíveis;
- Verificação das chaves de comando;
- Verificação das configurações e funções do relógio astronômico;
- Verificação do estado dos gabinetes (portas, interiores e cadeado).

A manutenção dos quadros de comando deverá contemplar também as seguintes atividades:

- A limpeza completa do quadro de comando;
- Medição da tensão do principal barramento de alimentação;
- Lubrificação das portas se necessário.



b) Redes subterrâneas: serão inspecionadas a cada 4 (quatro) anos. ✓  
Esta inspeção consistirá em:

- Medição da malha de aterramento; ✓
- Medição do isolamento dos condutores nas caixas de passagem; ✓
- Verificação do estado do cabeamento e das conexões. ✓

c) Transformadores de iluminação pública ✓

O Proponente realizará inspeções anuais em todos os transformadores exclusivos da rede de iluminação pública do Município de Caucaia, visando garantir a continuidade do sistema de energia de iluminação pública. A inspeção consistirá em realizar as seguintes atividades:

- Inspeccionar visualmente os terminais e isoladores para verificação de danos físicos; ✓
- Inspeccionar visualmente os para-raios para verificação de atuação e danos; ✓
- Medir a resistência de terra do neutro; ✓
- Medir as tensões fase-fase e fase-neutro; ✓
- Verificar as conexões visualmente e com termo-detector. ✓

Com exceção das não conformidades de conexão e para-raios – que permitem correção no campo, o transformador será substituído e enviado para manutenção em oficinas especializadas de responsabilidade do Proponente. ✓

d) Demais componentes: o período de manutenção será acordado com o Poder Concedente. ✓

### **EQUIPAMENTOS DE TELEGESTÃO**

Quando o parque de IP dispôr de sistema de telegestão, serão adotados os procedimentos previstos neste item. A manutenção preventiva dos equipamentos de telegestão será dividida em duas etapas: (i) avaliação das instalações físicas e condições dos equipamentos e (ii) avaliação de funcionamento do sistema. A avaliação das instalações ocorrerá simultaneamente à inspeção de todos os componentes do ponto luminoso. Serão observadas as conexões, inclusive de aterramento, e realizada a limpeza. A avaliação do funcionamento do sistema será realizada remotamente pelo método de envio e retorno de sinais, gerando ordens de serviço de reparo em caso de inconformidades.

(i) Condições Físicas ✓

O Proponente realizará anualmente, em um pelo menos 20% dos pontos luminosos, a avaliação da condição física de todos os equipamentos de telegestão, de modo que a cada cinco anos ocorra a revisão da totalidade dos equipamentos. A avaliação consiste em verificar os seguintes pontos:

- Fixação dos módulos nas unidades de serviço; ✓
- Conexões dos condutores nos módulos; ✓
- Conexões com drivers; ✓
- Condições do aterramento. ✓

(ii) Funcionamento do sistema

O Proponente realizará, mensalmente, a avaliação do funcionamento do sistema de telegestão do parque de iluminação de Caucaia, procedendo com os seguintes testes:

- Envio de comandos remotamente e verificação se ação foi executada;
- Emissão de ordem de serviço de reparação em caso de inconformidade.

O programa de Manutenção Preventiva, dentre os objetivos principais, proporcionará os seguintes resultados:

- Redução da taxa de falha, que acarreta a redução do número de intervenções corretivas, e dos variados custos operacionais, melhorando o equilíbrio energético global quanto ao funcionamento do sistema de iluminação pública;
- Garantia do nível de iluminação, que reduz a depreciação do fluxo luminoso, mantendo os níveis de iluminamento exigidos pela NBR 5101:2018, otimizando o consumo de energia;
- Garantia da segurança das instalações e das pessoas com a prevenção da degradação física dos componentes de iluminação pública, eliminando riscos mecânicos e elétricos.

A figura 9 mostra o fluxograma da atividade de Manutenção Preventiva.