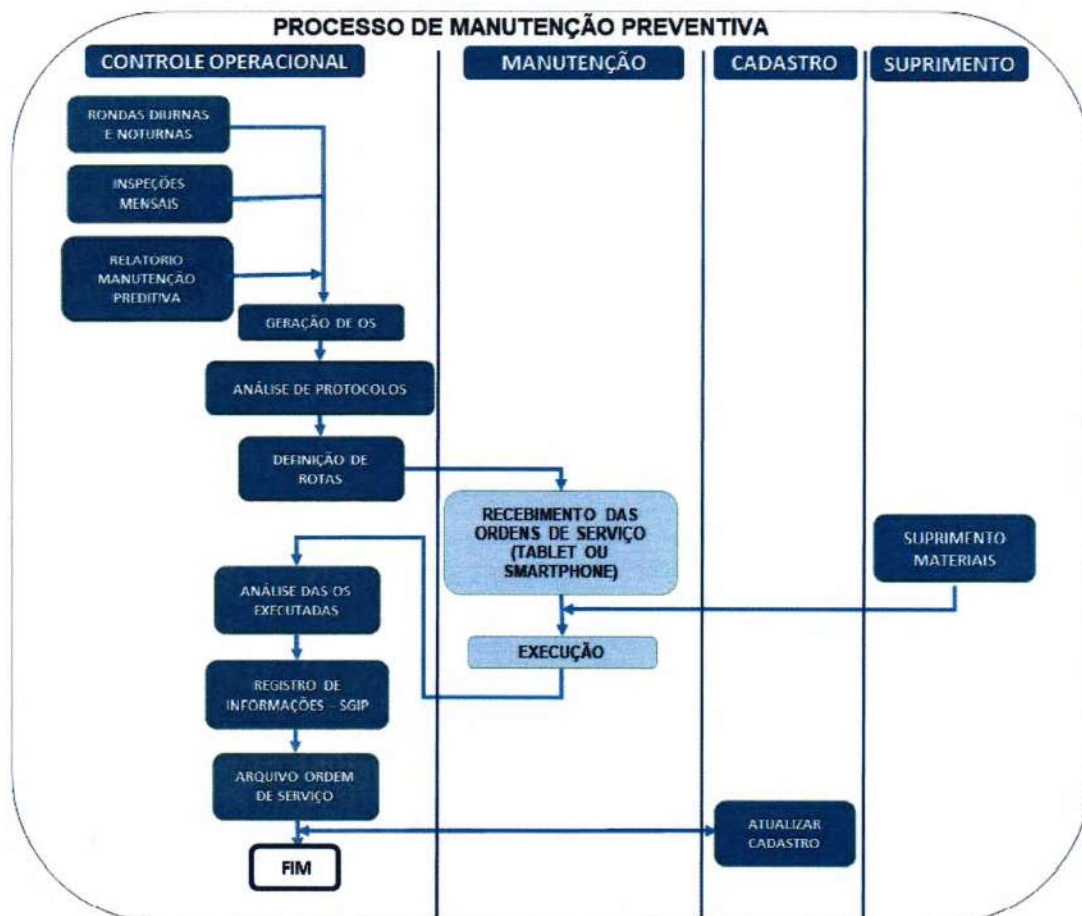


Figura 9– Atividade de Manutenção Preventiva



Fonte: elaborado pelo Proponente

3.2.1.2.2. Manutenção Corretiva.

O Proponente implantará, desde o início da execução do contrato, um Programa de Manutenção Corretiva para atender a três objetivos principais:

- Garantir o menor tempo de resposta;
- Garantir um elevado grau de informação;
- Permitir que o Município efetue monitoramento das atividades de operação e manutenção.

O Proponente realizará a gestão informatizada abrangente da manutenção corretiva, utilizando como ferramenta o software SGIP, objetivando permitir o fluxo constante e instantâneo das informações, a melhor qualificação das falhas e a adequação dos recursos aos serviços a serem realizados.

DETECÇÃO DE FALHAS E DEFEITOS

O Proponente realizará a detecção de falhas e defeitos de 4 (quatro) formas:

- a) Rondas diurnas e noturnas, que deverão ser realizadas por equipes operacionais durante o turno de trabalho com o objetivo de detectar falhas na rede. Todas as equipes serão equipadas com *tablets* ou *smartphones*, munidos do módulo embarcado do SGIP. Ao encontrar um ponto de iluminação acesso durante o dia ou apagado durante a noite, a equipe deverá incluir a ocorrência encontrada no sistema pelo dispositivo móvel que, automaticamente, atualizará a base de dados do software SGIP;
- b) *Service Desk*, com telefone gratuito, que deverá estar à disposição do município de forma ininterrupta, para reclamações de panes no sistema de iluminação pública ou para obtenção de informações.
- c) Módulo com formulário de abertura de chamado integrado ao site da Prefeitura de Caucaia e disponibilizado para dispositivos móveis.
- d) Através do SGIP - Sistema de Gestão de Iluminação Pública, que receberá automaticamente as informações dos pontos que possuem a tecnologia de telegestão. O dispositivo de telegestão instalado no ponto de luz (nível 1) detecta o defeito e sinaliza para o concentrador local (nível 2), que os encaminhará via rede de comunicação para o Centro de Controle Operacional. O SGIP também garantirá monitoramento preciso e constante de operações, bem como indicadores de alimentação automática e construção de relatórios com maior eficiência e transparência.

Realizada a detecção por meio do SGIP, o COI receberá as informações de campo e, após classificá-las em tipos de defeitos, as enviará automaticamente para as equipes operacionais, que poderão economizar o tempo que empregariam para diagnosticar e eliminar a falha, reduzindo o tempo de atendimento e a indisponibilidade do sistema de iluminação pública.

O Proponente submeterá à aprovação do Município texto descritivo com a metodologia de execução dos serviços de ronda, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a emissão da Ordem de Início.

Todos os serviços de manutenção corretiva deverão ser registrados e os dados das intervenções alimentarão o Cadastro de Iluminação Pública.

O Proponente garantirá que as solicitações que envolvam situações de emergência tenham tratamento priorizado, devendo ser encaminhadas de forma imediata aos responsáveis pela solução destas ocorrências.

TIPOS DE SERVIÇOS DA MANUTENÇÃO CORRETIVA:

O Proponente executará os serviços de manutenção corretiva, conforme os prazos:

Handwritten signatures and marks at the bottom right of the page, including the number 32 and the number 74.

Tabela 5 – Prazos dos serviços de manutenção corretiva

Tipo de Pane	Prazo
Dois pontos luminosos ou mais, apagados à noite, ou acesos de dia, consecutivos, com defeito num mesmo logradouro.	24h
Um ponto luminoso, apagado à noite ou aceso de dia num mesmo logradouro.	48h

Fonte: Subitem 4.1.3 do Anexo I do Edital (Projeto Básico)

Mesmo que necessite de manutenção pesada, os prazos acima não serão estendidos, salvo por decisão da fiscalização municipal.

MATERIAIS RETIRADOS DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA:

O Proponente realizará a triagem dos materiais retirados da rede de iluminação pública, classificando-os como: salvo, sucata e resíduos perigosos (classe I), sem ônus financeiro para o Município. O controle do registros desses materiais será realizado por meio do módulo de estoque do software SGIP.

MATERIAIS SALVOS

O cadastro dos materiais salvos (bom estado) será entregue ao Município, mensalmente, em planilha no formato 'xlsx'. Esses materiais serão estocados, adequadamente, em área específica do almoxarifado do Proponente, à disposição do Município que poderá autorizar a reutilização destes.

MATERIAIS SUCATA

Os materiais classificados como sucata serão separados por matéria prima em alumínio, ferro, cobre, vidro, plástico e concreto, até o final do contrato. Esse estoque será informado mensalmente ao Município em planilha no 'xlsx', com o quantitativo existente de cada matéria prima em quilograma. Será realizada a prensagem das ferragens do material sucata, e o registro da data de prensagem será mantido até o fim do contrato, ou terá a destinação definida pelo Município.

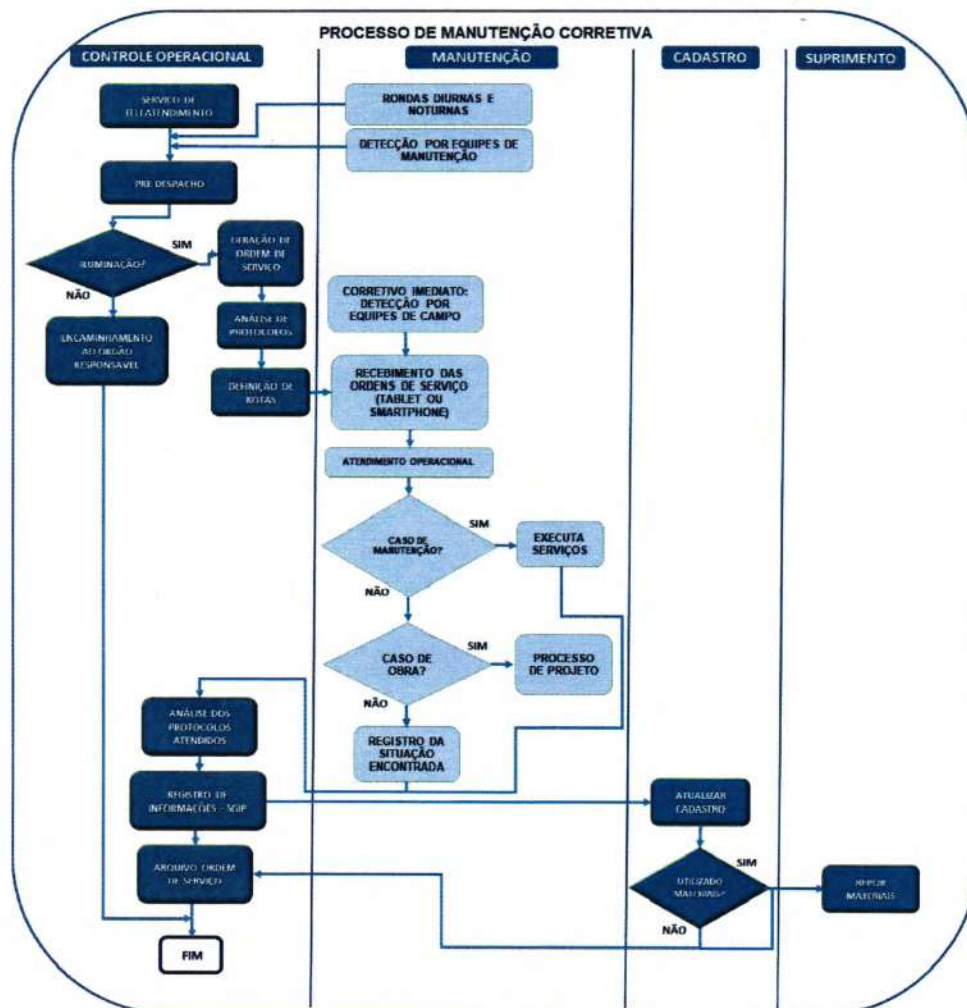
RESÍDUOS PERIGOSOS

As lâmpadas queimadas serão encaminhadas para a descontaminação e destinação final mediante por empresa especializada, devidamente certificada, fazendo-se cumprir todas as exigências legais da legislação ambiental vigente. A comprovação da correta destinação final destes resíduos se dará através da emissão de certificado de descontaminação e destinação final dos resíduos emitido por empresa credenciada e autorizada pelos órgãos ambientais para realização de tal serviço, emitido em favor do Município, a cada lote.

Os módulos de LED e equipamentos eletrônicos (placas de relés fotoeletrônicos, reatores eletrônicos, drivers, etc.) na rede de iluminação pública do município serão inicialmente caracterizados como Classe I (resíduos perigosos) e, se comprovado pelo fabricante que o valor encontrado de resíduos perigosos (cromo, antimônio e níquel) se encontram dentro dos limites definidos na Norma ABNT NBR 10005:2004, estes itens poderão ser tratados como Classe II, resíduo inerte, passando à condição de sucata.

O transporte e acondicionamento dos resíduos perigosos será realizado conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 9191:2008, respeitados os limites de peso de cada invólucro, armazenagem temporária, coleta ou entrega a coletor autorizado. A figura 10 mostra o fluxograma da atividade de Manutenção Corretiva.

Figura 10– Atividade de Manutenção Corretiva



Fonte: elaborado pelo Proponente

3.2.2. Projeto e obras.

O Proponente alocará equipes de projeto e construção, com profissionais de nível superior, técnicos projetistas, orçamentistas e fiscais de obras, e equipes leves e pesadas para execução das obras de IP, mantendo sempre quantidade necessária para a execução dos empreendimentos de iluminação urbana. O quantitativo poderá ser ilimitadamente aumentado conforme a demanda de serviços autorizados pelo Município.

3.2.2.1. Projetos de iluminação urbana.

O Proponente, para a elaboração e desenvolvimento de projetos, cumprirá os procedimentos insertos no Edital e seus anexos, especialmente os contidos no subitem 3 do Projeto Básico, além daqueles previstos nas normas da ABNT e da Distribuidora de Energia Elétrica. Adotará os seguintes procedimentos:

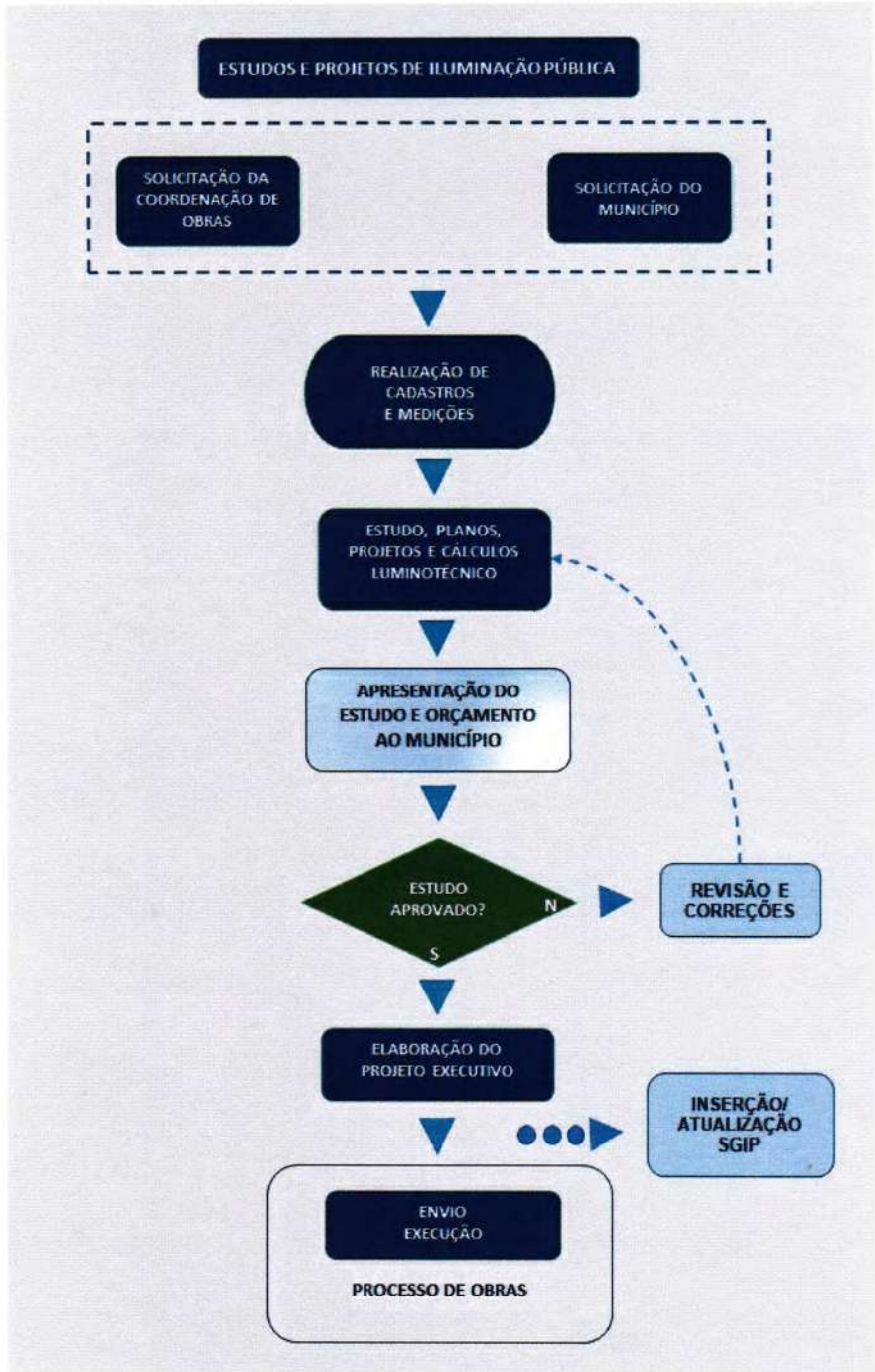
- 1) Disponibilizará o módulo de projeto do SGIP (Sistema de Gestão de Iluminação Pública) para a elaboração de orçamentos, confecção de projetos e execução de obras, com atualização do Cadastro do Sistema de Iluminação Pública em tempo real.
- 2) Elaborará e encaminhará ao Município, no prazo definido por este, observando toda a regulamentação vigente e termos celebrados entre o Município e Distribuidora de energia elétrica, os projetos elétricos e orçamentos relacionados aos serviços de ampliação, eficientização, eventual implantação de sistema de telegestão, iluminação artística (destaque e realce) e todos os demais tipos de projeto, contendo, minimamente, completo um plano de implementação composto dos seguintes elementos:
 - Orçamento detalhado de acordo com a planilha orçamentária do Projeto Básico;
 - Memória de cálculo, inclusive de queda de tensão;
 - Estudo luminotécnico realizado por meio do software DIALux, vs. 7.1, para prévia análise do Município, as informações abaixo, mas não se limitando às mesmas;
 - Índice de Reprodução de Cor (IRC);
 - Eficiência Luminosa (I/W);
 - Curva de Iluminância e Uniformidade;
 - Comprovante de liberação pela Distribuidora de energia elétrica, quando for necessário dita aprovação, cuja responsabilidade será sempre do Proponente;
 - Cronograma detalhado de execução e conclusão dos serviços;
 - Projetos de obras civis, quando for o caso;
 - Detalhamento das unidades de iluminação pública envolvidas, devidamente georreferenciadas;
 - Relação e quantitativo de materiais constantes nos projetos e aplicados;
 - Especificações técnicas completas dos materiais a serem empregados, que atenderão ao quanto exposto no Anexo IC do Projeto Básico (Anexo I do Edital), se outra não for determinada pelo Município, caso se trate de itens que não constem no referido documento editalício, ou que tenham tido a fabricação descontinuada ou estejam obsoletos. A luminárias a LED obedecerão às

- especificações do Projeto Básico, das normas da ABNT pertinentes e da Portaria do INMETRO N.º 20/2017;
- Especificações técnicas completas das tecnologias a serem implantadas nas unidades de iluminação pública com telegestão, em conformidade com o Projeto Básico, se outra não for determinada pelo Município, caso se trate de itens que não constem no referido documento editalício ou que tenham tido a fabricação descontinuada ou estejam obsoletos; incluindo minimamente:
 - ✓ Software / plataforma de telegestão;
 - ✓ Rede de conectividade;
 - ✓ Dispositivos de campo (luminária a LED e dispositivos de controle);
 - ✓ Diagramas elétricos de montagem;
 - ✓ Memória de cálculo das cargas envolvidas a serem retiradas e instaladas;
 - ✓ As cargas elétricas existentes e futuras, para eventuais alterações das características das estações transformadoras;
 - ✓ Assinaturas dos engenheiros responsáveis, acompanhado do número do CREA, recolhida e anotada a respectiva ART, conforme regulamentação vigente.
- 3) Garantirá que os projetos elaborados atendam aos seguintes requisitos técnicos:
- Exequibilidade, estando ciente o Proponente que será responsável pelos ônus decorrente de erros de projeto que compliquem ou inviabilizem a execução;
 - Favorecimento da estética urbanista do logradouro;
 - Utilização de um único modelo de luminária para unidades de iluminação pública localizadas numa mesma via, com exceção para os casos em que o projeto urbanístico exija mais de um modelo;
 - Reutilização de materiais salvos nos locais e quantitativos indicados pelo Município, que, nestes casos, arcará apenas com os custos de mão de obra;
 - Incluir sempre que necessário a revisão e/ou substituição das conexões com a rede elétrica;
 - Utilização de luminárias a LED para unidades de iluminação pública, que comportem emprego de sistema de telegestão.
- 4) Realizará as devidas alterações nos projetos, caso solicitado pelo Município a sua revisão, no prazo disposto no contrato. Os projetos e orçamentos serão realizados com observância dos prazos do subitem 4.1.5 do Projeto Básico.

A figura 11 mostra o fluxograma da atividade de Estudos e Projetos de Iluminação Urbana.



Figura 11– Atividade de Estudos e Projetos de Iluminação Urbana



Fonte: elaborado pelo Proponente

[Handwritten signature]
37

3.2.2.2. Obras de iluminação urbana.

O Proponente, para a execução de obras de iluminação urbana, cumprirá os procedimentos insertos no Edital e seus anexos, especialmente os do Projeto Básico, além daqueles previstos nas normas da ABNT e da Distribuidora de Energia Elétrica. Adotará os seguintes procedimentos:

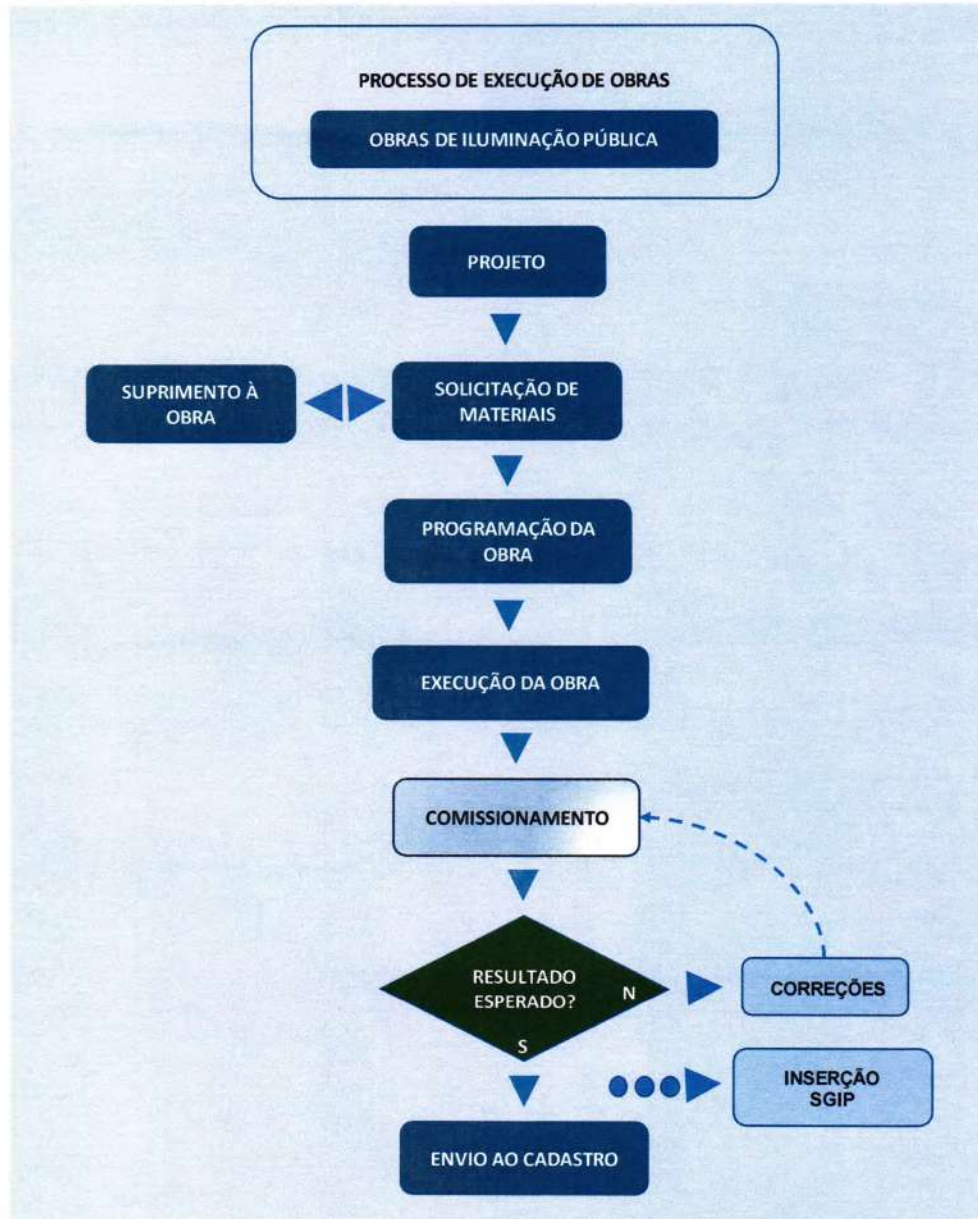
- 1) Iniciará a execução das obras somente após autorização do Município, aceitando a indicação de prioridade formulada por este. As obras serão executadas com materiais adquiridos pelo Proponente, obedecendo as especificações do Projeto Básico.
- 2) Obterá junto às autoridades competentes as necessárias autorizações relativas às questões ambientais ou de tombamento, antes da execução das obras (IPHAN, IBAMA e outros).
- 3) Cumprirá os prazos de execução de obras contidos nas ordens de serviço, conforme subitem 4.1.5 do Projeto Básico, a seguir:
- 4) Observará, na execução de obras, as normas da ABNT, da Distribuidora de Energia Elétrica e o padrão estético urbanístico do logradouro, provendo efetivamente a supervisão da execução de todas as obras.
- 5) Comunicará formalmente ao Município a conclusão das obras, com antecedência mínima de 8 (oito) dias, relatório esse que será acompanhado de: (a) "as built" de cada projeto elaborado pelo responsável pela execução; (b) comprovante das ligações definitivas de energia; (c) laudo de vistoria do Corpo de Bombeiros, quando for o caso; e (d) demais exigência contidas no Projeto Básico. O "as built" conterá a data da energização e será acompanhado das relações dos materiais empregados, bem como, dos resultados de iluminância, uniformidade e do índice de reprodução de cor (IRC), eficiência luminosa e comprovação da capacidade de tele gerenciamento destas unidades (quando for o caso), de modo a que a leitura de suas informações e seu controle remoto estejam em pleno funcionamento.
- 6) Seguirá os seguintes procedimentos para a recepção de obras de terceiros pelo Município:
 - a) Vistoriar obras de iluminação pública e emitir relatórios técnicos que identifiquem qualquer inconformidade para municiar o Município, sem ônus para este, com embasamento técnico antes deste vir a recepcionar qualquer obra executada por terceiros;
 - b) Recepcionar obras executadas por terceiros, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, incluindo a vistoria e o envio do relatório citado no item anterior.
- 7) Realizará conjuntamente com a fiscalização do Município, mediante solicitação deste, após a conclusão dos serviços de retrofit e efficientização, as medições da

iluminância média mínima ("E_{med.min}") e do fator de uniformidade mínimo "U" conforme indicado para as classificações das vias, de acordo com as diretrizes da Norma ABNT NBR 5101:2018, bem como a comprovação de atendimento à todas as condições estabelecidas no projeto. Para eventual sistema de telegestão, será também verificado se este possui todos os dispositivos de campo previstos nos projetos previamente entregues pelo Proponente, bem como se o sistema de telegestão está em pleno funcionamento e em conformidade, garantindo minimamente:

- Conformidade entre a localização geográfica dos pontos de iluminação pública registrada no sistema de telegestão e a verificada in loco;
 - Conformidade entre o status dos dispositivos de campo (ligado, desligado, online, offline e dimerizado) registrado no sistema de telegestão e verificado in loco;
 - Registro atualizado no sistema de telegestão do consumo real de energia do ponto de iluminação pública vistoriado;
 - Operação remota via sistema de telegestão (permitindo ligar / desligar e dimerizar as luminárias a LED vistoriadas no momento da verificação).
- 8) Atualizará o Cadastro de Iluminação Pública após cada etapa de execução de obras. A critério do Município, a informação de atualização cadastral poderá constar de um Termo de Recebimento de Obra.
- 9) Incluirá em todos os levantamentos para elaboração de projetos a avaliação das condições físicas dos elementos que compõem o ponto luminosos, como: braço de sustentação, braçadeiras, condutores e conexões, substituindo-os quando necessário. O mesmo cuidado será adotado quanto à necessidade de recuperação ou substituição dos postes metálicos e demais componentes de redes subterrâneas de iluminação Pública.

A figura 12 mostra o fluxograma da atividade de Execução de Obras de Iluminação Urbana.

Figura 12– Atividade de Execução de Obras de Iluminação Urbana



Fonte: elaborado pelo Proponente

3.3. O plano de controle de qualidade aplicado na gestão do Sistema de Iluminação Pública.

O Proponente é constituído por empresa certificada pela ISO 9001:2017, o que assegura a capacidade de gestão com os requisitos de um Sistema de Qualidade eficaz, composto dos seguintes elementos: (a) formatação de processos; (b) gestão informatizada de processos; (c) normatização de procedimentos; (d) controle de documentos; (e) programas de

treinamento; (f) registro em atividades; e (g) gestão e acompanhamento de indicadores. O Sistema de Qualidade a ser implementado especificamente para a gestão do sistema de iluminação pública de Caucaia tem como pressupostos a eficiência, a simplicidade e a transparência, características capazes de propiciar ao Município e aos cidadãos os meios efetivos de acompanhar o desempenho da contratada de forma imediata.

O diagrama da figura 13 mostra os processos que integram o Sistema de Qualidade do Proponente.

Figura 13– Processos do Sistema de Qualidade



Fonte: elaborado pelo Proponente

Todas as informações geradas durante a execução dos serviços relacionados ao objeto licitado são processadas e armazenadas no software SGIP – Sistema de Gestão de Iluminação Pública, que também é alimentado, desde o início do contrato, com os limites de qualidade dos diversos indicadores contatuais de desempenho. A partir daí o SGIP disponibiliza relatórios contendo o desempenho qualitativo do Proponente, tanto internamente quanto para a fiscalização do Município, em tempo real ou com qualquer opção temporal (mensal, trimestral, anual, etc).

O Sistema de Qualidade Proposto contempla a aferição do desempenho do Proponente em duas modalidades de indicadores: (a) internos e (b) contratuais.

INDICADORES INTERNOS:

a. Os indicadores internos adotados pelo Proponente são os seguintes:

i. Taxa de frequência de acidentes:

Indica quantos dias de trabalho foram perdidos por afastamento, incapacidade permanente ou morte para cada 1 milhão de horas de trabalho realizadas na empresa em determinado período. É parte integrante do esforço do Proponente para a objetivo de "zero" acidente do trabalho.



- ii. Taxa de gravidade de acidentes:
Indica o número de acidentados por milhão de horas de exposição ao risco, em determinado período. É parte integrante do esforço do Proponente para a objetivo de 'zero' acidente do trabalho.
- iii. Índice de absenteísmo:
Índice que mede as faltas dos funcionários de uma empresa, que orienta as ações comportamentais e de beneficiamento do ambiente de trabalho.
- iv. Índice de execução de ações preventivas de segurança:
Indica Mede o cumprimento dos planos de ação, tais como auditorias de segurança do trabalho, inspeções de campo, treinamento, dentre outros.
- v. Índice de eficácia operacional.
Indica o percentual médio ponderado dos indicadores contratuais com variação de $\pm 10\%$, de modo a tornar o índice interno mais rigoroso.
- vi. Índice de estocagem.
Indica a relação entre os estoque médio e máximo.
- vii. Índice de disponibilidade da frota.
Indica a eficácia da manutenção de veículo, por meio da relação entre o número de veículos disponíveis e o número de veículos que compõem a frota.

Os indicadores contratuais, que constam do Projeto Básico, estão detalhados na sequência e são os seguintes:

- i. a qualidade da manutenção;
- ii. a qualidade da continuação da iluminação;
- iii. a qualidade da intervenção na rede de iluminação.

INDICADORES CONTRATUAIS:

Qualidade da Manutenção

Relativo ao adequado funcionamento do Sistema de Iluminação Pública e será fiscalizado pelo Município, por meio de avaliações bimestrais durante o dia e a noite, que escolherá uma amostra de 1% pontos, em áreas escolhidas pela Fiscalização do Município. Os resultados serão lançados no SGIP pelo CCO. A inspeção, segundo o Projeto Básico, terá como registro um relatório assinado pelas partes. Constarão do registro: (a) quantidade de luminárias sujas; (b) quantidade de luminárias com defeitos; e (c) número de lâmpadas acesas de dia. Não serão realizadas inspeções consecutivas em uma mesma área, salvo no caso de área onde a manutenção foi reprovada em todos os critérios. Os indicadores são especificados nas tabelas abaixo:

Tabela 6 – Índice de Qualidade da Manutenção

Critério da avaliação bimestral diurna da amostra aleatória de 5% pontos	% (máximo)
Número máximo de luminárias sujas	10%
Número máximo de luminárias defeituosas	5%
Número máximo de lâmpadas acesas durante o dia	5%

Fonte: Projeto Básico

Qualidade da Continuação da Iluminação

Tabela 7 – Índice de Qualidade da Continuidade da Iluminação

Critério da avaliação bimestral noturna da amostra aleatória de 5% pontos	% (máximo)
Pontos apagados à noite simultaneamente	5%
Pontos apagados acumulados em 12 meses	30% (ano 1 e 2)
	28% (ano 3 e 4)
	25% (a partir do ano 4)

Fonte: Projeto Básico

O percentual total de pontos apagados acumulados em 12 meses será informado à Fiscalização da Prefeitura por meio de relatório e com base em critério aprovado pela Município.

Qualidade da Intervenção na Rede de Iluminação

Relativo ao prazo de atendimento consistindo este no tempo de execução dos serviços de manutenção a partir da data e horário da geração do protocolo no Callcenter. Será fiscalizado pelo Município, por meio de relatório operacional que compara o registro no SGIP das datas e horários de geração de protocolos pelo Callcenter com as datas e horários de conclusão dos serviços de manutenção. O indicador é especificado na tabela abaixo:

Tabela 8 – Índice de Qualidade da Intervenção na Rede de Iluminação

Tipo de Pane	Prazo
Dois pontos luminosos ou mais, apagados à noite, ou acesos de dia, consecutivos, com defeito num mesmo logradouro.	24h
Um ponto luminoso, apagado à noite ou aceso de dia num mesmo logradouro.	48h

Fonte: Projeto Básico

Mesmo que necessite de manutenção pesada, os prazos acima não serão estendidos para além de 72 horas, havendo, nestes casos, urgente comunicação à fiscalização municipal.

Qualidade dos Serviços de Projetos, Orçamentos e Execução de Obras

Relativo aos prazos de elaboração de projetos e orçamentos, e execução de obras. A aferição será disponibilizada por meio do SGIP para fiscalização pelo Município. Este, por sua vez, poderá, também, verificar o cumprimento dos prazos por meio do seu próprio controle interno. O prazo para apresentar os projetos executivos e orçamento é definido pelo Município, conforme Projeto Básico:

1. Prazo para apresentar os projetos executivos e orçamento, contado da data da solicitação do Município: 30 (trinta) dias.

2. Prazos para execução de obras:

a) Obras de pequeno porte:

- 20 (vinte) dias para obras até 2 pontos luminosos;
- 30 (trinta) dias para obras de 3 a 10 pontos luminosos;

b) Obras de grande porte:

- 60 (sessenta) dias para obras com valor de até R\$100.000,00 (cem mil reais), com apresentação de cronograma físico;
- 90 (noventa) dias para obras com valor maior que R\$100.000,00 (cem mil reais), com apresentação de cronograma físico;

c) Obras de grande complexidade, como iluminação de destaque e outras:

- 120 (cento e vinte) dias, com apresentação de cronograma físico;

O prazo para receber obras executadas por terceiros será conforme determinação do Município.

Qualidade do descarte de lâmpadas

Relativo à apresentação de todos (100%) dos certificados de descontaminação e destinação emitido por empresa credenciada e autorizada pelos órgãos ambientais competentes. Os registros constarão do SGIP, mas o Proponente os enviará formalmente ao Município, em até 24 horas contadas do recebimento dos certificados. A informação será disponibilizada por meio do SGIP para fiscalização pelo Município. Este, por sua vez, poderá, também, verificar o cumprimento dos prazos por meio do seu próprio controle interno.

RELATÓRIOS OPERACIONAIS E GERENCIAIS:

A aferição da qualidade do serviço prestado será documentada por meio da emissão de relatórios gerenciais (internos) e operacionais (contratuais) disponíveis no módulo de relatórios do SGIP. O sistema registra e armazena todas as informações requeridas nos anexos do Edital, como, por exemplo, os horários de acionamento, deslocamento, execução da atividade e finalização, o que permite a determinação do lapso de tempo entre a geração dos protocolos e a finalização das intervenções.

Os relatórios a serem encaminhados ao Município são os seguintes, sem excluir quaisquer outros que venham a ser solicitados:

a) **Relatório Mensal de Atividades**

Contém as atividades desenvolvidas durante o mês, devendo ser entregue até o 5º dias do mês seguinte. Utilizando o SGIP, apresentará: (a) histórico dos valores atingidos para o conjunto dos critérios da qualidade; (b) avaliação dos programas de ampliação do Sistema de Iluminação Pública; e (c) fatos importantes ocorridos no mês a que se refere. Este informe apresenta o levantamento estatístico dos resultados obtidos com o gerenciamento do Sistema de Iluminação Pública.

b) **Relatório Anual de Atividades**

Contém as atividades desenvolvidas durante o ano findo, devendo ser entregue até 90 dias após o término do período anual a que se refere. Utilizando o SGIP, apresentará: (a) histórico dos valores atingidos para o conjunto dos critérios da qualidade; (b) avaliação dos programas de ampliação do Sistema de Iluminação Pública; e (c) fatos importantes ocorridos no ano a que se refere. Este informe apresenta o levantamento estatístico dos resultados obtidos com o gerenciamento do Sistema de Iluminação Pública.

c) Relatório Mensal de Registro de Panes

Entregue até o dia 10 do mês seguinte, contém os dados relativos às panes ocorridas no mês, registros esses que serão mantidos em meio magnético no banco de dados do SGIP até o final do contrato. Serão indicados com precisão as informações detalhadas relativas aos pedidos de intervenção no Sistema de Iluminação Pública, incluindo as descrições das falhas pelas equipes de manutenção e quantidade de reincidências. Será assinado pelas duas partes, contendo, sem exclusão dos demais dados:

- data e a hora dos pedidos de intervenção;
- nomes das pessoas que transmitiram e receberam as chamadas;
- endereços, ruas e números das panes ou serviços de rotina;
- datas e as horas da realização dos consertos.

d) Relatório Análise Bimestral de Noturna

Contém indicadores de qualidade noturna obtidos por meio de avaliações bimestrais durante noite, a partir de amostra de 5% pontos luminosos, dados esses que alimentarão o banco de dados do SGIP. São apresentados os seguintes indicadores:

- Percentual de pontos apagados a noite simultaneamente
- Percentual de pontos apagados a noite acumulados em 12 meses
- Percentual de lâmpadas com nível de iluminância $\leq 50\%$

e) Relatório Análise Bimestral de Diurna

Contém indicadores de qualidade diurna obtidos por meio de avaliações bimestrais durante noite, a partir de amostra de 5% dos pontos luminosos, dados esses que alimentarão o banco de dados do SGIP. São apresentados os seguintes indicadores:

- Número de luminárias sujas
- Número de luminárias defeituosas
- Número de lâmpadas acesas durante o dia
- Número de pontos sem plaquetas

f) Relatório Mensal de Atualização Cadastral

Gerado por meio dos dados armazenados pelo SGIP, apresentando as atualizações dos parâmetros de cadastramento, que devem estar condizentes com os componentes instalados em campo, de modo a assegurar que a fatura estimada de consumo de

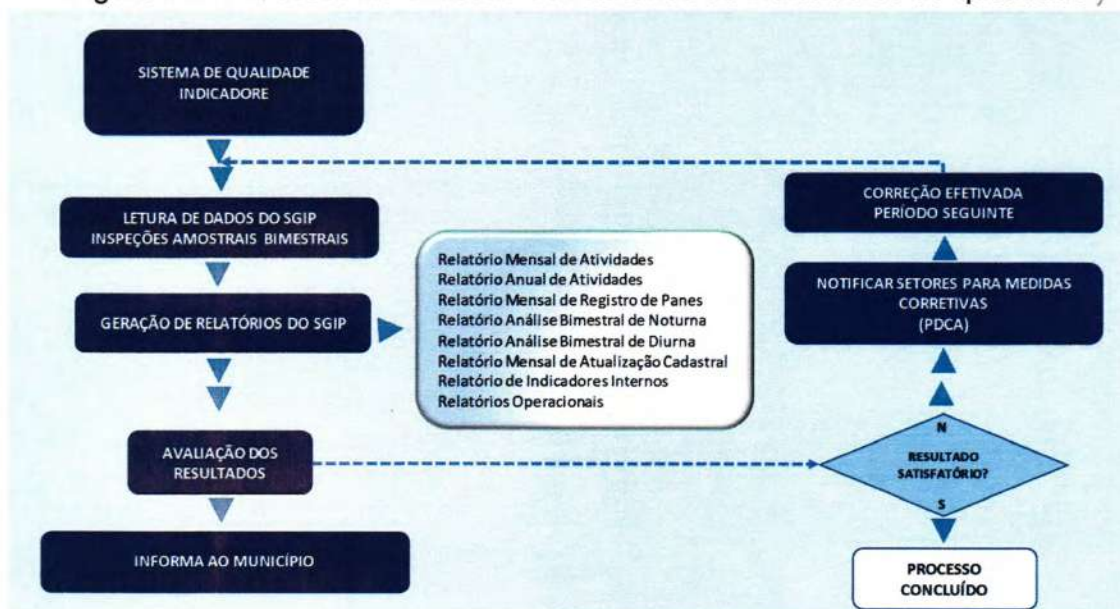
iluminação pública seja fidedigna. Será entregue ao Município até o 5º dia do mês subsequente.

g) Outros relatórios

- i. Relatório de Justificativa de Termo de Ocorrência de Inspeção da distribuidora local de energia. Deve ser entregue ao Município em prazo por este definido, contendo as explicações circunstanciadas do evento.
- ii. Relatório de Transição ao Fim do Contrato. Contém informações relativas aos acompanhamentos das atividades e serviços prestados, com dados acumulados no SGIP. Deve ser entregue ao Município ao final do contrato, com antecedência a ser definida por este.
- iii. Relatório Anual de Direito de Controle. Relativo aos resultados da exploração do ano anterior. Será objeto de registro de exploração estabelecido de comum acordo e assinado pelas Partes.

A figura a seguir mostra o processo de tratamento e emissão de relatórios relativo aos indicadores de qualidade internos e contratuais. Os relatórios podem ser alterados ou incluídos a pedido do Município.

Figura 14 - Processo de emissão de relatórios de indicadores de qualidade /



Fonte: Plano de Controle de Qualidade do Proponente

NORMAS CONSIDERADAS

Além das normas técnicas já mencionadas ao longo deste documento e todas as citadas no Projeto Básico, o Proponente declara que cumprirá ou fará cumprir, também, as

seguintes normas, sem excluir outras cuja utilização se torne necessária:

ABNT NBR 10004:2004 (Resíduos sólidos – Classificação), ABNT NBR 14744:2001 (Poste de aço para iluminação), ABNT NBR 15129:2012 (Luminárias para iluminação pública — Requisitos particulares), ABNT NBR 16026:2012 (Dispositivo de controle eletrônico CC ou CA para módulos de LED - Requisitos de desempenho), ABNT NBR 5181:2013 (Sistemas de iluminação de túneis – Requisitos), ABNT NBR 5410:2004 (Instalações Elétricas de Baixa Tensão (Proteção e segurança), ABNT NBR 5426:1989 (Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos), ABNT NBR 5461:1980 (Iluminação Terminologia), ABNT NBR 6146:1980 (Invólucros de equipamentos elétricos – Proteção), ABNT NBR 6251:2018 (Cabos de potência com isolamento extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos), ABNT NBR 6880:1997 (Condutores de cabos isolados), ABNT NBR 7288:2018 (Cabos de potência com isolamento sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV – Especificação), ABNT NBR 8451:2011 (Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica Parte 1: Requisitos), ABNT NBR 9117:2006 (Condutores flexíveis ou não, isolados com policloreto de vinila), ABNT NBR IEC 60529:2017 (Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP)), ABNT NBR IEC 60598-1:2010 (Luminárias (Parte 1: Requisitos gerais e ensaios), ABNT NBR IEC 60598-2-1:2012 (Requisitos particulares — Capítulo 1: Luminárias fixas para uso em iluminação geral), ABNT NBR IEC 61643:2005 (Dispositivos de proteção contra surtos em baixa tensão), ABNT NBR IEC 62031 (Ed. 1.0b):2008 (Módulos de LED para iluminação em geral — Especificações de segurança), ABNT NBR ISO 14001:2004 (Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso), ABNT NBR ISO 9001:2015 (Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos), ANSI C 136.41:2013 (Tomada de regulação de 7 pinos para iluminação pública), IEC 61347-1:2015 (Equipamento de comando de lâmpadas - Parte 1: Requisitos gerais e de segurança), IEC 61547:2009 (Equipamento para iluminação geral - requisitos de imunidade EMC), IESNA LM-79:2008 (Avaliação de desempenho de LED), IESNA LM-80:2008 (Avaliação de desempenho de LED), IESNA TM-16:2005 (Technical Memorandum on Light Emitting Diode (LED) Sources and Systems), IESNA TM-21:2011 (Depreciação do Fluxo Luminoso para definir a vida útil das luminárias LED), CIE 17:2007 (LED measurement), SAE J2650:2013 (Performance Requirements for Light Emitting Diode (LED) Road Illumination Devices), OHSAS 18001:2007 (Sistemas de gerenciamento da saúde e segurança do trabalho), NR 4 (Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho), NR 6 (Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC)), NR 7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), NR 9 (Programa de prevenção de riscos ambientais), NR 10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), NR 11 (Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais), NR12 (Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos), NR35 (Trabalho em altura).

Com a rotina de normatização de procedimentos do Sistema de Qualidade do Proponente, foram elaboradas as seguintes Instruções de Trabalho:

a) ÁREA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

CO-IT-MO-001 - Operação do Sistema de IP
CO-IT-MO-002 - Manutenção do Sistema de IP
CO-IT_MO-003 - Manual do Centro Operacional Interno
CO-IT-MO-004 - Atendimento pelo Call Center
CO-IT-MO-005 - Aplicação de Conectores Tipo Perfurantes
CO-IT-MO-006 - Operação e Manutenção de Quadros de Comando de IP
CO-IT-MO-007- Operação de Sistemas de Telegestão

b) **ÁREA DE PROJETO E OBRAS**

CO-IT-PO-001 - Solicitações de Projetos de IP
CO-IT-PO-002 - Planejamento e Execução de Obras
CO-IT-PO-003 - Diagnostico de Parque IP
CO-IT-PO-004 - Elaboração de Projetos de IP
CO-IT-PO-005 - Projetos Luminotécnicos
CO-IT-PO-006 - Verificação de Capacitação Técnica de Fornecedores

c) **ÁREA DE SEGURANÇA DO TRABALHO**

CO-IT-ST-001 - Análise Investigação de Acidentes e Incidentes
CO-IT-ST-002 - Comunicação de Ocorrência Anormal com Vítima
CO-IT-ST-003 - Diálogo de Segurança, Saúde e Meio Ambiente
CO-IT-ST-004 - Operação de Veículos e Equipamentos Móveis
CO-IT-ST-005 - Plano de Emergência e Urgências Médicas
CO-IT-ST-006 - Utilização de EPI e EPC
CO-IT-ST-007 - Sinalização Viária de Segurança
CO-IT-ST-008 - Trabalho em Alturas
CO-IT-ST-009 - Análise Preliminar de Risco

d) **ÁREA DE QUALIDADE**

CO-IT-SQ-001 - Gestão da Qualidade
CO-IT-SQ-002 - Controle de Documentos
CO-IT-SQ-003 - Elaboração de Instruções de Trabalho
CO-IT-SQ-004 - Gestão de Indicadores de Desempenho

e) **ÁREA DE GESTÃO DE PESSOAS**

CO-IT-RH-001 - Gestão de Pessoas
CO-IT-RH-002 - Controle e Absenteísmo
CO-IT-RH-003 - Elaboração de Programas Motivacionais

f) **ÁREA DE SUPRIMENTO**

CO-IT-SP-001 - Gestão de Estoque
CO-IT-SP-002 - Controle de Qualidade de Fornecedores

g) **ÁREA DE ADMINISTRAÇÃO DE FROTA**

CO-IT-FR-001 - Controle de Frota
CO-IT-FR-002 - Manutenção de Veículos

h) **ÁREA FINANCEIRA**

CO-IT-FI-001 - Gestão Financeira

CO-IT-FI-002 - Gestão Contábil

- i) **ÁREA DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO**
CO-IT-TI-001 - Manutenção de Equipamentos de Informática
CO-IT-TI-001 - Segurança da Informação

COMPROMISSO COM A QUALIDADE

O Proponente está comprometida com a busca contínua de aperfeiçoamento de técnicas e métodos dos serviços prestados.

Complementarmente, prestará consultoria ao Município para a fixação das políticas de ação que contribuam com a realização dos objetivos do serviço público, o que será concretizado por meio da elaboração de estudos técnicos para implantação de políticas referentes à iluminação pública, definidas em Plano de Iluminação Urbana. Ademais, o Proponente acompanhará e assessorará o Município em reuniões com terceiros para tratar de assuntos de iluminação pública, sempre que solicitado.

3.4. A metodologia que será aplicada no diagnóstico do Sistema de Iluminação Pública do Município contemplando suas características principais.

O Proponente utilizará a metodologia de percorrer, por até 12 (doze) dias, as vias da cidade, em equipes compostas de técnicos especialistas em iluminação urbana, coordenadas por um engenheiro eletricista, para colher impressões visualmente, e registrar fotograficamente, todos os elementos necessários para a análise qualitativa do desempenho do parque de iluminação pública, a saber:

- 1) Condições de padronização e despadronização dos pontos de luz, quanto ao conjunto de poste, braço, luminária, para cada logradouro ou trecho, diagnosticando a coerência e adequação física, luminotécnica e estética das soluções implementadas;
- 2) Inadequações tipológicas: verificação da existência de conjuntos inadequados ao tipo de via, seja pelo desempenho de luminotécnico, seja por deficiência no padrão geométrico ou de montagem;
- 3) Padronização das temperaturas de cor e das tecnologias de lâmpadas, de acordo com o padrão de ocupação noturna de cada área da cidade;
- 4) Estado de manutenção geral do parque: análise visual do estado de limpeza, conservação e funcionamento do parque;
- 5) Identificação visual das áreas críticas quanto à circulação de pessoas e veículos e o impacto na segurança, com ênfase nas áreas onde se desenvolvem concentrações de usos noturnos;
- 6) Análise da identidade visual do mobiliário de iluminação e do grau de interferência visual entre este e os outros sistemas de distribuição (energia e telefonia).

A esta análise desenvolvida por técnicos treinados, se acrescenta uma análise estatística decorrente da medição por amostragem de trechos do tecido urbano, representativos dos padrões morfológicos típicos da cidade. Será feita, desta forma, análises específicas do desempenho do sistema em razão do padrão social de ocupação de cada bairro, do papel hierárquico das vias no sistema de circulação de veículos e das zonas de concentração de atividades comerciais ou culturais.

Com base no cadastro georreferenciado e a utilização de medições luminotécnicas, serão refinadas as análises acima descritas, mapeando a distribuição espacial de todos os pontos luminosos de determinado padrão. Será utilizado um equipamento de medição de iluminância para iluminação pública, que permite avaliações dos níveis de iluminação das vias realizando uma série de medições automáticas enquanto o veículo que o conduz se desloca pela cidade (medições com GPS), ou realizando medições estáticas em intervalos de tempo regulares predefinidos (medições sem GPS). Os dados gerados são armazenados em computador para exibição sobre os mapas dos locais. Os dados podem ser exportados no formato "CSV", "DXF", "SHP" e "KMZ", por meio de outros aplicativos. Em suma, são registrados em meio digital os valores de iluminância, associando diretamente o ponto luminoso às correspondentes coordenadas geográficas, na razão de duas medições por segundo. O objetivo é adequar os índices luminotécnicos dos logradouros aos limites mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 5101:2018.

As medições podem ser feitas com equipamentos tipo Sonda LX-GPS ou similar, fixada sobre o teto do veículo. A integração do GPS facilita a precisão e o sincronismo no posicionamento das medições de iluminância. As medições são executados em intervalos variados de tempo, dependendo da velocidade (para garantir a uniformidade da distribuição das medições) e são armazenados e exibidos em computador.

Depois que as medições são realizadas, são processadas e armazenadas em um banco de dados para gerenciamento posterior e visualização. Em conclusão, é um sistema de avaliação de níveis de iluminação ágil e rápido para grandes áreas de iluminação pública.

O sistema de medição contínua permite obter, minimamente:

- Valores médios, máximos e mínimos de iluminância;
- Valores médios, máximos e mínimos de uniformidade;
- Gráfico de evolução iluminância em função da distância percorrida (medidas com GPS) ou por intervalo de tempo (medições sem GPS);
- Controles de zoom, rolagem e seleção;
- Relação de medições individuais;
- Editar projetos para exibição gráfica dos valores de referência predefinidos;
- Geração de relatórios com os principais dados das medições, dados do projeto e lista de medições individuais, além de gráficos, nos formatos PDF e RTF, e com cabeçalho editável.

Desta forma, será possível, por exemplo, determinar os trechos onde se encontram as luminárias fechadas de alto padrão de desempenho para cada tipo de lâmpada e potência,

ou onde ainda existem remanescentes de luminárias de baixo desempenho. O método permitirá a definição de amostragens consistentes capazes de direcionar com mais eficiência os estudos de identificação de alternativas para melhoria do parque de iluminação pública de Caucaia. /

4. GERENCIAMENTO INFORMATIZADO: DETALHAMENTO DA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO INFORMATIZADO E DE APLICAÇÃO DO RESPECTIVO SOFTWARE PROPOSTO, ADEQUADOS E ADAPTÁVEIS ÀS NECESSIDADES DO MUNICÍPIO.

Conforme já esclarecido, o Proponente utiliza como sistema central de gerenciamento (sistema informatizado especialista) o software GESTILUMI V2.0 – Sistema de Gestão de Iluminação Pública, desenvolvido pela empresa SATIVA ENGENHARIA LTDA. (<https://www.gisat.com.br>), para gerir todos os processos relacionados aos serviços que compõem o objeto ora licitado. /

O Proponente, desde o início do contrato, utilizará o SGIP, que permite o gerenciamento em nível patrimonial, quantitativo, qualitativo e operacional, relativo a todos os pontos (ativos) e serviços relativos ao Sistema de Iluminação Pública, vinculando cada ponto luminoso a um número-código. O software inclui as plataformas Integrada Multicanal e de Mapeamento Inteligente, com integração entre ambas, de modo as chamadas recebidas sejam mapeadas automaticamente após a validação do registro. /

Em até 30 (trinta) dias da assinatura do contrato, será instalado nas dependências do Município um computador contendo todos os aplicativos e programas necessários ao acompanhamento das atividades do contrato, o que se dará por meio do Sistema de Gestão de Iluminação Pública (SGIP). /

O cadastro municipal de iluminação pública será preservado por meio de atualização plena e integral, ponto a ponto, sendo, ao longo do contrato, mantido à medida que as intervenções forem realizadas. Em até 180 (cento e oitenta dias) após a assinatura do contrato, o inventário georreferenciado estará concluído, com os pontos identificados por plaquetas e os dados inseridos no SGIP, quando um relatório de auditoria e avaliação do Sistema de Iluminação Pública será enviado ao Município, contendo as considerações necessárias ao funcionamento deste. /

O SGIP será constituído de um conjunto de módulos (programas) destinados a controlar e gerenciar todas as atividades inerentes ao funcionamento do Sistema de Iluminação Pública, e contemplará, no mínimo, as funções descritas nos subitens a seguir: /

- Cadastro: o programa de computador permitirá gerenciar os dados cadastrais georreferenciados, obtidos em campo, de todos os equipamentos e materiais do Parque de Iluminação Pública: luminárias, lâmpada, e componentes, associando-os aos respectivos logradouros, vinculando e agrupando o cadastro de equipamentos de iluminação, por bairros, ruas e transformadores de

- distribuição, com aplicação de coordenadas georreferenciadas e lançamento em mapas e com cada ponto vinculado a um número exclusivo;
- Consulta Temática: o sistema possibilitará a realização de consulta temática, por tipo de componente dos pontos luminosos, de manutenções realizadas e de serviços/obras realizadas;
 - Relatórios Gerenciais e de Indicadores de Qualidade do Sistema: O sistema oferecerá relatórios gerenciais e de indicadores de qualidade contratuais, que permitam facilitar a operação e a manutenção, tanto preditiva, quanto preventiva e corretiva;
 - Gerenciamento da Operação e Manutenção do Sistema: O sistema possuirá um módulo de operação e manutenção que permite emitir e controlar todas as atividades de manutenção (manutenção sustentável), tanto proativa, como preditiva, preventiva e corretiva. Permitirá o registro, acompanhamento e controle de todas as reclamações e intervenções realizadas, devidamente codificadas, relacionando suas causas, medidas corretivas e a identificação da equipe interventora, de tal forma que poderá emitir relatórios gerenciais com análises estatísticas; Este programa deve permitir o acompanhamento das reclamações em um sistema "Call Center" com ligação gratuita pelo usuário (recebimento de ligações de celulares, dentre outras facilidades) ou pela Administração, bem como interface para informações e reclamações via Internet;
 - Plataforma integrada Multicanal: Independentemente do teleatendimento pelo sistema do Call Center, o sistema terá módulo com formulário de abertura de chamado que pode ser integrado ao site do Município e disponibilizado para dispositivos móveis. A abertura do chamado será feita também por dispositivos móveis smartphones, tablets com sistema Android ou IOS e após o registro, o sistema enviará automaticamente e-mail de confirmação de recebimento da reclamação para o cidadão com respectivo número de protocolo. Após a execução da solicitação o sistema enviará automaticamente e-mail informando a realização do serviço, abrindo canal para o munícipe avaliar o serviço executado. A abertura de ocorrências terá fácil acesso e será intuitiva, com informações categorizadas por tipo de serviço e defeitos associados para que o cidadão em apenas alguns cliques faça a sua solicitação, sugestão, reclamação ou agradecimento. O sistema será compatível com os principais navegadores Web (Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox e Safari) e nos dispositivos móveis "smartphones ou tablets" Android ou IOS.
 - Por meio do SGIP, o Proponente disponibilizará ao Município uma página web para gerenciamento dos chamados abertos pela população, acessível através de usuário e senha designados pelo mesmo para gestão das soluções integradas. A página disporá de campos suficientes para analisar e validar as informações enviadas pelos cidadãos e direcionar para a contratada prestadora de serviço.
 - Plataforma de Mapeamento Inteligente: O sistema oferecerá a visualização de todos os pontos cadastrados no Parque de Iluminação Pública em mapas da cidade, bairros, logradouros ou ruas, com relação direta entre esta localização

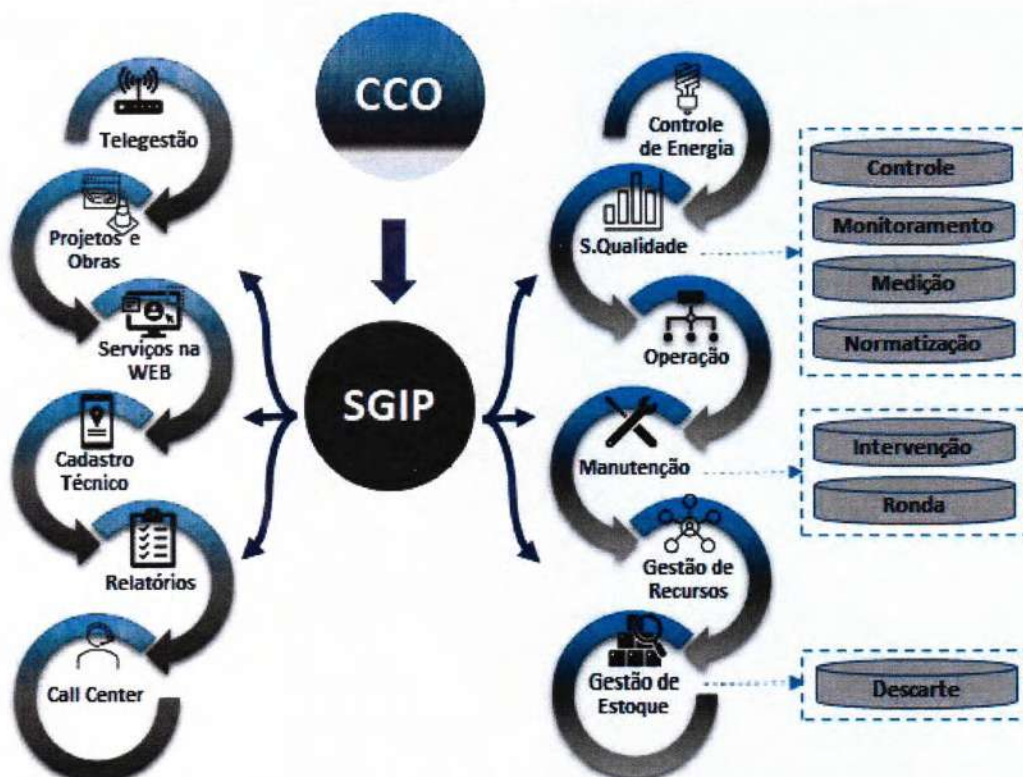
- e o número de identificação de cada ponto luminoso. A solução proposta permitirá a centralização de dados e o acesso remoto dos postos de visualização, através de uma rede local ou extranet. A ferramenta implantada não terá funcionamento exclusivamente via web, sendo disponibilizada, também, na base de dados do servidor específico instalado nas dependências do Proponente e do Município. A tecnologia adotada permitirá adições de novos módulos, atualizações regulares e liberdade de escolha das plataformas de sistema operacional para o servidor. A plataforma terá capacidade para: (a) exibição em mapa de milhares de eventos sem latência no carregamento; (b) uso fluido independentemente do volume de dados processados na tela; (c) suportar no mínimo 300.000 eventos mapa; e (d) integrar camadas cartográficas de mapa vetorial, orto-fotográfica, áreas de corte por divisão administrativa (bairros, cidades, etc.) e arquivos CAD.
- **Gestão e Controle de Energia Elétrica:** O sistema permitirá a simulação da conta mensal de energia da cidade com base no número de pontos cadastrados, emitirá relatórios da energia consumida (kWh) e da despesa com energia (em Reais), por circuito transformador, bairro, logradouro ou por regionais do Município, bem como permitirá auditoria mensal da prestação de contas referente à CIP, emitidas pela distribuidora de energia local.

Figura 15 – Licença de Direito de Uso do Gestilumi



Fonte: Gestilumi

Figura 16 – Arquitetura modular do SGIP



Fonte: elaborado pelo Proponente

O SGIP, assegura, sem a elas se limitar, as seguintes funcionalidades:

- Cadastro patrimonial em base cartográfica georreferenciada de todos os pontos e componentes acessórios do Parque de Iluminação Pública, individualmente considerados;
- O acompanhamento estatístico da vida útil de todos os pontos de iluminação do parque;
- O planejamento e acompanhamento da manutenção preventiva com base na vida útil de cada ponto luminoso;
- O tratamento estatístico de falhas do Parque de Iluminação Pública;
- O cálculo do consumo de energia do Parque de Iluminação Pública, de acordo com as características históricas de funcionamento de cada ponto;
- 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);

g) Acesso a todas as informações deste sistema em tempo real, via web.

O SGIP opera em plataforma WEB para todas as suas funcionalidades, sendo compatível com os principais navegadores existentes no mercado e com os sistemas operacionais "Linux", "Windows", "Mac OS X", e outros. Possui uma arquitetura de alta escalabilidade, possibilitando a definição de um conjunto de servidores operando ao mesmo tempo, para atender qualquer nível de demanda.

O tráfego de dados é otimizado para garantir o máximo desempenho em sistemas web. Para tal, somente as informações são transferidas, e não as interfaces como ocorrem em algumas das arquiteturas web existentes. Além disso, estas informações são compactadas, minimizando a utilização de banda. Desta forma, os usuários têm a impressão de estar utilizando um sistema local, mesmo acessando um servidor disponibilizado via internet.

Os dados trafegados entre o servidor e os clientes são criptografados para garantir a proteção das informações, através de uma conexão SSL ("Secure Socket Layer"). Também é possível adicionar mais segurança através de uma rede privada virtual (VPN), restringindo desta forma os locais de acesso ao sistema.

O administrador do sistema tem total flexibilidade para definir as permissões dos usuários ou grupos. O menu do sistema se adapta de acordo com as funcionalidades que cada usuário tem acesso, e estes podem definir links para rápido acesso às funções mais utilizadas.

Todo o sistema utiliza tecnologias livres, sendo que o cliente não precisa se preocupar em adquirir licenças separadas de sistemas operacionais, linguagens ou banco de dados.

O sistema gerenciador de banco de dados utilizado é o Postgres, considerado um dos melhores do mercado, superando o Oracle em quase todas as avaliações publicadas.

Além da sua notável robustez e desempenho, o Postgres possui funcionalidades nativas extremamente eficientes para a geração de backup contínuo, tolerância a falhas e recuperação de dados ao estado em que se encontrava em determinado momento no passado.

Handwritten marks and signatures at the bottom of the page, including a large signature and the number 55.

Figura 17– Parque em base POSTGRES



Fonte: tela do SGIP

As tecnologias de geoprocessamento utilizadas permitem total integração com todo o sistema, sem a necessidade de qualquer outro aplicativo. A base de mapas pode ser própria do Município ou pode-se utilizar um servidor “OpenStreetMaps” exclusivo, mantido pela contratada, sem que haja dependência de servidores de mapas pagos e passíveis de suspensão, tais como o “Google Maps”. A utilização de um sistema de “cache” permite um grande desempenho na visualização dos mapas, o que é absolutamente necessário para parques de iluminação com mais de 50.000 mil pontos. O Proponente 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 da Iluminação Pública, a ser disponibilizado.

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.

O Proponente preservará o cadastro municipal de IP existente e o adequará às exigências do Projeto Básico, inclusive realizando a auditoria acima mencionada, no prazo de até 30 dias contados do início do Contrato. Manterá atualizado permanentemente o inventário patrimonial e o cadastramento georreferenciado dos pontos do Sistema de Iluminação Pública do Município utilizando o Sistema de Gestão de Iluminação Pública (SGIP).

Os parâmetros fundamentais do cadastro são a numeração e a caracterização do ponto luminoso no endereço de instalação, e deve observar o seguinte:

i) A caracterização do ponto luminoso contempla os dados técnicos dos equipamentos que o compõem, registrado no sistema informatizado especialista, com as mínimas e seguintes informações:

1. Bairro;
2. Número do logradouro;
3. Nome do logradouro;
4. Altura do poste;
5. Comprimento do braço;
6. Número do ponto luminoso;
7. Rede de iluminação pública (aérea ou subterrânea);
8. Transformador (código, número de fases e potência para os circuitos medidos);
9. Tipo da luminária;
10. Lâmpada (tipo e potência);
11. Características do reator associado;
12. Características dos acessórios do ponto luminoso.

Mediante a concordância do Município, o Proponente incluirá, sem custos adicionais, os seguintes dados:

1. Tipo do braço;
2. Eficiência luminosa (lúmen/watt);
3. Tipo de proteção;
4. Tipo de relé fotoelétrico (eletromagnético ou eletrônico);
5. Tipo de poste (concreto circular ou DT; aço cônico contínuo ou telecônico, reto ou curvo; ferro fundido; ornamental/ decorativo);
6. Número de fases no ponto de IP;
7. Dados do Sistema de Telegestão;
8. Data da instalação (quando se tratar de melhoria ou ampliação);
9. Localidade;
10. Características do trecho (zona urbana residencial, comercial ou mista);
11. Dados da localização geográfica (georreferenciamento);
12. Comando: tipo (individual ou em grupo), chave magnética, relé fotoelétrico;
13. Natureza do circuito: alimentação por circuito exclusivo ou não exclusivo;
14. Projeção do braço/ tipo de suporte;
15. Data e responsável pela atualização.

ii) A numeração do ponto, que corresponde à identificação física do ponto luminoso, será integralmente instalada pelo Proponente com a implantação de placa numerada de identificação em cada local - poste, base ou parede - onde estejam instalados os pontos

de iluminação, segundo critérios de numeração previamente acordados entre a futura contratada e a Prefeitura;

- iii) Para os postes convencionais, as placas de identificação serão de alumínio com dimensões de 140mm x 50mm x 5mm de espessura e os dígitos de numeração com 20 mm de altura. A numeração será impressa em adesivo de polímero. Nos braços das luminárias, sua fixação deve ser com cintas de polímero. Nos postes de concreto, a fixação será feita por meio de braçadeiras de aço inoxidável de 3/8" de largura. Para postes de aço, a fixação das plaquetas será feita com rebite tipo POP de alumínio, em furos executados no corpo do poste.
- iv) Para os postes decorativos, a placa de identificação será em alumínio, com dimensões de 80mm x 20mm e 5mm de espessura e os dígitos da numeração com 8mm de altura com impressão em relevo. Nestes postes, a fixação das placas será feita com rebite tipo POP de alumínio, em furos executados no corpo do poste.
- v) A realização do cadastro incluirá o registro dos valores das coordenadas georreferenciadas e a consistência dos dados dos pontos luminosos.

4.2. O acompanhamento estatístico da vida útil de todos os pontos de iluminação do parque.

O cadastro da rede de Iluminação Pública, através do registro dos circuitos, fontes de alimentação e unidades de IP com respectivas características técnicas e de localização, é uma poderosa ferramenta para consulta e análise técnica do acervo em operação, principalmente para as atividades voltadas ao acompanhamento estatístico da vida útil de todos os pontos luminosos e a manutenção preventiva com o tratamento estatístico de falhas, onde gerará informações para a execução dos serviços que garantem o perfeito funcionamento do Sistema de Iluminação Pública.

O SGIP possui campos para identificação da localização, no logradouro e através de coordenadas geográficas (UTM), permitindo a integração com sistemas de geoprocessamento (GIS), além do fornecimento de dados quantitativos, de consumo e técnicos, do intervalo de substituição de equipamentos, calculando assim, a sua vida útil em cada ponto luminoso de IP.

O Cadastro de Logradouros é um dos principais bancos de dados do programa, pois trata de uma informação primária para a Iluminação Pública, ponto de partida para a localização dos equipamentos de IP. Todo logradouro receberá um código interno, chave de integração com os demais sistemas, e possuirá diversos campos para sua caracterização como tipo, bairro, CEP, código municipal, distrito ou regional, área de IP, referências de início e término, posição em guia ou mapa de referência, além da possibilidade de inclusão de outros como, por exemplo, a indicação de que pertence às áreas especiais.

Os dados a serem levantados pela equipe de campo disponibilizarão informações quanto à: localização geográfica, dados da rede de Iluminação Pública e das unidades de

iluminação onde serão lançados em sistema informatizado (SIG/GIS), composto por Banco de Dados e integrado com Base Cartográfica, visando todo monitoramento do parque instalado e das atividades em evolução.

Mensalmente, dentre outros, o sistema emitirá relatórios por área demonstrando os trabalhos realizados no mês, a evolução dos serviços de cadastro, incluindo o número de pontos atualizados, e equipamentos substituídos, *gerando gráfico da sua vida útil*.

Além disso, o sistema exporta o cadastro do acervo de Iluminação Pública em formatos definidos por algumas distribuidoras de energia elétrica, facilitando a validação da carga de IP. É possível exportar arquivo em formato EXCEL e ACCESS compatível com as exigências dos usuários. Através do relatório estatístico de tempo de vida útil dos equipamentos, o gestor pode avaliar a durabilidade dos itens aplicados, de forma geral ou por fabricante.

Figura 18 – Relatório de vida útil dos equipamentos aplicados no parque de IP

FAMILIA	CODIGO	DESCRIÇÃO	TEMPO DE VIDA	REGISTROS	
IP.LAMP	0500267	LAMPADA OVOIDE V50 250W	10 MESES	2 DIAS	989
IP.REAT	0320554	REATOR LAP. MET. R 250W	1ANO	3 MESES	5
IP.LAMP	0151547	RELE ELETRONICO RF 10A	3ANOS	7 MESES	66
IP.LUM	0332541	LUMINÁRIA CUT-OFF ILP 2525	5 ANOS	1 MÊS	13
IP.REAT	0225478	REATOR LAP. SODIO RS 70W	25 DIAS		27
IP.RELE	0016854	RELE ELETRONICO RF 10A	4 MESES	3 DIAS	54
IP.LUM	0131547	LUMINÁRIA CUT-OFF ILP ALPHA	2 ANOS	5 DIAS	17
IP.REAT	0022546	REATOR LAP. SODIO RS 70W	10 MESES	3 DIAS	33
IP.RELE	0033607	RELE ELETRONICO RF 10A	3 ANOS	2 DIAS	2587

Fonte: tela do SGIP

Todas as informações sobre os equipamentos instalados e/ou retirados do sistema de IP serão cadastradas. No caso de instalação, o cadastramento inclui a informação do tempo de vida útil constante no catálogo técnico do fabricante. Periodicamente, ou sob demanda da Prefeitura Municipal de Caucaia, o SGIP relacionará todos os equipamentos com vida útil próximo de se esgotar, segundo o critério de reposição pré-estabelecido.

4.3. O planejamento e acompanhamento da manutenção preventiva com base na vida útil de cada ponto luminoso.

Por meio dos módulos de operação e manutenção, o SGIP controla todas as atividades de manutenção, tanto preventiva como corretiva, incluindo o registro, acompanhamento e controle de todas as reclamações e intervenções realizadas, devidamente codificadas.

Nesses módulos o SGIP efetua, também, pesquisa no banco de dados, a fim de localizar áreas (região, bairro, rua, etc.) e equipamentos do sistema de IP com maior incidência de ocorrências (panes e falhas) e respectivas causas.

O SGIP emite relatórios relacionando causas e medidas corretivas, inclusive a identificação da equipe interventora. Além de gerenciar o acompanhamento das reclamações, o SGIP emite relatórios gerenciais com análise estatística de falhas ocorridas no sistema de IP.

O sistema gera automaticamente lotes de ordens de serviços para a substituição de lâmpadas e acessórios que tenha ultrapassado o limite de vida útil. Essas ordens de serviço são consistidas e liberada po pelos supervisores de manutenção.

Ilustrativamente, é mostrada abaixo a tela de cadastro de vida útil da lâmpada Vapor Metálico de 150W (9500 horas):

Figura 19 – Cadastro de vida útil da lâmpada Vapor Metálico de 150W

The screenshot shows a web-based form titled 'CADASTRO DE VIDA ÚTIL' for a 'LÂMPADA'. The form contains several input fields with pre-filled values: 'Consumo Energético' (142), 'Tempo de Vida' (9500), 'Tipo de Lâmpada' (VAP - TUBA DE VAPOR - BAIXA), 'Tipo de Base' (Tubular), 'Número de Lâmpadas' (150), 'Valor Luminoso' (15000), 'Vida Útil Luminosa', 'Número de Contatos' (142), and 'Número de Módulos' (150). At the bottom of the form, there are two buttons: 'Salvar' and 'Atualizar'. The interface includes a 'Gestilumi' logo and a 'Festivo' logo in the top right corner.

Fonte: tela do SGIP

O SGIP oferece a opção de consultar pontos luminosos (por número de plaqueta) e obter o tempo de vida útil restante de cada equipamento. Os dados coletados a partir do programa de manutenção por critério de vida útil e a cuidadosa inspeção dos componentes retirados servirão para novos estudos de aperfeiçoamento do método.

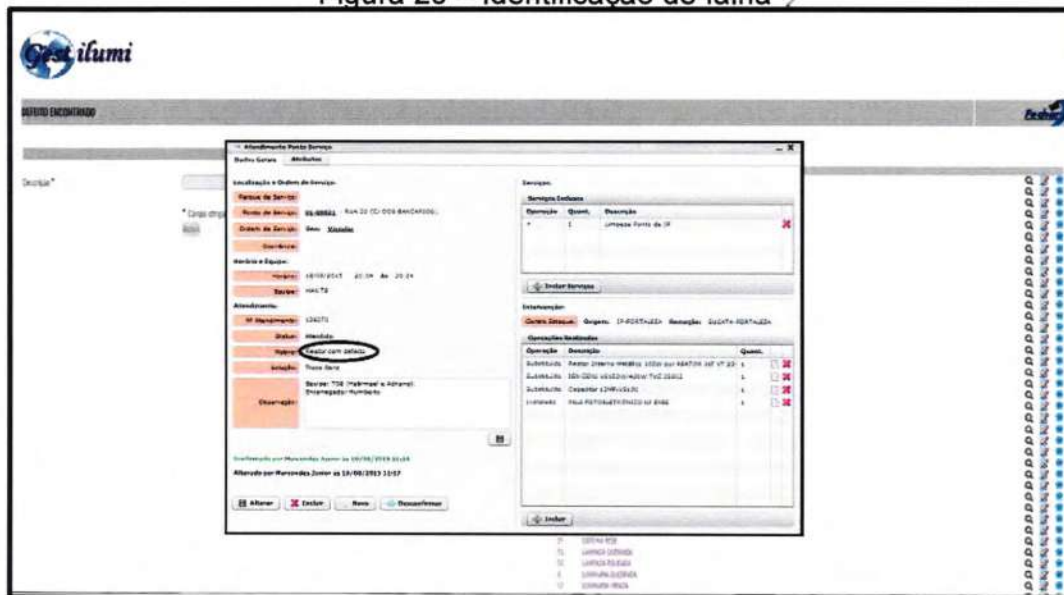
Com a conclusão do atendimento a casos de pane ou da execução de programas de manutenção baseado em acompanhamento da vida útil, as informações das respectivas ordens de serviço são lançadas SGIP, gerando relatórios estatísticos de falhas do sistema de iluminação pública.

4.4. O tratamento estatístico de falhas do sistema de iluminação pública. Com base nas informações dos relatórios é possível identificar se os índices de falhas estão elevados e as respectivas causas, insumos esses que subsidiarão o planejamento das ações de manutenção corretiva e preventiva.

Essas informações também serão utilizadas nas análises técnicas e avaliações sobre a qualidade dos equipamentos utilizados para eventuais questionamentos junto aos fabricantes.

Além disso, o sistema emite relatório relacionando causas e medidas corretivas, inclusive a identificação da equipe interventora conforme as figuras abaixo.

Figura 20 – Identificação de falha



Fonte: tela do SGIP

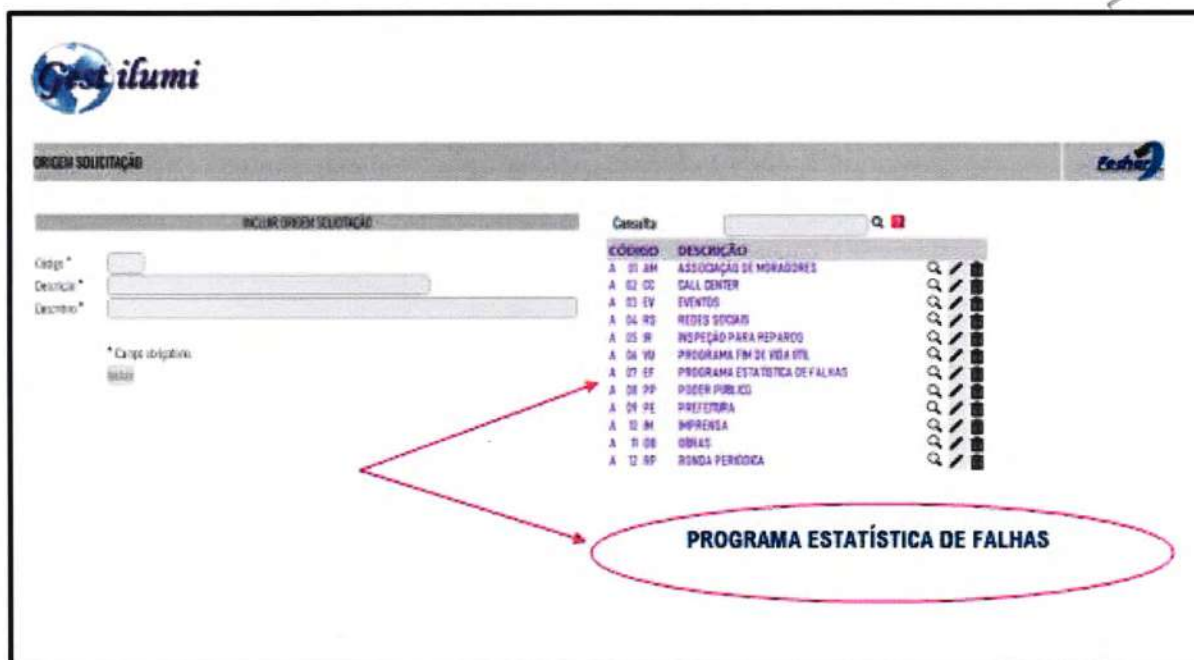
Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten signature
103

Figura 22 – Ordens de Serviço de Manutenção: Estatística de Falhas



Fonte: tela do SGIP

4.5. O cálculo do consumo de energia do parque de Iluminação Pública, de acordo com as características horárias de funcionamento de cada ponto.

O Proponente, por meio do módulo de gestão do consumo de energia elétrica do SGIP, assegura gerenciar a energia consumida por conjuntos de pontos luminosos e de todo o parque, com emprego de filtros que permitem flexibilizar o controle para identificar consumos atípicos setorialmente, o que se revela importante ante a possibilidade de conexões ilícitas que acarretam consumos clandestinos. O método de Gerenciamento do uso da energia elétrica permitirá o desenvolvimento de ações contínuas que possibilitem redução do consumo, por meio de ações autossustentáveis para economia de energia, bem como a realização, o acompanhamento, a verificação, o controle e a apuração da energia consumida, por circuito transformador, rua, localidade e região administrativa pelo Sistema de Iluminação Pública, permitindo a supervisão do Município.

O cálculo do consumo de energia elétrica leva em conta as características horárias de funcionamento de cada ponto. O sistema fornece relatórios gerenciais que permitem dentre outros objetivos, monitorar comparativamente o gerenciamento de energia.

Na tela abaixo possível fazer o cadastro da tarifa do plano de cobrança da concessionária de energia elétrica, com preenchimento dos dados demonstrados:

Figura 23 - Cadastro da tarifa do plano de cobrança da Concessionária

The screenshot shows a web application interface for 'Sistema de Gestão de Tarifas' (SGIP). It features a navigation menu on the left with options like 'Home', 'Cadastro', 'Consulta', and 'Relatório'. The main area is divided into two panes. The left pane displays a table with columns for 'Código', 'Descrição', 'Família', 'W/h', 'Quant', and 'Valor Tot.'. The right pane shows a form for entering 'Tipo de unidade', 'Situação', and 'Status'. Below the table, there are input fields for 'Recebe', 'Telefone', 'Email', and 'Observação'.

Código	Descrição	Família	W/h	Quant	Valor Tot.
LAMP 1000	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1001	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1002	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1003	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1004	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1005	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1006	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1007	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1008	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1009	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1010	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1011	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1012	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1013	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1014	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1015	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1016	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1017	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1018	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1019	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1020	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1021	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1022	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1023	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1024	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1025	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1026	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1027	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1028	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1029	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1030	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1031	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1032	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1033	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1034	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1035	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1036	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1037	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1038	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00
LAMP 1039	LAMPADA 100W 400V	475.20.0000	400.00	10.000.00	8.000.00
LAMP 1040	LAMPADA 100W 230V	475.20.0000	200.00	10.000.00	4.000.00

Fonte: tela do SGIP

Após a inclusão de potência correta de cada ponto luminoso o sistema permite fazer cálculo de consumo de energia, dentro do período requerido por região, Tipo de lâmpada, rua, bairro, (Medido e/ou Estimado) como demonstrado abaixo:

Figura 24 - Consumo por tipo de lâmpada

The screenshot shows a web application interface for 'SGIP' (Sistema de Gestão de Iluminação Pública). The main window is titled 'Período de Plano Tarifário'. It contains several input fields and dropdown menus. The 'Parque de Serviço' is set to 'PM, - FEIRA DE SANTANA - BAHIA'. The 'Plano Tarifário' is 'PLANO - CDELBA'. The 'Tarifa' is '0,26140'. The 'ICMS(%)' is '27,00'. The 'PIS(%)' is '5,94'. The 'COFINS(%)' is '5,94'. The 'Tempo de Uso Diário' is '11,520'. The 'Vigência' is '01/04/2016'. There are 'Novo' and 'Salvar' buttons at the bottom of the form. The interface also shows a search bar and a list of records on the right side.

Fonte: tela do SGIP

O cálculo do consumo de energia elétrica da Iluminação Pública deve ser realizado de acordo com a Resolução da ANEEL Nº 1.000/2021, que estabelece que o consumo pode ser medido ou estimado. Neste último caso, o art. 468 estabelece que para fins de faturamento de energia elétrica destinada à Iluminação Pública, serão consideradas o número de horas por município homologado no Anexo I da Resolução Homologatória ANEEL nº 2.590, de 13 de agosto de 2019. Para Caucaia, o número médio de horas diárias de funcionamento da iluminação pública é de 11 horas e 29 minutos (11,483333). As exceções à regra acima são os casos de logradouros públicos que necessitem de iluminação permanente, em que o tempo será de 24 (vinte e quatro) horas por dia.

Com base nessa regulamentação, o SGIP realiza o cálculo do consumo de energia elétrica da IP de acordo com a metodologia descrita a seguir.

1) Consumo Estimado. Por ocasião do cadastramento do parque de IP, todos os logradouros são classificados previamente de acordo com o número de horas de funcionamento diário e mensal. Com base na potência unitária da lâmpada e nas perdas no reator será efetuado o cálculo mensal do consumo por cada logradouro, bairro e/ou região, da seguinte forma:

$$EC(MWh) = [(PL(W) + PR(W)] * [HF(h/mês)] / 1.000.000$$

Onde:

EC(MWh) = Energia Consumida em MW-hora;

A tela da figura abaixo, mostra que o SGIP está habilitado para simular o consumo de energia elétrica do parque de Iluminação Pública considerando lâmpadas acesas durante o dia e apagadas durante a noite.

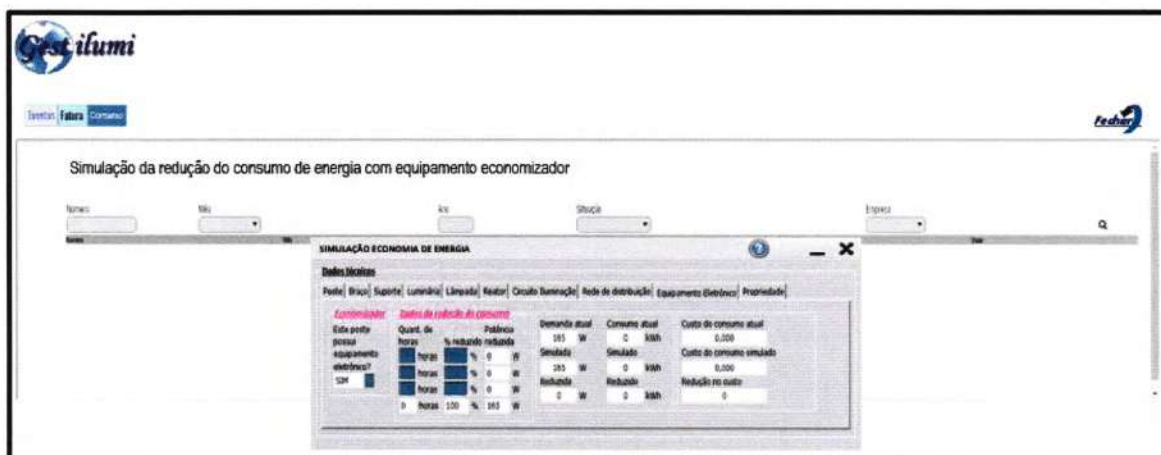
Figura 26 – Simulação de consumo de IP com lâmpadas acesas e apagadas



Fonte: tela do SGIP

O SGIP permite a simulação da conta com base na programação de equipamentos eletrônicos de redução de potência e fluxo luminoso das lâmpadas, como o Sistema de Telegestão, conforme retratado na tela da figura a seguir apresentada.

Figura 27 – Simulação da redução do consumo com equipamento economizador



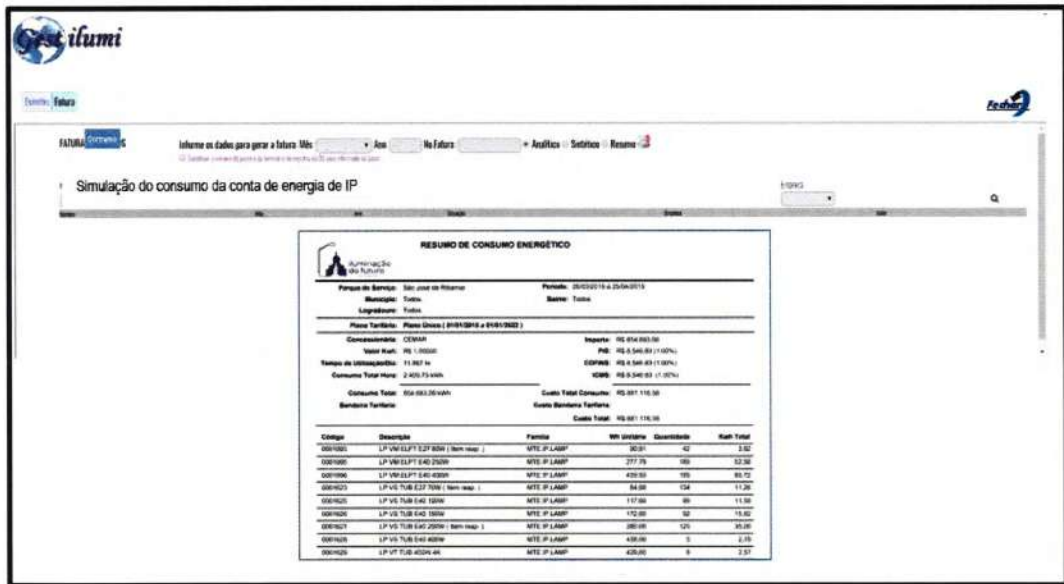
Fonte: tela do SGIP



O SGIP também possui flexibilidade para calcular o consumo de IP em diferentes regimes operacionais do dia, segundo programação previamente definida, e ainda com base em noites mais curtas e/ou mais longas, em função das estações do ano.

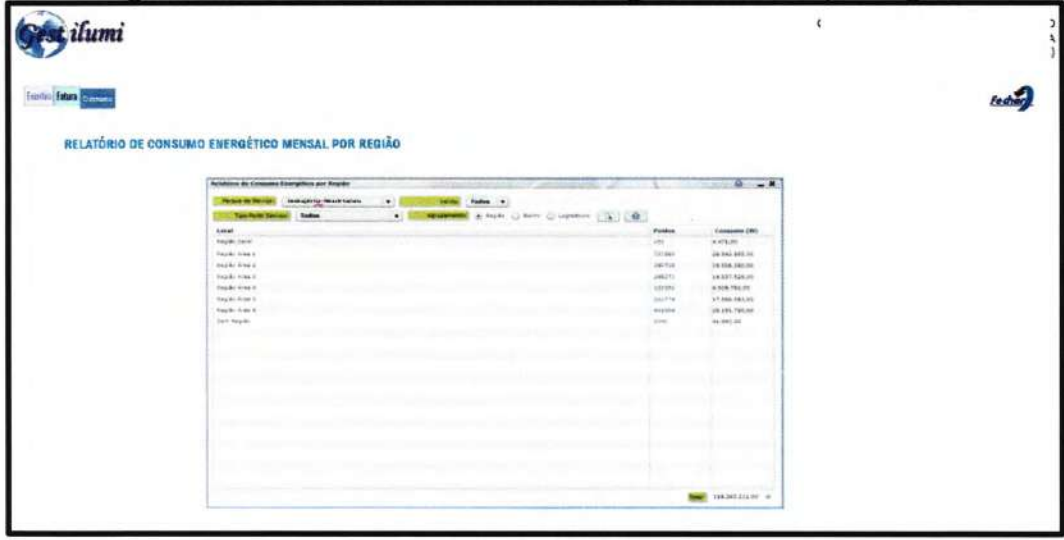
Por fim, o sistema dispõe de relatório de simulação da conta de energia elétrica relativa ao consumo com iluminação pública.

Figura 28 - Relatório de simulação de conta de energia de um Município



Fonte: tela do SGIP

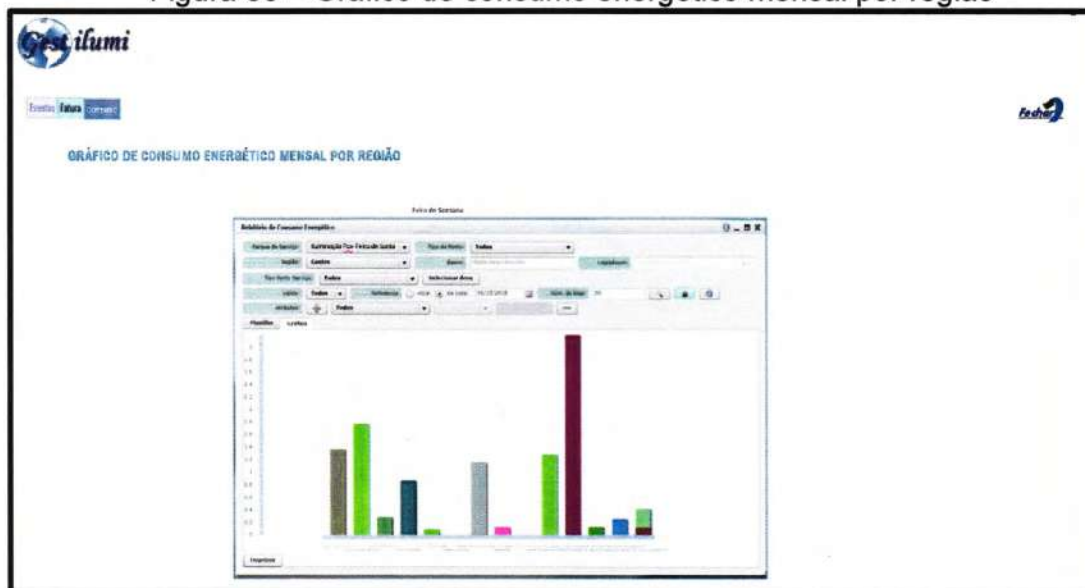
Figura 29 - Relatório de consumo energético mensal por região



Fonte: tela do SGIP

Handwritten signature and initials in blue ink.

Figura 30 – Gráfico de consumo energético mensal por região



Fonte: tela do SGIP

Figura 31 - Relatório de consumo energético mensal por bairro



Fonte: tela do SGIP

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).

Por meio do software SGIP, será realizado o controle geral do parque de IP através dos Indicadores de eficiência luminosa, eficiência energética, eficiência da manutenção e eficiência de consumo, disponibilizando acesso pleno ao Município, utilizando a seguinte estratégia:

- a) Atualização eficiente do cadastro patrimonial do sistema de iluminação pública do Município;
- b) Acompanhamento e tratamento das informações do parque de iluminação pública disponíveis no SGIP;
- c) Implantação de rotina de medições de grandezas luminotécnicas;
- d) Planejamento de ações voltadas para a redução do consumo de energia elétrica e otimização da manutenção;
- e) Apresentação ao Município de projetos de efficientização, contemplando a troca de lâmpadas convencionais por luminária LED, a instalação de telegestão e a substituição de reatores convencionais por reatores de duplo nível de potência, conforme estudo técnico-econômico de viabilidade.

O sistema informatizado SGIP dispõe de módulos que asseguram a obtenção de todas as informações concernentes ao sistema de iluminação pública, permitindo o planejamento e o controle de todos os serviços.

Pode-se enumerar outras vantagens, como o direcionamento dos investimentos relativos aos projetos de melhoria, modernização e requalificação visual poderão ser direcionados de forma mais eficientes com informações exatas e atuais, sendo esse um fator de grande importância diante da escassez dos recursos públicos.

O controle de eficiências requeridos neste subitem será realizado com a emissão de relatórios que utilizam informações armazenadas no sistema de gestão informatizado (SGIP).

Eficiência luminosa (lm/W).

Esse relatório associa entre os componentes (luminárias/ lâmpadas) retirados e instalados no parque de IP, comparando os parâmetros técnicos como: tipo de tecnologia, potência, fluxo luminoso e relação lumen/ Watt. Desta forma, é possível analisar a variação de eficiência luminosa decorrente da intervenção.